

# GOSPODARKA WODNA

---

Kwartalnik poświęcony sprawom  
budownictwa wodnego, dróg  
wodnych, portów, sił wodnych,  
meljoracji oraz zagadnieniom  
ekonomicznym i prawnym  
z dziedziny gospodarki wodnej

Nr. 2 – Warszawa, Kwiecień - Czerwiec 1935 r.

---

19 12 35



# GOSPODARKA WODNA

KWARTALNIK

Rok I

Warszawa, Kwiecień – Czerwiec 1935 r.

Nr. 2

Przedruk artykułów i reprodukcja zdjęć prawnie zastrzeżone.

## TREŚĆ:

Po zgonie Marszałka J. Piłsudskiego.  
Od redakcji.  
Matakiewicz M., prof. dr. Potrzeba stworzenia programu gospodarstwa wodnego w Polsce.  
Sprawozdanie z przebiegu konferencji powodziowej.  
Kollis W Ł., inż. Studja dla projektu zbiornika wodnego w Rożnowie na Dunajcu. (dok.)  
Z literatury technicznej.  
Wiadomości gospodarcze i prawne  
Życie techniczne.  
Bibliografia.

## SOMMAIRE:

Après la mort du Maréchal Piłsudski.  
Avant-propos.  
Matakiewicz M., prof. Sur le besoin d'élaborer un programme d'aménagement des eaux en Pologne.  
Compte rendu des travaux de la Conférence sur le problème des inondations.  
Kollis W Ł., ing. Etudes de la retenue de la Dunajec près de Rożnów.  
Revue des publications techniques.  
Informations (économie et droit).  
Chronique.  
Bibliographie.

**Nieubłagana, bezlitosna śmierć przecięła nić życia dla Polski bezcennego.**

**Przerwała ciąg niezliczonych ofiarnych czynów, trosk i niezłomnych postanowień największego w naszych dziejach Człowieka.**

**Zabrakło przenikającej przyszłość wielkiej myśli, zabrakło potężnej woli...**

**Pozostał jednak drogowskaz, pozostały nakazy.**

**I jeden z największych – nakaz pracy.**

**Wielkość i potęgę Ojczyzny mamy w znoju trudów codziennych utrzymywać, tak jak przedtem On dla nas żelazem pocisków armatnich ją wywalczał, jak przedtem krwią ofiarną w legjonowych bojach zdobywał.**

**Wolę naszą mamy do walki z przeciwnościami zaprawiać, a wysiłek ku bezkrwawemu wyścigowi pracy kierować.**

**Idą bowiem czasy, znamieniem których będzie przedewszystkiem wyścig pracy.**

**Chyląc czoła przed trumną Wielkiego Polaka, wraz z całą Polską hołd składamy. Hołd i ślubowanie, że „u bram domostw naszych warty postawimy, byśmy bezcennego kruszcu cnót przez Niego pozostawionych nie uszczuplili i niczego z wielkiego po Nim dziedzictwa nie uronili“.**

## Od Redakcji

Nr. 2 „Gospodarki Wodnej” poświęcony został prawie wyłącznie pracom Konferencji Powodziowej, odbytej w lutym b. r. w Warszawie, a zwołanej z inicjatywy Stowarzyszenia Członków Kongresów Gospodarki Wodnej.

Sprawozdanie z przebiegu Konferencji opracowane zostało częściowo na podstawie stenogramu z posiedzeń, częściowo na podstawie notatek, uprzejmie dostarczonych przez prelegentów. Wygłoszone na Konferencji referaty z konieczności ulec musiały pewnym skrótom.

Redakcja „Gospodarki Wodnej” uważała za wskazane nie odbiegać od przyjętego już układu bieżących numerów pisma, w związku z czem zachowano stale rubryki przeglądu czasopism technicznych, kroniki technicznej i bibliografii.

Pozatem podaliśmy na wstępie artykuł prof. Dr. M. Matakiewicza, omawiający sprawy dla gospodarki wodnej niezwykle doniosłe.

**Prof. Dr. Maksymilian Matakiewicz**

### Potrzeba stworzenia programu gospodarstwa wodnego w Polsce

Coraz częściej słyszy się głosy, że Państwo nasze powinno mieć ustalony i na daleką metę obliczony program gospodarczy. Potrzeba takiego programu nie ulega wątpliwości; każde działanie ludzkie wymaga zastanowienia się i planu działania, a cóż dopiero zagospodarowanie Państwa tak wielkiego i z tak liczną ludnością, jak nasza. Program taki jest koniecznością i należy do prac organizacyjnych podstawowych. Musi on być zgodny z naszymi życiowymi dążeniami i możliwościami i dać realne wytyczne dla naszej polityki gospodarczej — ma on stanowić ramy i podawać kierunki naszego działania na przyszłość.

Program ogólny musi objąć i szczegółowo rozwinąć poszczególne działy gospodarstwa narodowego; musi również zająć się organizacją gospodarstwa wodnego, tej tak ważnej gałęzi, a tak mało mającej w naszym społeczeństwie zrozumienia. Wprawdzie hasła: ochrona przed powodzią, regulacja rzek, zbiorniki retencyjne, drogi wodne, wyzyskanie sił wodnych, zabudowanie potoków górskich, uzdrowotnienie miast przez stworzenie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, zmeljorowanie wielkich obszarów bagien i nieużytków, są u nas bardzo popularne i z pewnością każdy inteligentny Polak zdziwiłby się, a nawet oburzył, gdyby mu zarzucić obojętność wobec tych spraw, jednak mimo to stwierdzić trzeba, że ta sympatja dla prac z zakresu gospodarstwa wodnego jest tylko platoniczna, faktycznie zaś panuje u nas na tem polu zastój i to tak wielki, jak może w żadnym z państw europejskich.

Kilkunastoletnie doświadczenie, jakie zdobyliśmy od chwili odrodzenia naszego Państwa, aż do chwili obecnej, praca w tym zakresie w różnych warunkach, gospodarczo korzystniejszych i mniej korzystnych, w czasie prosperity i obecnego kryzysu, uczyniły nas mądrzejszymi i dały nam poznać nasze możliwości. Miał złudny entuzjazm początkowy, kiedy sądzono, że środki nasze są nieograniczone i że wszystko, czego pragniemy, możemy zaraz budować, potem nadszedł niebawem okres lat chudych i zatrzymanie wielu prac, aż znowu od r. 1926 rozpoczął się rozwój robót publicznych i trwał do r. 1930, poczem następuje kryzys, a z nim katastrofalne załamanie się robót publicznych z równoczesnym zwinięciem ministerstwa.

Trzeba przyznać, że te wahania w naszym gospodarstwie wodnym, drogowym i wogóle na polu naszych

prac w dziale robót publicznych, były zbyt wielkie i naraziły nas na mnóstwo szkód w mieniu państwowem i prywatnem oraz przyczyniły się do umniejszenia naszego majątku narodowego. Musimy się uderzyć w piersi i przyznać, że w okresie kilkuletniego kryzysu prowadziliśmy ekstensywną gospodarkę techniczną, nie stworzyliśmy postępu, lecz przeciwnie cofnęliśmy się wstecz. Pomimo wszelkich trudności finansowych nie można zapominać o tem, że pewne prace techniczne są konieczne, że bez nich Państwo obejść się nie może, a w razie ich zaniedbania Państwo i obywatele ponoszą dotkliwie szkody, wielokrotnie przewyższające potrzebne na roboty wydatki. Jeżeli to zrozumiemy, to będziemy w stanie stworzyć należyty program gospodarstwa wodnego. Program taki usunie brak ciągłości, szkodliwe wahania i zapewni racjonalną gospodarkę na długi okres czasu.

Jeżeli jednak opracujemy taki program, to musimy go rzeczywiście wypełnić, a przeto wskazaniem dla twórców tego programu musi być, aby on był rzeczywiście realny i wykonalny. Nie może on obejmować okresu zbyt krótkiego i nie może zależeć od warunków konjunktury, lecz musi się opierać na dochodach stałych w granicach możliwości państwowych. Nie powinien on liczyć również w większej mierze na kredyty zagraniczne, lecz opierać się na stałych dotacjach, dochodach i opłatach, oraz na kredycie wewnętrznym, podobnie jak to się dzieje w Czechosłowacji. Co do preeliminowania wysokości rocznych przychodów i wydatków, nie należy tu brać za podstawę kwot inwestowanych przez państwa wielkie i bogate, których środki są nieporównanie większe, a które zresztą już wykonały rozległe programy inwestycyjne i mają już to, do czego my dopiero dążymy.

Co do rodzaju robót, mających wejść do programu wykonania, trzeba być również niezmiernie ostrożnym — trzeba wybrać roboty, które niewątpliwie przyniosą bezpośrednie lub pośrednie korzyści, które poprostu będą się bezpośrednio lub pośrednio rentować, względnie podniosą lub zabezpieczą majątek narodowy. Celowość robót, które ma objąć program, musi być przez czynniki fachowe, gospodarcze i techniczne skrupulatnie badana, przyczem potrzeby regionalne nie powinny być lekceważone, ale starannie badane i równomiernie uwzględniane, w kolejności podyktowanej

osiągalnymi korzyściami. Opracowanie programu pod względem rzeczowym jest sprawą może najważniejszą i najtrudniejszą i wymaga najwięcej czasu na przygotowanie, dlatego w dalszym ciągu podamy tu parę uwag.

*Meljoracje podstawowe.* Pomimo niekorzystnej konjunktury dla rolnictwa, kryzysu i bankructwa wielu gospodarstw rolnych, nie możemy zapominać o tem, że jesteśmy przede wszystkim krajem rolniczym, że nasze własne rolnictwo musi wyżywić naszą bądź co bądź gęstą ludność i to tak szybko wzrastającą, że wreszcie to rolnictwo musi w przeważnej mierze utrzymać nasze Państwo! Nie chcemy tu wdawać się w dyskusję czysto gospodarczą na temat celowości i opłacalności meljoracyj szczegółowych, których wykonanie z pewnością zależne jest od konjunktury, jednak nie może ulegać najmniejszej wątpliwości, że stopniowe pozyskiwanie dla kultury rolnej olbrzymich obszarów bagien, pustkowi i wogóle nieużytków, jakie istnieją w naszym Państwie, jest naszym obowiązkiem wobec przyszłych pokoleń. Popularną jest u nas sprawa Polesia, ale trzeba pamiętać o tem, że podobnych obszarów jest w Polsce bardzo wiele, a nawet niedaleko od stolicy znajdują się rozległe obszary nieużytków. Czy też kto zadał sobie trudu i zestawił wszystkie te obszary bagien i nieużytków w Polsce? Opublikowanie takiego wykazu, wraz z odpowiednią mapką, byłoby bardzo pouczające.

Musimy więc meljoracjom podstawowym zapewnić należyte miejsce w przyszłym planie gospodarczym, a co się tyczy meljoracyj szczegółowych — które niewątpliwie zależeć muszą od inicjatywy prywatnej — zapewnić im troskliwą opiekę i pomoc, przyczem w każdym poszczególnym wypadku projekty muszą być starannie badane pod względem celowości i opłacalności.

*Zabudowanie potoków górskich i regulacja rzek górskich.* Problem ustalenia programu w tym dziale, ze względów z jednej strony olbrzymich rozmiarów tych robót, a z drugiej szczupłości naszych środków, jest bardzo trudny. Nie rezygnując z systematyczności regulacji, musimy przecież bardzo starannie poznać nasze rzeki i regulować stopniowo partje najbardziej potrzebujące regulacji i ubezpieczenia. To samo tyczy się zabudowania potoków górskich, przyczem należy baczną uwagę zwrócić na staranne zalesienie górskich obszarów zlewni i wogóle na nasze gospodarstwo leśne, które, jak stwierdzają nasi wybitni fachowcy leśni, odbywa się od początku odrodzenia Polski pod znakiem dewastacji. Okres programowy, potrzebny do przeprowadzenia i ukończenia tych robót, musi się z konieczności, z powodu skromnych środków, przyjąć stosunkowo długi, przypuszczalnie około 60 lat.

*Drogi wodne naturalne i sztuczne.* Że wykonanie ich w naszym kraju wprost narzuca się siłą konieczności, że istnieją u nas szczególnie korzystne warunki wykonania dróg wodnych, o tem jesteśmy wszyscy przekonani. Na pierwszy plan wysuwa się regulacja i użegłownienie Wisły, wraz z budową kanału Katowice — Kraków, według programu objętego projektem ustawy z r. 1930, przedłożonym Sejmowi, który to projekt nie wszedł jednak pod obrady. Jest to zamierzenie wielkie, jednak wcale nie przekraczające naszych sił; krótko mówiąc potrzeba na to przez 30 lat wydawać po 25 milionów zł. obieg. rocznie, a przecież w latach 1928/9, 1929/30, 1930/31 wydawaliśmy już na regulację rzek

żeglownych 20,9, 24,4 i 23,97 milionów zł. rocznie, które to kwoty były zapewnione w budżecie.

Chodzi o stworzenie wielkiej arterji wodnej przecinającej wzdłuż cały kraj i łączącej go w ten sposób z morzem i z naszym zagłębiem węglowym, zapewniającej możliwie najniższe koszty przewozu. Chodzi o ożywienie handlu, przemysłu i rolnictwa we wnętrzu kraju, połączenie stolicy z morzem. A przytem droga wodna sama wymaga stosunkowo bardzo niewielkich kosztów, gdyż regulacja Wisły potrzebna jest przede wszystkim także ze względu na potrzeby rolnictwa, ustalenie brzegów, ochronę przed powodzią, należyte wyzyskanie gruntów w jej dolinie. Dziś stan łożyska Wisły jest na długich przestrzeniach wprost okropny; dość przytoczyć, że pod miejscowością Kłoda, 75 km powyżej Warszawy, łożysko to ma 3 km szerokości i wygląda jak rozległa pustynia piaszczysta, poprzecinana bocznymi ramionami rzeki, podczas gdy wstęga Wisły, uregulowanej dla żeglugi, będzie tu mieć szerokości 140 m!

Musimy pamiętać o tem, że mamy w ręku drugą z rzędu największą (po Renie) rzekę środkowo - europejską i nie możemy jej zmarnować. Nikt za nas tej pracy nie wykona, lecz musimy ją zrobić sami, własnym wysiłkiem i własnym kosztem. Wykonania tego dzieła domagać się będzie od nas cała Europa i stan Wisły będzie w przyszłości niejako probierzem naszego gospodarstwa narodowego. Najwyższy czas zabrać się systematycznie do tej pracy, według wytyczonego programu.

Co do dróg wodnych sztucznych, to możemy tę sprawę tylko powoli posuwać naprzód, w miarę środków. Podobnie postąpili Czeši, odkładając budowę dwu wielkich i niezmiernie doniosłych kanałów, Dunaj — Odra i Dunaj — Łaba, do późniejszego okresu.

*Ochrona przed powodzią.* Są to prace bardzo rozległe i wymagające wielkiego nakładu kosztów. Niemniej jednak szkody wyrządzane przez wylewy są tak częste i tak dotkliwe, że stale przyczyniają się w wysokim stopniu do zubożenia ludności, a w sumie wielokrotnie przewyższają koszty potrzebnych robót. Im wcześniej zabezpieczymy nieruchomości w dolinach rzek od katastrof powodziowych, tem większą z tego korzyść osiągniemy. Sądzę jednak, że biorąc rzecz realnie, potrzebny okres na wykonanie tych robót nie będzie mógł być krótszy jak 60 lat.

Zamiar stosowania w celu ochrony przed powodzią również zbiorników retencyjnych, jaki się objawił w ostatnich czasach, należy uważać jako ze wszechmiar wskazany i racjonalny. Z uwagi jednak na znaczne koszty zbiorników, będzie on mógł być realizowany w dość ograniczonych rozmiarach i to tylko tam, gdzie i inne zadania gospodarcze, jak np. wyzyskanie sił wodnych, będą mogły również oprzeć się na zbiornikach. Z tego powodu musimy forsować dalej budowę wałów ochronnych, jako środka powszechnego i o najmniejszych kosztach wykonania.

Co do rozmiarów i odstępu wałów, oraz ustalenia pojemności zbiorników, będą musiały być przeprowadzone rozległe studia hydrologiczne, przyczem zerwać musimy z dotychczasowym pojęciem największej (katastrofalnej) wielkiej wody, jako do pewnego stopnia anachronizmem, a oprzeć się na statystyce występowania stanów wody i objętości i oznaczeniu rachunkowym prawdopodobieństwa wystąpienia pewnej wiel-

kiej wody w oznaczonym okresie. Z uwagi na rozległość i pilność prac hydrologicznych musimy postawić na odpowiedniej stopie nasz Instytut Hydrograficzny i odpowiednio go dotować.

*Wodociągi i kanalizacje mniejszych miast i miejscowości.* Rozwiązanie tej kwestji jest pilne, z uwagi na uzdrowotnienie skupień ludności, jednak finansowe przeprowadzenie tych prac jest łatwiejsze jak poprzednio wyszczególnionych. Potrzebne tu jest uruchomienie kredytów dla zarządków gmin i pewna pomoc finansowa i techniczna ze strony Państwa, program zaś wykonania należałoby rozłożyć na okres około lat 30.

*Wyzyskanie sił wodnych.* Pod tym względem jesteśmy w zastoju i faktycznie jesteśmy unikatem, nie tylko w porównaniu z państwami zachodnimi, Skandynawją i Ameryką, ale stanowimy jakby niedostępną wyspę wobec państw nas otaczających, w których przecież wyzyskanie sił wodnych postępuje. W zasadzie powinna ta gałąź gospodarstwa należeć do inicjatywy prywatnej, jednak widzimy, że w wielu krajach państwo i samorządy wykonały na własny rachunek poważne zakłady o sile wodnej. Gdy zatem dotąd inicjatywa prywatna mało wykazała energii, trzeba się usilnie starać, aby sprawa ta ruszyła z miejsca przez danie pomocy i wszelkich ułatwień zamierzeniom prywatnym, współudział Państwa i samorządów w tych przedsięwzięciach, zwłaszcza gdzie z temi zamierzeniami wiąże się interes publiczny (ochrona przed powodzią, zaopatrzenie w wodę etc.).

A teraz zastanówmy się pokrótce o jakie to fundusze może chodzić. Naturalnie, że będą to cyfry całkiem przybliżone, gdyż bez szczegółowego programu trudno układać preliminarz; będzie to niejako uświadomienie sobie naszych możliwości.

Jeżeli weźmiemy jako przykład jedno z najbliższych nam państw sąsiednich, Czechosłowację, o obszarze wynoszącym około 38% obszaru Polski, a ludności prawie dwa razy mniejszej, to według programu wodno - gospodarczego, objętego ustawą z 27 marca 1934 r. roczna kwota przewidzianych wydatków przeliczona na nasze pieniądze wynosi około 100 milionów zł. obieg. Czechosłowacja jest jednak krajem, w którym, a przynajmniej w jego połowie, obejmującej dawną część austriacką, zagospodarowanie już znacznie postąpiło, krajem stosunkowo wysoko uprzemysłowionym, o sile podatkowej większej jak nasza, w którym postęp techniczny już przed wojną szedł szybkimi krokami. Narazie nie możemy marzyć o kwocie, wypadającej według stosunku wielkości naszego Państwa i sądzę, że musimy się zadowolnić postępem o połowę

powolniejszym oraz kwotą roczną około 100 milionów zł. obieg.

Dla porównania weźmy dalej stosunki w Małopolsce przed wojną, która stanowiła około  $\frac{1}{4}$  obszaru i ludności obecnego naszego Państwa. Dzięki ustawie państwowej z r. 1901 i odpowiedniej ustawie krajowej z r. 1903 o budowie dróg wodnych i regulacji rzek, dzięki dotacjom budżetowym na regulację rzek, funduszowi meljoracyjnemu i szeregowi ustaw meljoracyjnych, przebudowywano w okresie przedwojennym w Małopolsce do 18 milionów koron rocznie. Jeżeli zatem kwotę tę pomnożymy przez 4, a następnie jeszcze przynajmniej przez 1,5, z uwagi na większą wartość ówczesnej korony, to otrzymamy kwotę roczną ponad 100 milionów zł. Wtedy rzeczywiście widać było postęp w robotach wodnych w Małopolsce, czyli, że kwota roczna tej wysokości mogła wystarczyć na wykonanie poważniejszego programu.

W odrodzonym naszym Państwie kwoty preliminowane w budżecie państwowym na gospodarstwo wodne doszły w najlepszych latach 1929/30 i 1930/31 okr. do 50 milj. zł. Wysokość tej dotacji była jednak niewystarczająca; postęp w dziedzinie robót wodnych wraz z meljoracjami był zbyt powolny — nie można było przedsięwziąć rozleglejszych zamierzeń, ani budować na niej programu.

Kwotę roczną 100 milionów złotych na wykonanie programu gospodarstwa wodnego w pierwszym okresie, powiedzmy 15-to letnim, należałoby uważać jako nieprzekraczającą naszych możliwości finansowych, a zarazem jako minimalną, bez której trudno byłoby ustalić program i oznaczyć zakończenie pewnych grup robót. Wynosi ona zaledwie 5 proc. naszego skromnego budżetu, który jednak, jak wiadomo, jest dziś prawie wyłącznie konserwacyjny, a tylko w bardzo małej części posiada pozycje rzeczowe, mające służyć do rozwoju naszego gospodarstwa narodowego. Ufajmy, że po przetrwaniu kryzysu, zdołamy budżet ten powiększyć i ukształtować odwrotnie, to znaczy, że większa jego część obejmować będzie pozycje produktywne, zmierzające do tworzenia wartości trwałych, rozwojowych, powiększających stale i szybko nasz majątek narodowy i siłę naszego Państwa.

Powyższą garść uwag podałem w tej myśli, że będą one początkiem obszernej dyskusji na łamach „Gospodarki wodnej“ i impulsem do przystąpienia do opracowania programu naszych zamierzeń w zakresie gospodarstwa wodnego. Stworzenie takiego programu jest konieczne, o ile działanie nasze ma być dobrze zorganizowane i nie podlegać przypadkowi, co odbija się zawsze niekorzystnie na ostatecznym wyniku.

## **Sprawozdanie z przebiegu Konferencji Powodziowej,**

odbytej w Warszawie w dniach 9 i 10 lutego 1935 r.

staraniem Stowarzyszenia Członków Kongresów Gospodarki Wodnej w Polsce

Niebywałych rozmiarów klęska powodzi w r. 1934 w górnym dorzeczu Wisły postawiła ofiarności społeczeństwa polskiego wielkie i trudne zadanie wyrównania szkód, wyrządzonych przez nieokiełznany żywioł, przed polskim zaś światem technicznym wysunięte zostało zagadnienie obmyślenia środków, aby w przyszło-

ści klęski tego rodzaju nie przybierały tak olbrzymich rozmiarów.

Stowarzyszenie Członków Kongresów Gospodarki Wodnej, mające za cel rozwój gospodarstwa wodnego w Polsce, oraz grupujące w swych szeregach znaczną ilość pracowników fachowych w tej dziedzinie, uwa-

zało się za powołane do zabrania głosu w jednej z najważniejszych spraw gospodarstwa wodnego — w sprawie ochrony przed powodzią.

W tej myśli Zarząd Stowarzyszenia na posiedzeniu z dn. 1 października 1934 r. postanowił zwołać dla omówienia kwestji powodziowej konferencję z udziałem nietylko członków Stowarzyszenia, lecz także osób i organizacji, które sprawą ochrony przed powodzią bliżej się interesują. Postanowiono główny nacisk położyć na dyskusję uczestników zjazdu. Dyskusja ta miałyby wyświetlić, dlaczego ostatnia powódź przybrała tak wielkie rozmiary i wskazać drogę postępowania na przyszłość. Przebieg dyskusji postanowiono przedstawić w drukowanym sprawozdaniu, na podstawie stenogramu.

Przeprowadzenie czynności organizacyjnych, związanych ze zwołaniem konferencji poruczono Prezydjum Zarządu w osobach: *prof. inż. M. Rybczyńskiego, inż. M. Prokopowicza, inż. K. Rodowicza i inż. W. Świeściakowskiego*. Zarząd zdawał sobie od pierwszej chwili sprawę, że powodzenie konferencji zależeć będzie od zycliwego ustosunkowania się władz centralnych, w pierwszym rzędzie Ministerstwa Komunikacji i Rolnictwa i Reform Rolnych oraz od udziału w dyskusji odpowiedniej ilości osób, należycie ze sprawą obznajmionych.

Znalazszy przychylne przyjęcie dla podjętej myśli w obu wymienionych Ministerstwach, Zarząd zwrócił się w komunikacie z listopada 1934 r. do szeregu osób i stowarzyszeń oraz instytucyj z zawiadomieniem o zamierzonej konferencji i zaproszeniem do wzięcia w niej udziału, a także do wzięcia udziału w dyskusji. Zawiadomienia rozesłano w ilości 764, a mianowicie: do osób fachowo pracujących na polu budownictwa wodnego — 184, do Samorządowych Związków Powiatowych — 140, do Zarządów miejskich — 52, do Związków Wałowych i Spółek Wodnych — 48, do organizacji rolniczych — 202, do przedstawicieli nauki, wojska i t. p. — 138. Otrzymano odpowiedź przychylną od 114 zaproszonych, w tem 42 zgłoszenia do udziału w dyskusji. Zarząd uważał taki wynik za wystarczający i wyznaczył termin konferencji na początek stycznia, przesuwając go jednak później na dn. 9 i 10 lutego, a to po porozumieniu się z Ministerstwem Komunikacji, które na dni następne zarządziło u siebie konferencję inżynierów, zajętych w państwowej administracji wodnej, co znacznie ułatwiło tym inżynierom wzięcie udziału w konferencji, zwołanej przez Stowarzyszenie. Ogółem w konferencji wzięło udział 124 osób, w tem 89 członków Stowarzyszenia, zaś 35 osób z poza Stowarzyszenia. W ogólnej ilości uczestników konferencji było 107 osób, pracujących fachowo w budownictwie wodnym, 3 przedstawicieli miast, 4 przedstawicieli spółek wodnych i związków wałowych, 2 przedstawicieli władz wojskowych, wreszcie 10 reprezentantów świata naukowego.

Program konferencji ułożony został na podstawie podziału materiału do dyskusji na następujące punkty:

#### A. Powódź lipcowa 1934 r.

1. Przyczyny i przebieg powodzi: układ czynników meteorologicznych, przebieg fali powodziowej.
2. Możliwość powtórzenia się podobnej sytuacji w innych dzielnicach Polski.
3. Skutki powodzi lipcowej: stan obecny ochrony przed powodzią, przyczyny uszkodzeń dotychczasowych

wych zabezpieczeń, wielkość zalewu i szkody powodziowe, ratownictwo w czasie powodzi, akcja administracji wodnej.

#### B. Zadania na polu ochrony przed powodzią.

4. U źródeł rzek: zalesienia, zabudowania pól.
5. W biegu górskim: zagadnienie zbiornikowe.
6. Zabezpieczenie bezpośrednie: regulacja rzek, obwałowania, kanały ulgi, sztuczne inundacje i t. p.
7. Zarządzenia administracyjne.

Dla zagajenia dyskusji na tematy poszczególnych punktów Prezydjum Zarządu uzyskało od szeregu osób zgodę na wygłoszenie wstępnych referatów.

W ten sposób na program konferencji złożyły się:

do punktu A 1, 2:

referat p. Władysława Niebrzydowskiego o układzie czynników meteorologicznych, poprzedzających powódź w 1934 r.,

referat inż. Tadeusza Zubrzyckiego o przebiegu fali powodziowej z 1934 r.,

korreferat inż. Alfreda Rundo na powyższe tematy,

dyskusja,

do punktu A 3:

referat inż. Adama Bielańskiego o przebiegu i skutkach powodzi z 1934 r. w województwie krakowskim,

referat inż. Edwarda Romańskiego pod tytułem: „Fragmenty z ostatniej powodzi“ (z przezrociami).

referat inż. Stanisława Tilla o akcji przeciwpowodziowej w województwie krakowskim,

dyskusja,

do punktu B 4, 5, 6:

referat inż. Stanisława Kruka o zalesieniu i regulacji górskich potoków,

referat inż. Henryka Herbicha o zagadnieniu zbiornikowym,

referat *prof. inż. Mieczysława Rybczyńskiego* o regulacji rzek i obwałowaniu,

dyskusja,

do punktu B 7:

referat inż. Marjana Prokopowicza o zarządzeniach administracyjnych przeciwpowodziowych,

dyskusja.

Zarząd Stowarzyszenia składa na tem miejscu wyrazy serdecznego podziękowania przede wszystkim wszystkim Panom Prelegentom, którzy podjęli się trudu zagajenia dyskusji nad poszczególnymi zagadnieniami, zawartymi w programie. Również władzom centralnym, w szczególności Ministerstwu Komunikacji i Ministerstwu Rolnictwa i Reform Rolnych Stowarzyszenie składa podziękowanie za przychylne stanowisko, zajęte wobec konferencji w czasie jej organizacji i jej trwania, oraz Rektorowi Politechniki w Warszawie za pełną gotowość gościnność, z której konferencja korzystała.

Otwarcia konferencji dokonał Prezes Stowarzyszenia *prof. M. Rybczyński*, podając powód jej zwołania i cel.

Kłęska powodzi nie jest w Polsce zjawiskiem odosobnionem, lecz powtarza się perjodycznie najczęściej w dzielnicach południowych, stąd konieczna jest ciągłość w zajmowaniu się problemami przeciwpowodziowymi. Zadaniem obecnej konferencji jest danie możności wypowiedzenia się wszystkim uczestnikom w sprawie ochrony przed powodzią na tle katastrofy z r. 1934.

Konferencja ta ma być jedynie początkiem dalszych prac. Wyniki konferencji będą przedmiotem obrad Zarządu czy specjalnej Komisji, będą też zakomunikowane sferom miarodajnym oraz czynnikom społecznym, zajmującym się sprawami powodzi, jak Towarzystwo Politechniczne we Lwowie.

Następnie prezes Stowarzyszenia odczytuje projekt regulaminu obrad, który zebrani przyjmują przez akklamację. Do prezydium wybrano przez akklamację inż. B. Zakrzewskiego z Poznania, inż. A. Bielańskiego z Krakowa, oraz prof. S. Turczynowicza z Warszawy, na sekretarza generalnego inż. E. Świątopełk - Czetwertyńskiego.

## Przyczyny i przebieg powodzi

Układ czynników meteorologicznych — Przebieg fali powodziowej — Możliwość powtórzenia się podobnej sytuacji w innych dzielnicach Polski

Pierwszy referat z tej grupy wygłosił p. **Władysław Niebrzydowski** na temat: „**Układ czynników meteorologicznych, poprzedzających powódź w 1934 r.**“.

Stan pogody w lipcu 1934 r., w szczególności zaś w ciągu dni krytycznych 15—18 lipca przedstawiał się następująco:

*Cisnienie powietrza.* Średnie miesięczne wartości ciśnienia powietrza na całym obszarze Polski były niższe od normalnych; odchylenia dochodziły miejscami do 4 mm. Przez kraj przechodziły lub utrzymywały się naogół słabe depresje; spowodowało to dżdżysty charakter pogody.

Dnia 12-go lipca barometr osiągnął na zachodzie Polski, w środku i Małopolsce zachodniej wartości najniższe dla pierwszej połowy miesiąca. Następnie barometr naogół zaczął się podnosić, co trwało do 17-go. Podczas tego ogólnego wzrostu ciśnienia nastąpił przejściowy spadek barometru z dnia 15 na 16 lipca, najwięcej uwydatniony na południowym zachodzie kraju (Tatry) oraz w środku.

*Temperatura powietrza.* Średnie miesięczne temperatury powietrza wahały się około wartości normalnych. Odchylenia były nieznaczne i z wyjątkiem Poznańskiego, przeważnie ujemne. Odchylenie od normy w Poznaniu wynosiło + 1,3°.

W przebiegu miesięcznym temperatury na południu Polski można zanotować trzy charakterystyczne obniżenia: na początku miesiąca (4—5.VII), w środku (15—17.VII) i w końcu (28.VII). W Tatrach obniżenie to przypadło na 16.VII, poczem nastąpił szybki i dość znaczny wzrost temperatury.

Bardzo ciepła, słoneczna i wyjątkowo sucha pogoda utrzymywała się w Niemczech i we Francji; wszystkie średnie wartości dzienne w Berlinie, z wyjątkiem tylko trzech dni (4, 27 i 28.VII), były wyższe od odpowiednich normalnych.

*Wiatr.* Przeważające kierunki wiatrów w Polsce i wogóle w Europie środkowej leżały przeważnie w granicach czwartego kwadrantu. Ten rozkład wiatrów utrzymywał się nie tylko przy powierzchni ziemi, lecz także w całej warstwie atmosfery do znacznych wysokości. W związku z rozkładem ciśnienia powietrza i uwarunkowaniem przez niego kierunkami wiatrów, na znaczną część Europy napływały masy stosunkowo chłodnego morskiego powietrza wilgotnego z północno-wschodniej części Atlantyku.

Masy te rozchodziły się do Rosji oraz przez Polskę na półwysep Bałkański. Ciśnienie pary wodnej zaczęło naogół wzrastać przed okresem powodziowym w końcu pierwszej lub w pierwszych dniach drugiej dekady, osiągając maximum w drugiej, względnie — i to

przeważnie — w trzeciej dekadzie. Przebieg ciśnienia pary wodnej nie był jednostajny na całym obszarze kraju.

Wilgotność względna na południu Polski w dniach krytycznych była naogół bardzo znaczna, zwłaszcza w górach. W Zakopanem w dniach 16—18.VII wynosiła ona 97%, w Hali Gąsienicowej — 100%.

*Opady.* Miesiąc lipiec 1934 r. należał do bardzo dżdżystych tak pod względem miesięcznych sum opadów, jak też pod względem liczby dni z opadem. Obie te wartości znacznie przekraczały średnie wartości z wielu lat. W wielu miejscowościach deszczom i ulewom towarzyszyły burze, miejscami mgła, w niektórych wypadkach grad. Rozkład opadów w przestrzeni i czasie nie był jednolity.

Ulewy, które nawiedziły Małopolskę w dn. 14—18 lipca, były zjawiskami zupełnie wyjątkowymi. Największe nasilenie osiągnęły one w dn. 16 lipca, nieco mniejszą siłą odznaczały się opady w dn. 17-ym. Według pluwiogramu w Zakopanem w godzinach 13<sup>h</sup>40—14<sup>h</sup>40 dnia 16 lipca spadło 20,9 mm. W dniu tym deszcz padał w Zakopanem bez przerwy przez 24 godziny. Dobowy opad wyniósł 142,3 mm (17.VII — 92,9 mm). W Witowie w ciągu doby spadło 285,0 mm.

Pierwsze ulewy, przekraczające miejscami 60 mm, spadły już 13.VII na małym obszarze w dorzeczu Wisłoki i Ropy. W dniu następnym ulewy ogarnęły olbrzymi obszar na południu Polski, obejmując część dorzeczy Dniestru, Bugu, Prypeci oraz Saaru i Wiaru. Dn. 15.VII ulewy występują znów w dorzeczu Wisłoki oraz dorzeczach Dunajca i Raby; 16 i 17 lipca ulewy nabierają charakteru katastrofy na Dunajcu, Wiślocie, Rabie, Skawie, mniej groźnie przedstawiają się natomiast na Sole i górnej Wiśle. W dn. 18 lipca ulewy ustają, obserwować je można tylko miejscami, 19-go zaś następuje ogólne lecz tymczasowe wypogodzenie.

*Przyczyny ulew.* Do powstania ulewnych deszczów w górach i okolicach podgórskich przyczyniły się:

1. Ogromne masy pary wodnej, przyniesionej nad Karpaty w prądach powietrza od strony morza,
2. chwilowe obniżenie temperatury w dniach krytycznych,
3. konfiguracja terenu.

Niewątpliwie istniały okoliczności, które spotęgowały całe zjawisko. Niestety zupełny brak obserwacji aerologicznych nad temperaturą i wilgotnością powietrza w górnych warstwach atmosfery nad Polską południową uniemożliwia wszechstronne i wyczerpujące wyjaśnienie wszystkich przyczyn i okoliczności tak olbrzymich opadów na południu Polski.



Następny referat wygłosił inż. **Tadeusz Zubrzycki** na temat: „**Związek zjawisk opadowych z przebiegiem zmian stanów wody**“.

Niejednolity rozkład opadów — zarówno w czasie jak i w przestrzeni — uwydatnił się w przebiegu wezbrania poszczególnych rzek. Przed krytycznym okresem zanotowano silne deszcze (miejscami ponad 50 mm/dobę) dnia 13-VII w dorzeczu Wisłoki, dnia 14-VII w dorzeczu górnego Sanu, zaś dnia 15-VII w dorzeczu średniego Sanu i ponownie w dorzeczu Wisłoki; dzień ten przyniósł również większe wysokości opadów w dorzeczach części dopływów Dunajca.

Właściwy okres ulewnych deszczów rozpoczął się dnia 16 lipca, w którym to dniu opady dobowe osiągnęły, zwłaszcza w dorzeczu Dunajca, wysokości nigdy przedtem na ziemiach polskich nieotworzone (Witów 285,0 mm, Kuźnice 199,5 mm), bardzo znaczne wysokości wykazał opad także w dorzeczu Raby, oraz, częściowo, Skawy i Wisłoki. W dniu 17 lipca ulewny deszcz trwał dalej, dając wysokości dobowe tak znaczne, że suma opadu w powyższych dwóch dniach wyniosła w szeregu stacyj ponad 300 mm.

Wyjątkowo silny opad dnia 16-VII, jak widać z wyników spostrzeżeń pluwiograficznych w Zawoju, Rabce i Zakopanem, osiągnął szczególnie wielkie natężenie w godzinach pomiędzy 7—19<sup>h</sup>. W dorzeczach Skawy i Raby wybitne natężenie opadu powtórzyło się jeszcze około północy 17-VII, zaś w samym dorzeczu Skawy — przed północą 16-VII i przed południem 17-VII.

Co do rozkładu opadów w przestrzeni, to najwybitniejszym objawem w tym kierunku jest zgrupowanie się najsilniejszych opadów w górskim dorzeczu Dunajca, zwłaszcza zaś w Tatrach i w Gorcach.

*Ruch stanów wody.* Zgodnie z podanym na wstępie układem zjawisk opadowych, pojawił się w górnym i środkowym biegu Wisłoki już dnia 14 lipca silniejszy przybór wody; dnia 15 lipca wezbrał (przejdźciowo) górny San, zaś dnia 16-VII — ponownie Wisłoka. Na pozostałych głównych dopływach Wisły poranne odczyty dnia 16-VII były bądźto jeszcze nieco niższe, bądź też niewiele wyższe od stanów z przed 24 godzin; nieco silniej wezbrały dopływy drugorzędne, jak Stradomka, Łososina i Biała.

Wskutek ulewy, która, jak wspomniano, osiągnęła w ciągu dnia 16 lipca niezwykłą intensywność, ścieki o mniejszym dorzeczu podniosły się w ciągu następnych kilku godzin odrazu do najwyższego poziomu; tak np. na Kamienicy w Nowym Sączu notowano stan kulminacyjny już o 11<sup>h</sup> dnia 16-VII. Dorzecza Dunajca i Raby, znaczna część dorzecza Wisłoki, następnie zaś część dorzecza Skawy stały się wkrótce widownią wyjątkowej wprost klęski powodziowej. Jeszcze przed północą szczyt fali wezbrania przebiegł całą przestrzeń Dunajca aż po Czorsztyn i był obserwowany na Wisłocze w Skurowej; najwyższy stan osiągnęła tegoż dnia Górna Raba. Na Skawie ruch stanów wody był słabszy, zaś w dorzeczu Sanu nie osiągnął wogóle i później znaczniejszych rozmiarów.

W dniu 17 lipca powódź objęła już cały środkowy obszar górskiego dorzecza Wisły. Szczyt fali Dunajca doszedł przed północą do ujścia, równocześnie ze szczytem Wisłoki. Raba i Skawa osiągnęły nad wieczorem stan wody zbliżony do kulminacyjnego, potem opadły nieco, aby wezbrać ponownie w dniu następnym.

Dzień 18 lipca przyniósł w godzinach wieczornych właściwe kulminacje Raby i Skawy w ich dolnych odcinkach; w tymże dniu osiągnęły najwyższy poziom wezbrania Mała Wisła i Soła, które zresztą nie odegrały właściwie roli w całokształcie powodzi.

W dniu 19 lipca został osiągnięty kulminacyjny punkt wezbrania na 200 km przestrzeni Wisły od Czernichowa po Dzików — a to w odcinku między ujściem Skawy a ujściem Raby później niż w następnym (między ujściem Raby a ujściem Dunajca), a w tym znowu — później niż w dalszych. Na przebieg fali wpłynęły w wysokim stopniu warunki odpływu, stworzone przede wszystkim przez przerwanie wałów ochronnych i powstanie rozległych zalewów. Wezbrana woda Dunajca utworzyła po lewej stronie końcowego odcinka rzeki rozległy zalew, zaś po stronie prawej przelała się częściowo w dolinę Brnia, następnie zaś dotarła aż do lewego wału Wisłoki. Ta część wód Dunajca połączyła się później z wodami Wisły, przelewającymi się przez wyrwę wału w Karsach, oraz z eksundującą wodą Wisłoki; tym sposobem utworzył się po prawym brzegu Wisły ogromny rezerwuuar wód powodziowych. Podobny obszar zalewowy powstał również po prawym brzegu ujścia Wisłoki, zaś w górnej przestrzeni — w widłach między Rabą a Wisłą.

Dalszą zmianę w normalnym przebiegu fali spowodowało przerwanie, względnie przelanie przez wały Wisły poniżej ujścia Wisłoki. Wskutek nieregularnego spływu wód fala powodziowa na tym odcinku wykazywała w pobliżu poziomu kulminacyjnego wahania bez wyraźnego wzajemnego związku. Szczególnie silnemu odkształceniu uległa fala wezbrania w Zawichoście, pod wpływem odrębnego oddziaływania Sanu. Na Sanie powyżej ujścia Wisłoka powstały dwie niewielkie fale kulminujące 17 i 20-VII, oddzielone od siebie dwumetrowym mniej więcej obniżeniem. Obserwowana w dniu 18 lipca kulminacja dolnego Wisłoka połączyła obydwie fale Sanu w jedną, której wierzchołek przeszedł z biegiem rzeki w linję niemal poziomą. Ten trwały dopływ wód Sanu podtrzymał główną falę Wisły, obniżoną poprzednio przez retencyjne działanie zalewu; wskutek tego poziom wody w Zawichoście utrzymywał się od 19 do 22 lipca w stałej prawie wysokości, wzrastając przeciętnie zaledwie o 6 cm na dobę.

To zdeformowanie fali wezbrania nie przeniosło się na dalszy bieg Wisły; kulminowała ona w Annopolu dnia 20 lipca, w Puławach dnia 21-VII, zaś w Warszawie 22-VII o 18<sup>h</sup>. W dolnym biegu Wisły przebieg powodzi nie różnił się od przebiegu innych wezbrań tej kategorii; w Toruniu zanotowano kulminację dnia 26-VII o 22<sup>h</sup>, w Tczewie 27-VII o 20<sup>h</sup>.

*Porównanie powodzi 1934 roku z największymi powodziami okresu 1894 — 1933.* Porównawcza ocena rozmiarów powodzi 1934 r. ogranicza się — o ile chodzi o ścisłe zestawienie cyfrowe — do 40-letniego okresu 1894 — 1933, w którym to okresie daty co do wysokości kulminacji i co do momentu jej przejścia przez dany profil wodowskazowy były systematycznie publikowane. W następujących porównaniach ograniczono się przytem do tych wodowskazów, których zapiski nie nasuwają żadnych wątpliwości. Porównania te odnoszą się do odcinka Skawy od wodowskazu w Skawcach w dół rzeki, do Raby — od wodowskazu w Stróży, do Dunajca — od ujścia Popra-

du, do Wisłoki — od wodowskazu w Łabuziu, do Wisły pomiędzy ujściem Raby a ujściem Sanu.

Wysokości bezwzględne, to jest odczyty kulminacyjne powodzi 1934 roku, przekroczyły maxima okresu 1894 — 1933

na Skawie	o 12 — 22 cm,
na Rabie	o 36 — 85 „
na Dunajcu	o 90 — 200 „
na Wisłoce	o 117—170 „
na górnej Wiśle	o 41 — 134 „

Porównyując wartości względnego wzniesienia wierzchołka fali ponad jej podstawę, dochodzi się do wniosku, że elewacja wezbrania 1934 roku przewyższała elewację najwyższych poprzednich wezbrań:

na Skawie	przeciętnie o 10%
na Rabie	„ 20%
na Dunajcu	„ 40%
na Wisłoce	„ 15%
na Wiśle	„ 15%

Wynika stąd, że wezbranie Dunajca przewyższyło wszystkie poprzednie powodzie w stopniu znacznie wyższym niż wezbrania innych dopływów. Na drugim miejscu znajduje się Raba, na trzecim — Wisłoka, na czwartym Skawa. W górnym biegu Wisłoki wzniesienie fali 1934 r. było niższe, zaś na Sole — znacznie niższe, niż podczas największej powodzi ubiegłego czterdziestolecia.

Szybkość przyboru wody wynosiła:

na Skawie	przeciętnie	7 cm/h,
na Rabie	„	12—14 „
na Dunajcu	„	14—18 „
na Wisłoce	„	10—12 „
na Wiśle	„	6—9 „

Szybkość ta przewyższyła analogiczne wartości największego z wezbrań poprzednich: na Rabie i Dunajcu około dwa razy, zaś na Wisłoce i Wiśle około półtora raza.

Chyżość postępu fali w dół rzeki przewyższała na wszystkich powyższych dopływach Wisły chyżość przeciętną, a dorównywała lub przewyższała maksymalną. Dla Dunajca porównanie wartości przeciętnych z wartościami 1934 roku przedstawia się jak następuje:

O d c i n e k

C h y ż o ś ć

	przeciętna	w r. 1934
Nowy Sącz — Melsztyn	6,3 km/h	10,1 km/h
Melsztyn — Zgłobice	3,2 „	4,4 „
Biała — ujście do Wisły	2,8 „	3,2 „

Jak widać z powyższych zestawień, powódź 1934 roku przewyższała w znacznym stopniu wszystkie powodzie okresu 1894 do 1933, zarówno pod względem osiągniętych kulminacji, jak — wielkości i gwałtowności przyboru. Ponieważ zaś również okres 1885 do 1893 nie przyniósł wezbrania większych rozmiarów, zatem powódź 1934 roku przedstawia na Rabie, Dunajcu, dolnej Skawie, średniej i dolnej Wisłoce oraz na Wiśle między ujściem Raby a ujściem Sanu bezspornie największą powódź od lat 50.

Przybliżone porównanie powodzi 1934 z największymi powodziami okresu 1813 do 1884. W okresie od 1813 do 1866 nie publikowano wyników systematycznych obserwacji stanu wody na górskich dopływach Wisły. Jedynie dla Dunajca dochowały się daty co do kulminacji 1813 roku polegające przypuszczalnie na wynikach niwelacji; według tych dat W.W. 1813 roku byłaby w Zgłobicach wyższa, zaś w Żabnie — niższa, niż

W.W. 1934. Również trudno opierać się na danych zachowanych dla niektórych punktów Wisły z tego okresu. Dochowane opisy świadczą o tem, że podczas powodzi 1813 roku wezbrały niezwykle silnie wody całego górskiego dorzecza Wisły, nie wyłączając mniej groźnego zazwyczaj Popradu.

Brak obserwacji z górnego Dorzecza Wisły w dalszych dziesiątkach lat stanowi poważną lukę, ponieważ w latach tych zdarzyły się 3 powodzie, z których jedna (1844) przyniosła absolutne maximum na Wiśle w Warszawie.

Nie mając zatem podstaw do bezpośredniego porównania dawniejszych wezbrań rzek górskich, należy z konieczności posłużyć się porównaniem pośrednim, opartem na zestawieniu stanów wody Wisły pod Warszawą, obserwowanych regularnie od 1799 — a to na tej podstawie, że większe letnie wezbrania środkowego biegu Wisły mają zawsze za przyczynę gwałtowny przybór wód górskich. Wzrost stanów wody na Wiśle pod Warszawą stanowi więc miarę wezbrania górskich dopływów w ich oddziaływaniu sumarycznym.

Poziom + 549 cm, obserwowany na Wiśle w Warszawie dnia 22 lipca 1934 r., został przekroczony w okresie 1813 — 1884 przez powodzie: 1813 (+ 605 cm), 1839 (+ 595 cm), 1844 (+ 655 cm), 1845 (+ 564 cm), 1867 (+ 592 cm); oprócz tego zanotowano w r. 1884 stan niemal równy (+ 546 cm).

Większość wymienionych wezbrań datuje się z czasu z przed systematycznego obfotowania doliny górnej Wisły, a więc z okresu, w którym retencyjne działanie tej doliny nie było niczem ograniczone.

Największe wezbranie XIX w., obserwowane w Warszawie dnia 23 lipca 1844 roku (+ 655 cm), było o 106 cm wyższe od wezbrania z 1934 roku. Względne wzniesienie było w 1934 r. mniejsze, niż podczas wszystkich powyższych wezbrań, zaś największa różnica (pomiędzy w. w. 1934 a w. w. 1813) wynosiła 109 cm. Także przybór wody był w r. 1934 stosunkowo powolny — szybszy tylko o 3,9 — 3,1 = 0,8 cm/h od najpowolniejszego przyboru (1839), a powolniejszy o 8,8 — 3,9 = 4,9 cm/h od najszybszego (1867).

Z dat odnoszących się do okresu 1867 — 1884 wynika, że powódź 1867 osiągnęła bardzo wielki rozmiar na Dunajcu, równocześnie zaś przyniosła na Sanie maxima, nigdy już odtąd nie obserwowane.

W konkluzji należy stwierdzić, że wezbranie 1934 roku, rozpatrywane jako wezbranie sieci wód górskiego dorzecza Wisły w jego całości, nie osiągnęło wcale największego możliwie rozmiaru. Wybitne powodzie XIX w., o których nasileniu świadczą obserwacje wodowskazu w Warszawie, osiągnęły swój poziom niewątpliwie wskutek tego, że gwałtownemu wezbraniu środkowej części dorzecza górnej Wisły towarzyszyły analogicznie silne wezbrania jego części zachodniej i wschodniej.

**Korreferat inż. A. Rundo** dotyczył obu tematów, opracowanych przez przedmówców t. j. **zarówno meteorologicznej jak i hydrologicznej strony zagadnienia.**

We wstępie prelegent naświetlił rolę badań naukowych w rozwiązaniu zagadnienia praktycznego — walki z powodziami.

W dłuższym wywodzie przedstawił stan badań tych we Francji, w Italji, w Stanach Zjednoczonych i w Niemczech, szczegółowiej zatrzymując się na rozwoju zagadnienia tego w Prusiech, gdzie Państwowy Instytut Hydrologiczny (Preussische Landesanstalt für

Gewässerkunde) na przestrzeni ostatnich 40 lat dwukrotnie (ostatnio w roku 1926 — po katastrofalnych wezbraniach Renu), powoływany był do zbadania przyczyn powodzi i oceny podstaw gospodarki wodnej w kraju.

Następnie prelegent dał przegląd badań<sup>1)</sup> nad układem warunków meteorologicznych, towarzyszących wielkim wezbraniom letnim rzek Europy Środkowej, ze szczególnem uwzględnieniem rzek, biorących początek w kompleksie górskim — Rudawy, Sudety, Beskidy, Tatry. Prelegent dłużej zatrzymał się na teorii *van Bebber'a* i na zastosowaniu jej przy analizie przebiegu wezbrań Wisły i Odry w latach: 1884, 1894, 1897, 1903, 1925 i 1926, poczem przedstawił genezę meteorologiczną ostatniego wezbrania na podstawie wyników badań, opartych na metodach frontologicznych szkoły norweskiej.

Przechodząc do ostatniego katastrofalnego wezbrania Wisły, prelegent dał próbę analizy jego podłoża meteorologicznego na podstawie map synoptycznych z okresu 14 — 18 lipca 1934 r., uzyskanych od Centralnej Stacji Meteorologicznej we Wrocławiu.

W końcowej części referatu autor podniósł znaczenie dla hydrologów map synoptycznych, opartych na teorii frontów, oraz potrzebę wykonywania u nas systematycznych badań aerologicznych, przy użyciu samolotów, celem rozszerzenia podstaw prognozy stanów pogody, w szczególności w okresach ważnych dla służby hydrograficznej.

Mapy powyższe ujawniają szereg cech nader charakterystycznych dla wezbrań letnich rzek wyżej wymienionego kompleksu górskiego, a mianowicie:

1. mapa z dn. 14.VII.34 — rozmieszczenie centrów depresji na linii o kierunku Korsyka — Środkowa Italja — płn. część Adriatyku — Węgry — Wileńszczyzna — Łotwa — płd. część zatoki Botnickiej, nader zbliżonym do klasycznego toru *V-b van Bebber'a*;
2. mapa z dn. 16.VII.34 — zmianę kierunku izobar na południkowy na obszarze Polski i Niemiec;
3. mapy z dn. 14 — 16.VII.34 — wzrastającą przewagę na obszarze Polski i na zachód od niej wilgotnego prądu powietrza NW.

Uzasadniając powyższy wniosek, prelegent powołał się na opinie meteorologa francuskiego *Lacoste'a* i aerologa rosyjskiego *Friedman'a*, cytując je według referatu dr. *K. Lisowskiego*, kierownika Wydz. Aerologicznego P. I. M. (zamieszczonego w zesz. 4/5 „Biuletynu T-wa Geofizyków“).

Na zakończenie prelegent przedstawił wykresy, obrazujące synchronizm katastrofalnych wezbrań rzek Europy Środkowej i stwierdzające genetyczny ich związek. Związek powyższy wskazuje na niepozbanione znaczenia praktycznego perspektywy, wynikające z zastosowania metody synoptycznej przy badaniu występowania wielkich wezbrań.

Nad wygłoszonymi referatami rozwinęła się dyskusja. Pierwszy zabiera głos inż. Dębski.

**Inż. K. Dębski** w przemówieniu swem na temat możliwości powtórzenia się sytuacji powodziowej 1934 roku w innych dzielnicach kraju zajmuje się częstotliwością pojawiania się wezbrań określonej wysokości. Stwierdza, że powódź 1934 r. odpowiadała na

Dunajcu w Nowym Sączu prawdopodobieństwu pojawienia się mniej więcej raz na trzysta lat. Wyjaśnia, że objętości, przyjmowane jako najwyższe dla projektów robót hydrotechnicznych, w różnych dzielnicach kraju przeważnie są mniejsze od tych, które odpowiadają wskazanej częstotliwości. Stosunek obydwu tych wartości nazywa wskaźnikiem zagrożenia budowli. Podaje ponadto wskaźnik drugi, wyrażający aktualność zagadnienia ochrony przeciwpowodziowej w różnych okolicach kraju.

Treść powyższego przemówienia, jak również następnego, wygłoszonego przez inż. Dębskiego, o organizacji ochrony przeciwpowodziowej będzie tematem osobnego artykułu w Nr. 3 Gospodarki Wodnej.

**Inż. O. Faust** mówi o udziale Popradu w odpływie Dunajca w czasie powodzi w lipcu 1934 r.

Rzeka Poprad w wezbraniach Dunajca może odgrywać bardzo dużą rolę, gdyż zlewnia jego wynosi przy ujściu 2080 km<sup>2</sup>, podczas gdy zlewnia Dunajca po Poprad wynosi 2228 km<sup>2</sup>. Przy odległości od ujścia Popradu do miasta Nowego Sącza tylko 5 km, staje się jasnym wielkie znaczenie udziału Popradu w całkowitym odpływie Dunajca dla bezpieczeństwa tego miasta.

Z mapy opadów za okres od 13—18.VII.1934 r. w dorzeczu Dunajca, podanej przez prof. Matakiewicza, wynika, że średnia wysokość opadu w tym okresie wynosiła w dorzeczu Dunajcu po ujście Popradu 255 mm, zaś w dorzeczu Popradu 125 mm. Przy podobnych warunkach topograficznych obu zlewni daje to już wskazówkę, że odpływ Popradu był znacznie mniejszy niż odpływ Dunajca.

Bardziej szczegółowo można oznaczyć udział Popradu w odpływie Dunajca na podstawie:

a. pomiarów przekroju i spadku lokalnego wielkiej wody Dunajca w Szczawnicy i Tyłmanowej oraz obliczenia chyżości przepływu wzorem prof. Matakiewicza,

b. pomiaru przekroju wielkiej wody Popradu i spiętrzenia przy moście kolejowym w Piwnicznej oraz obliczenia objętości przepływu wzorem Dubuat'a

c. analizy przebiegu fali Dunajca od Krościenka i Popradu od Piwnicznej po Nowy Sącz według obserwacji wodowskazowych.

Jak wynika z materiałów obserwacyjnych Instytutu Hydrograficznego, kulminacja Dunajca w Krościenku nastąpiła dnia 17.VII.1934 r. o godz. 2-iej, w Nowym Sączu o godz. 5-iej, zaś Popradu w Piwnicznej o godz. 10-iej, a więc w 5 godzin po kulminacji w Nowym Sączu.

Z tego wynika, że na objętość przepływu przy stanie kulminacyjnym w Nowym Sączu złożyły się:

1. objętość kulminacyjna Dunajca po ujście Popradu,

2. objętość Popradu, odpowiadająca stanowi wodowskazu w Piwnicznej dnia 17.VII o godz. 3 z uwzględnieniem przyrostu zlewni od Piwnicznej do ujścia,

3. objętość, pochodząca z dopływów Dunajca, uchodzących między ujściem Popradu a Nowym Sączem i odwadniających zlewnię 37 km<sup>2</sup>.

Objętość wymienioną pod 1, prelegent określa na 3610 m<sup>3</sup>/s.

Objętość wymieniona pod 2, według prelegenta wynosi 680 m<sup>3</sup>/s.

Objętość wymieniona pod 3, daje w przybliżeniu 50 m<sup>3</sup>/s.

<sup>1)</sup> Badania te prowadzili: w Niemczech **Hellman, van Bebber, Kessner, Trabert, Keller, Fischer, Mann**, u nas — dr. **Z. Kaczorowska**.

Z tych rozważań wynikałoby, zdaniem prelegenta, dla Nowego Sącza objętość przepływu  $Q = 4340 \text{ m}^3/\text{s}$ , zaś udział w niej Popradu tylko 16%.

Około godz. 12 dopłynęła już do Nowego Sącza kulminacyjna objętość Popradu  $1070 \text{ m}^3/\text{s}$ , jednak za stała ona na szczęście opadającą falą Dunajca.

W wydawnictwie b. Centralnego Biura Hydrograficznego p. t. „Kataster sił wodnych Polski“ zaznaczono wprawdzie, że Poprad jest znacznie uboższy w wodę z powodu mniejszego natężenia opadów na południowym stoku Tatr, jednak twierdzenie to, sprawdzające się w regule, może zawieść w wypadkach wyjątkowych, jakimi są wielkie powodzie.

Pojawienie się w dorzeczu Popradu opadów większych niż w lipcu 1934 r. nie może być wykluczone. Już w czasie 32-letnich obserwacji w Píwnicznej powódź taka, jak w 1934 r. zanotowana była w 1903 r., a więc nie należy ona do występujących bardzo rzadko.

W okresach dłuższych, liczonych na setki lat, mogą zajść wypadki bądź to większego nasilenia opadów w dorzeczu Popradu, bądź też zsynchronizowania się kulminacji górnego Dunajca i Popradu, co np. w 1934 roku dałoby zwiększenie objętości w Nowym Sączu o  $400 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Te możliwości powinny być w najszerzej mierze uwzględniane przy wszelkich akcjach i projektach, mających na celu zapobieganie skutkom powodzi.

**Prof. Rybczyński** zwraca uwagę na pewien charakterystyczny szczegół. Dane z kilku powodzi na Dunajcu wykazują mianowicie, że suma wody, jaka spływa z dorzecza w poszczególnych latach w czasie powodzi, niedaleko od siebie odbiega. W razie katastrofalnej powodzi zwała się jednak ta masa wód w ciągu zbyt krótkiego czasu, by koryto rzeki mogło ją pomieścić. Powódź z r. 1934 dała w ciągu kilku dni w Tropiu około miljaru  $\text{m}^3$ . Taka sama objętość przepłynęła, ale w ciągu 15 dni w 1913 r. 6 fal następowało po sobie co kilka dni, ogółem powódź trwała przeszło miesiąc. Kubatura ogólna doszła do półtora miljaru metrów sześciennych. Rozumie się, że dla tych trzech powodzi objętości maksymalne przepływu były różne.

W r. 1903 i 1913 około  $1700 \text{ m}^3/\text{s}$ , w 1934 —  $3500 \text{ m}^3/\text{s}$ . Nadzwyczajne opady w dorzeczu Dunajca, jakie miały miejsce w r. 1934, nakazują brać pod uwagę możliwość powtórzenia się takiej katastrofy w innych okolicach kraju. Gdyby podobny układ czynników meteorologicznych powtórzył się nieco dalej na zachodzie, wówczas objęłyby rzekę Sołę.

W 1903 r. spadło w dorzeczu Soły do Porąbki około 60 milj.  $\text{m}^3$  wody w ciągu 24 godzin, maksymalny przepływ obliczono na  $1185 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Gdyby podobna sytuacja jak w roku 1934 objęła dorzecze Soły, spadłoby sto pięćdziesiąt kilka milj.  $\text{m}^3$  wody, więc prawie 3 razy więcej niż w 1903 r. Odpływ maksymalny nie musi być trzykrotnie większy, gdyż zależy on także od kształtu fali, byłby w każdym razie znacznie większy niż w r. 1903.

Trzecia rzecz, którą należy zbadać w związku z powodzią z 1934 r., jest sprawa, jak przedstawiałaby się fala powodziowa na Wiśle środkowej, gdyby nie było pęknięcia wałów na Wiśle i Dunajcu i wstrzymania setek milionów  $\text{m}^3$  wody. W końcu, jeżeli chodzi o porównanie z powodzią 1813 r. na rzece Dunajcu, to są dane, że sytuacja wówczas niewiele odbiegała od zeszłorocznej.

Natomiast na Wiśle powódź z r. 1813 była groźniejsza, gdyż objęła całe dorzecze Wisły. Jak wiemy, na wielu odcinkach nie było jednak wówczas obwałowania i nasuwa się znów pytanie, jakby się sytuacja powodziowa w r. 1813 przedstawiała, gdyby obwałowania były już wykonane.

Oдноśnie do referatu inż. Rundo prof. Rybczyński zauważa, że kierunek pochodzenia depresji od zachodu nie zgadza się z kierunkiem przesuwania się zjawisk powodziowych ze wschodu na zachód. Ostatnia wezbrała Raba. Może to da się wyłomaczyć formą łuku Karpat.

**Prof. Turczynowicz** nawiązuje do przemówienia inż. Rundo co do współpracy meteorologów i hydrologów w zakresie prognozy. Bezwzględnie współpraca taka powinna mieć zawsze miejsce. Ruchy depresji, narysowane przez *van Bebbber'a*, nie zostały przyjęte przez niego samego do przewidywań stanu pogody, gdyż posuwały się ze zbyt dużą szybkością. Za podstawę prognozy przyjęto bardziej wolne ruchy wyżów. Nie wiadomo, czy badania ruchu wzdłuż linii V—b są tak dokładnie przeprowadzone, jak rozumie je inż. Rundo. Gdyby doświadczenie spełniło oczekiwane nadzieje, badaniom depresji Państwowy Inst. Meteorologiczny winien poświęcić więcej uwagi, uwzględniając głównie krzywe V—b. Jeżeli jest tak, jak inż. Rundo rzecz przedstawiał, badania takie mogą odegrać dużą rolę w przewidywaniu powodzi.

**Inż. Rundo** w odpowiedzi wyjaśnia, że nie zalecał oparcia prognozy wezbrań wyłącznie na teorii *van Bebbber'a*, uważa natomiast za niezbędne, by państwowa służba meteorologiczna wkroczyła w stadium stałego i systematycznego badania zjawisk, mających związek z powodzią, posługując się w tym celu wszystkimi zdobyciami współczesnej wiedzy, jak meteorologiczną teorią frontów, badaniem wyższych warstw atmosfery i t. p.

**P. Niebrzydowski** odpowiada na uwagi inż. Rundo.

Gdy powstawała meteorologia synoptyczna, zwróciła ona główną uwagę na ośrodki niskiego i wysokiego ciśnienia i z tem związane stany pogody. Metoda ta przetrwała aż do wojny, podczas której nie było możliwości kreślenia map synoptycznych. W Norwegji i Francji powstały nowe szkoły. W stosunku do tych nowych prądów dziś już są wysuwane pewne zastrzeżenia i wątpliwości. P. inż. Rundo żąda, by Instytut Meteorologiczny na swych mapach wykreślał linię frontu. Jest to jednak rzecz delikatna, trudna i w dużej mierze zależna od indywidualnych cech tego, kto linię frontu wykreślał na mapie synoptycznej.

Co do toru V—b, zdania są również podzielone. Można znaleźć setki wypadków, gdy depresja, idąca wzdłuż tego toru, da duże opady, lecz są też wypadki, gdy przewidywania nie odpowiadają oczekiwaniom. Są wypadki, gdy synoptyka opuszcza ręce, gdyż skutki są poza jej przewidywaniami.

**Inż. Zielenkiewicz** na podstawie własnych doświadczeń stwierdza, że do badań stanów wody czy roztonów bezwzględnie konieczne są obserwacje długoletnie. Bez posiadania statystyki trudno w tej dziedzinie coś robić. Wszelkie przewidywania nie mogą się opierać na dorywczych badaniach, należy więc prowadzić systematyczne prace w tej dziedzinie, co pozwoliłoby ogłaszać prognozę wezbrań.

Sprawa jest tem ważniejsza, że tyczy się nietylko Małopolski, lecz całego kraju.

## Skutki powodzi lipcowej

Wielkość zalewu i szkody powodziowe — Ratownictwo w czasie powodzi — Akcja administracji wodnej

Pierwszy referat z tego działu wygłosił inż. A. Bielański na temat: „Przebieg i skutki powodzi z 1934 r. w wojew. Krakowskim“.

Znaczna wysokość opadów atmosferycznych, górski charakter województwa krakowskiego w jego południowej części oraz strome stoki powodują częste wezbrania Wisły i dopływów w miesiącach letnich. Zwyczajne wylewy letnie na Wiśle wydarzają się przy opadach w Karpatach dochodzących do 50 — 70 m/m, nadzwyczajne powodzie przy opadach 100 m/m i wyższych. Kroniki notują cały szereg powodzi. Największa, pamiętna powódź wydarzyła się w r. 1813. W ciągu ubiegłego stulecia od roku 1813 było 21 powodzi, t. j. przeciętnie co 4,2 lat.

W obecnym stuleciu było 10 powodzi, przeciętnie co 3,5 lat, a więc znacznie częściej, co przypisać należy wycięciu lasów w Karpatach i Tatrach. Znamienne jest, że powodzie powtarzają się niekiedy rok po roku np.: 1844, 1845 — 1854, 1855 — 1871, 1872 — 1884, 1885 — 1898 — 1900, 1902 — 1903, 1924 — 1925.

Do katastrofalnych powodzi w ostatnim stuleciu zaliczyć należy wylewy z lat 1903, 1925, 1934.

W roku 1903 maksymalne opady jednodniowe wynosiły 107,8 mm w miejscowości Wiśla na Śląsku, 72,7 mm w Ustroniu, w Suchej 110 mm, powódź zaś zaznaczyła się głównie w zachodniej części dorzecza górnej Wisły. Powódź w roku 1925 objęła całe dorzecze górnej Wisły. Ostatnią powódź w roku ubiegłym, poprzedziły w drugiej dekadzie lipca, w całym górnym dorzeczu Wisły deszcze, dochodzące z początkiem dekady i tylko w kilku stacjach do 15 mm na dobę. Od 14-go lipca zwiększa jednak wysokość opadów; w dniu 16-go lipca opady dochodzą w Tatrach do niebywałej wysokości, w Kuźnicach 199,5 mm, w Witowie 285,0 mm. W dniach 17, 18 lipca opady już maleją.

Plan dorzecza z wykreślonymi izohjetami sumarycznego opadu od 13 do 18 lipca wykazuje trzy centra największego nasilenia: między Gorlicami-Popradem 250 mm, w Tatrach 400 mm, nad Łososią 350 mm.

*Przebieg opadów oraz stanów wód na poszczególnych dopływach Wisły i na Wiśle.*

1. W dorzeczu Wisły śląskiej osiągnęły opady największe nasilenie 17 lipca, nie spowodowały jednak w tem dorzeczu poważniejszych wylewów.

2. W dorzeczu Białki nastąpiły największe opady również 17 lipca, maksymalny opad zanotowano w Mikuszowicach 66,3 mm, wody Białki wpłynęły na podniesienie stanów na Małej Wiśle.

3. W dorzeczu Soły największe nasilenie opadów przypadło na 17 lipca. Stany wód podniosły się, zaś osiągnięte maxima nie przekroczyły stanów najwyższych, notowanych w czasie poprzednich powodzi.

4. W dorzeczu Skawy nastąpiły opady w zachodniej części dorzecza 17 lipca. We wschodniej części dorzecza opady nastąpiły już 16 lipca, osiągając w Malejowej 100 mm, w Zawoji 101,8 mm, w Białej 164,6 mm, w Suchej 89,6 mm. Opady te spowodowały wylew Skawy w powiatach myślenic-

kim, wadowickim i żywieckim. Wody podniosły się znacznie, przelewając się przez koronę wałów pod Zatorem. Dn. 17 lipca o godzinie 21 został wał przerwany na długości 50 m.

5. W dorzeczu Skawinki maksymalny dobowy opad osiągnął 16 lipca w Radziszowie 90 mm, a 17 lipca w Kalwarji 97,6 mm. Skawinka wystąpiła z brzegów, zalewając grunta w powiecie myślenickim i krakowskim. Kilka mostów oraz znaczne odcinki dróg zostały zniszczone.

6. W dorzeczu Raby opady zaczęły się już 16 lipca i osiągnęły, w dniach 16 i 17 lipca w Szczyrzycu 287,2 mm. 17 lipca zaznaczył się silny opad w Trzemeśni 119,7 mm, w Bochni 129,7 mm. Z powodu tych ogromnych opadów podniosły się wody Raby do nienotowanych dotąd stanów. Wody zalały powiat myślenicki i bocheński w nieobwałowanej przestrzeni, w przestrzeni obwałowanej poniżej Bochni wody Raby przerwały wały w Mikuszowicach i Gawłówku 17 lipca o godzinie 12, w Niedarach 20 lipca o godz. 5; z przerw wałowych wlały się wody w tereny obwałowane, dostały się do dopływów Wisły jak: Drwinka, Gróbkka, Uszewka, Uzwica i spowodowały przerwanie wałów na tych rzekach w Dziewinie 20 lipca, oraz Dąbrówce morskiej, Strzelcach Wielkich i szeregu innych miejscowości. Zatopiona została dolina nadwiślańska na lewym i prawym brzegu Raby od Drwinki aż po Uzwicę.

7. W dorzeczu Dunajca opady zaczęły się już 15 lipca, a maximum osiągnęły 16 lipca, przytem wszystkie stacje tatrzańskie wykazały opad dobowy ponad 150 mm, z wyjątkiem Bukowiny, gdzie opad wynosił 138 mm.

Wody Dunajca wystąpiły z brzegów już w dniu największego opadu t. j. 16 lipca w powiecie Nowotarskim, równocześnie dopływ Dunajca, Kamienica Nawojowska wezbrała nadzwyczajnie szybko i zalała część Nowego Sącza, powodując ogromne szkody. Jak gwałtownie wzbierały wody Kamienicy ilustruje fakt, że już w dwie godziny od początku wezbrania trzy domy murowane leżały w gruzach.

Poniżej Sącza powódź wystąpiła dopiero w nocy z 16 na 17 lipca. Wody wypełniły całą dolinę Dunajca, a na lewym brzegu oparły się o poprzecznie biegnące wały wsteczne potoku Więckówki. Wały te, stanowiące zamknięcie doliny, zostały w dniu 17 lipca przerwane w kilku miejscach, następnie przerwała woda nasyp gościńca państwowego Tarnów-Brzesko, znosząc go zupełnie na starym łożysku Dunajca w Łukanowiczach, poczem dotarła do nasypu kolejowego w Bogumiłowicach; tu wody, zatrzymane nasypem, zaczęły się piętrzyć, przelały się przez koronę lewobrzeżnego wału do koryta Dunajca i zerwały go w Mikołajowicach i Sieciechowicach.

Spiętrzone wody przedostawały się pod nasyp kolejowy przepustem koło potoku Czerniawa, przepust został podmyty, a nasyp kolejowy uległ przerwananiu między stacją kolejową a mostem w Bogumiłowicach. Wody Dunajca popłynęły lewobrzeżną doliną, zalewając ją całkowicie, dalej zostały przerwane lewe wały Dunajca w Komorowie, Ostrowie i Biskupicach Radłowskich, wreszcie wtargnęły do Ki-

sieliny, której wały zostały również w kilku miejscach rozerwane. Na prawym brzegu przerwała woda wały przed mostem w Bogumiłowicach i dwoma przepustami pod nasypem kolejowym zaczęła zalewać Mościce. Dalej przerwała woda wał prawobrzeżny w Bobrownikach Wielkich, Ilkowicach, Niedonicach, zatapiając całą prawobrzeżną dolinę aż po wały Wisłoki. Podobnie jak na lewym brzegu Dunajca, tak i tutaj wody wdarły się do doliny Nowego Brnia i przerwały wały w kilku miejscach. Stan dotychczasowy uległ znacznemu pogorszeniu 19 lipca, gdy wał w Karsach nad Wisłą został przerwany i do obwałowanej niziny wtargnęły wody wiślane, zalewając ją niemal doszczętnie. Niezalane były wsie wzdłuż Dunajca od Otfinowa do Ujścia Jezuitskiego. Prawobrzeżny dopływ Dunajca — Biała nie pomieściła także między wałami płynących wód, które 17 lipca przerwały lewy wał, zagrażając zalewem fabryce w Mościcach. Również prawy wał nie oparł się falom i został zerwany.

8. W dorzeczu Wisłoki, rozpoczęły się deszcze już 15 lipca 1934 r., największe opady dobowe pojawiły się podobnie jak w dorzeczu Dunajca i Raby 16 lipca. Opady te miały również niezwykłą wysokość: w Mielcu 140 mm, Bartnem 124,2 mm, Glińniku Marjampolskim 170,3 mm. Wysokość wód podniosła się znacznie i w Mielcu 17 lipca o godz. 15 osiągnęła stan + 636 t. j. o 1,76 m wyższy, aniżeli w r. 1925. W nieobwałowanej partji Wisłoki zalane zostały częściowo powiaty: gorlicki, jasielski, krośnieński i ropczycki. Dn. 17 lipca przerwane zostały obustronne wały poniżej Mielca, w Rzędzianowicach i Złotnikach. Na lewym brzegu utworzył się ogromny zbiornik w widłach Wisły, Brnia i Wisłoki, do którego wlewały się wody z trzech stron: od zachodu — z Wisłoki, od wschodu — wody Dunajca z przerwanych wałów pod Bobrownikami i Niedonicami, a od północy — z Wisły przerwanymi wałowami w Karsach i Laskówce. Jezioro utworzyło się na długości 50 km i szerokości 10 km. Na prawym brzegu Wisłoki zatopiły wody szereg wsi w powiecie mieleckim i sięgnęły aż poza Trześniówkę, w powiecie Tarnobrzeskim Województwa Lwowskiego.

*Przebieg powodzi na Wiśle.* Wody górnych dopływów t. j. Wisły Śląskiej, Białki i Soły, wywołane najsilniejszymi opadami z 17 lipca, dopłynęły do Wisły 18 lipca i wodowskaz w Dworach wykazał stan kulminacyjny 18 lipca o godz. 18, osiągając odczyt + 408 (w roku 1925 maxim. wynosi + 494).

W Krakowie kulminowała fala 19 lipca o godz. 15 — 22 przy stanie + 339 (maxim. + 452 w 1903).

Na tej przestrzeni Wisły, aż po ujście Raby, fala powodziowa była niższa, niż w latach 1813, 1903 i 1925, w nieobwałowanych przestrzeniach powyżej Krakowa wystąpiły wody z brzegów i zalały niższe grunty w powiatach chrzanowskim, wadowickim i krakowskim. W samym Krakowie woda wystąpiła tylko przy ujściu Wilgi (dla miasta niebezpiecznym staje się dopiero stan wody + 350 na wodowskazie podgórskim). Poniżej Krakowa, aż po ujście Uszwicy, utrzymała się woda między wałami. Zalanie doliny nadwiślańskiej w widłach między Wisłą i Rabą spowodowane zostało wylewem Raby, Gróbkki i Uszwicy.

W Popędzynie, t. j. poniżej ujścia Raby, kulminacja pojawiła się wcześniej t. j. 19 lipca o godz.

19 przy stanie + 759 (stan ten był wyższy od 1925 r. o 35 cm), wcześniejszą kulminację spowodowała Raba. Skutkiem fali Raby woda cofkowała z Wisły przelała się przez wały Kisieliny do zbiornika wody, utworzonego 17 lipca przez Rabę. Poniżej ujścia Dunajca osiąga Wisła w Karsach stan najwyższy dnia 19 lipca o godz. 11, o godz. 13 został w Karsach wał przerwany skutkiem podmycia na długości 290 m, w godzinę później t. j. o godz. 14 przerwany został wał w Laskówce na długości 200 m. Przerwami temi wlały się do doliny nadwiślańskiej ogromne ilości wody, powiększając zalew.

Obszar zalewu wieczorem 19 lipca przedstawiał olbrzymie jezioro, sięgające od puszczy niepołomickiej poza Wisłoką do rzeki Krzemiennej. Wody rozlały się na długości przeszło 80 km i zajęły powierzchnię przeszło 2000 km<sup>2</sup>, w czym w Województwie Krakowskim przeszło 1260 km<sup>2</sup>. Pozostały tylko nieliczne wyspy i wąskie pasma wałów, na których przerażona ludność szukała ocalenia.

Z porównania obserwacji wodowskazowych wynika, że na górnej Wiśle od Oświęcimia do ujścia Dunajca fala powodziowa z roku 1934 była niższa niż w r. 1903, natomiast poniżej Dunajca była wyższa niż w r. 1903 i równała się z falą z roku 1813. Zwiększenie to spowodowała fala Dunajca, spotęgowana falą Raby. Wielkie wody Raby i Dunajca oraz Wisłoki równały się wielkiej wodzie z roku 1813.

Stan kulminacyjny na Dunajcu w Zgłobicach nastąpił w r. 1934 na drugi dzień po maksymalnym dobowym opadzie, w r. 1903 stan kulminacyjny nastąpił dopiero trzeciego dnia po opadzie. Przyspieszenie odpływu w roku ubiegłym przypisać należy, zdaniem prelegenta, wyniszczeniu lasów podczas wojny i po wojnie.

Na środkowej Wiśle w Warszawie stan wody w r. 1934 był o 56 cm niższy, aniżeli w r. 1813, powodem tego były mniejsze opady w dorzeczu Wisły śląskiej, a przede wszystkim ogromna retencja wód, które zebrały się poza przerwanymi wałami. Jeśli przyjmieny głębokość wody na zalanym obszarze tylko na 1 m, to objętość zatrzymanej wody wynosiła 2 miliardy m<sup>3</sup>.

*Szkody powodziowe.* Wylew ostatni dotknął w Województwie Krakowskim wszystkie powiaty w liczbie 17. Najwięcej ucierpiały powiaty leżące nad Dunajcem, Dolną Rabą i Wisłoką.

Obszar zalewu w Województwie wynosił we wszystkich powiatach razem . . . . .	1260 km <sup>2</sup> .
Ilość ofiar w ludziach . . . . .	55 osób
Budynków uszkodzonych . . . . .	22059
(mieszkalnych 12.726, gospodarczych 9.333)	
Mostów drogowych zerwanych . . . . .	84
(o łącznej długości 4.533 mb).	
Mostów uszkodzonych . . . . .	47
(o łącznej długości 2.163 mb).	
Zerwanych dróg . . . . .	51 km
Uszkodzonych dróg . . . . .	116 km
Przerwanych wałów długości . . . . .	2.500 mb
Zerwanych koryt rzek i potoków przeszło . . . . .	100 km
Mostów kolejowych zerwanych . . . . .	14
Torów kolejowych zniszczonych . . . . .	14.000 mb
I. Szkody w rolnictwie: w zasiewach, inwentarzu żywym, pasiekach, lasach, sadach, w inwentarzu martwym, w urządzeniach domowych — ocenione na . . . . .	31.931.000 zł.
II. Straty w uszkodzonych budynkach mieszkalnych i gospodarczych . . . . .	7.114.000 „

III. Szkody w meljoracjach publicznych, t. j. obwałowaniu Wisły i dopływów, regulacji rzek i potoków pod zarządem Ministerstwa Rolnictwa i Reform Rolnych	1.793.650 „
IV. Szkody w regulacji rzek żeglownych i spławnych: Wisła, Przemsza, Skawa, Raba, Dunajec, Wisłoka i potoki, pozostające pod zarządem Ministerstwa Komunikacji	7.821.000 „
V. Szkody w drogach i mostach na drogach państwowych, wojewódzkich, powiatowych i gminnych	9.093.000 „
VI. Szkody w obiektach i torach kolejowych w obrębie Krakowskiej Dyrekcji Kolei Państwowych	2.547.000 „
Suma szkód w Województwie Krakowskim okr.	60.300.000 zł.

**Inż. E. Romański** wygłasza referat na temat: „**Fragmenty z ostatniej powodzi 1934 r.**“.

Prelegent uważa za pożyteczne przedstawić obraz powodzi w niektórych charakterystycznych momentach. Demonstrując przeżycia, prelegent zatrzymuje się na obiekcie najbardziej u nas popularnym od czasu powodzi — mianowicie na wałach.

Jeśli chodzi o zachowanie się wałów w czasie powodzi, to, jak pokazało doświadczenie z r. 1934, w przeważającej ilości wypadków (prawdopodobnie stanowią one około 95%) wały nie „pękały“, nie przerywały się, lecz zostały rozmyte wskutek przełania górą.

W takich wypadkach można powiedzieć, że wały były za niskie w stosunku do poziomu wód powodziowych, lecz czy były one za słabe, czy miały niewystarczający profil poprzeczny, tego jeszcze skonstatować nie można. Rozmycie wałów w razie przelewu przez koronę jest nieuniknione i niema takiego gruntu, któryby, nie będąc umocniony przez zabrukowanie lub obetonowanie, wytrzymał bez uszkodzenia przelew wody, trwający przez pewien, nawet niezbyt długi okres czasu.

W niektórych jednak wypadkach działo się inaczej. Mianowicie wały pękały nie wskutek przelewu, lecz wskutek podmycia, raczej wskutek obfitego przeciekania wody w gruncie pod podstawą wału.

Jasnym przykładem takiego wypadku może być prawy wał wiślany w Karsach. W innych miejscach w szeregu wypadków, na przestrzeni od Korczyna do Sandomierza, wały były narażone na niebezpieczeństwo przerwania wskutek przesiąkania gruntu pod ich podstawą. Jeśli przerwanie takie nie nastąpiło, to tylko wobec energicznej obrony zagrożonych miejsc — oraz dlatego, że woda w rzece zaczęła opadać, a więc przesiąkanie nie trwało zbyt długo.

Wypadki te świadczą, że przy budowie wałów nie zawsze były badane grunty, na których miały one stać.

Powierzchniowe obejrzenie terenu w trasie wału nie jest wystarczające dla zbadania gruntu, a to z tego powodu, że często pokłady piaskowo-żwirowe są zakolmatowane, pokryte wodą, czyli ukryte i są przyjmowane za dobry grunt pod względem budowy na nim wałów. Należałoby badać grunty zapomocą płytkich wierceń, co nie jest ani trudne, ani kosztowne. Badanie wykazałoby nam, w jaki sposób związać korpus wału z gruntem.

Innego rodzaju przesiąkania okazywały się przez korpus wału. Przy zwyczajnym sposobie bu-

dowy, przy „sypaniu“ wałów jest to zjawisko normalne. Usypany z gruntów przepuszczalnych i nie zawsze dobrze ubity wał musi po pewnym czasie trwania wysokiego stanu wód przesiąkać. W innych miejscach, w tych mianowicie, gdzie wał został zbudowany z gruntów nieprzepuszczalnych, przesiąkania nie było, a jeśli było, to w rozmiarach niewielkich i nie niebezpiecznych.

W warunkach idealnych, przy materjale dla budowy wałów jednolitym oraz odpowiednim zdrenowaniu wału od strony łądu, zjawisko przesiąkania przebiega według praw ruchu wód gruntowych, których zwierciadło kształtuje się w linii parabolicznej.

Jeśli wał nie jest zdrenowany i zbudowany w różnych swoich częściach z gruntów o różnym stopniu przepuszczalności, to charakter krzywej depresji będzie inny, zgóry niewiadomy, przyczem w razie długotrwałego działania spiętrzonej wody, wał zacznie przesiąkać od strony łądu nie tylko u dołu, lecz także na znacznej wysokości. Grunt nad poziomem idealnej krzywej depresji stopniowo też będzie podsiąkał, wreszcie cały wał stanie się najpierw wilgotny, następnie zaś nasiąknięty wodą, jakgdyby płynny. Właściwości fizyczne gruntu kardynalnie się zmieniają, wał staje się mniej wytrzymały, skarpy zaczynają się usuwać, co w jednej chwili osłabia profil, skracając długość drogi filtracji wody i katastrofa zbliża się z przerażającą szybkością.

W tych groźnych warunkach wały były niejednokrotnie przez inżynierów, robotników i przez junaków bronione z podziwu godną zawziętością, bez przerwy przez dzień i noc i to skutecznie. Kierownicy tej niezwyklej obrony, wraz z całą służbą wodną, jak również czynne przy tem partje robotników, wojsko, policja, junacy i straż ogniowa zasługują na wdzięczność i wyróżnienie.

Jednak pomimo zacieklej obrony, gdyby powódź potrwała jeszcze parę dni, nie dałoby się wałów w tych miejscach uratować. Zbyt intensywnie przesiąkanie wody, usuwanie się skarp wałów świadczy o tem, że wały w tych miejscach posiadają jakieś braki.

Zdaniem prelegenta braki polegają na tem, że przeważnie przy budowie wałów stosowany jest jednakowy profil poprzeczny wałów bez względu na charakter i właściwości gruntu, wobec czego mamy na całej długości wały o różnej wytrzymałości. Słusznie więc projekt b. Krajowego Biura Meljoracyjnego przewidywał nachylenie skarp wałowych od strony wody 1:2 do 1:3 w zależności od gruntu. I tak należałoby robić. Względy oszczędnościowe, jak dowiodła powódź, powinny być brane pod uwagę bardzo oględnie.

Do powyższego dodałoby należało, że w gruncie piaszczystym nachylenie skarp od strony łądu 1:1,5 nie jest wystarczające. Wał winien wyglądać w ten sposób, że, utrzymując koronę na całej długości jednakową = 3 m, będzie miał nachylenia skarp różne, w zależności od materjału, z jakiego jest zbudowany, zmieniając nachylenie skarpy odwodnej 1:2 do 1:3, zaś od strony łądu przypuszczalnie 1:1,5 do 1:2, przyczem w miejscach przekroczenia starych łożysk będzie posiadał dodatkową ławeczkę, jak w projekcie b. Krajowego Biura Meljoracyjnego.

Przy takim stosowaniu wzmocnionych profili wałów, zbudowanych z gruntów przepuszczalnych, stwarzamy dłuższą drogę filtracji wody i zmniejszamy znacznie niebezpieczeństwo przerwania wałów.

Znane są, oczywiście, inne sposoby zapobiegania zbytniej, szkodliwej filtracji, polegające na uszczelnieniu odwodnych skarp przy pomocy warstwy gliny lub itu, zaś od strony łądu zdrenowania.

Przy takiej konstrukcji wału zasadniczo woda nie powinna filtrować przez nieprzepuszczalną powłokę uszczelniającą, niewielka zaś ilość wody, która się przedostała do wału, zostanie ściągnięta za pomocą drewna. Sposób ten jest b. dobry, lecz niekiedy materiały uszczelniające znajdują się tak daleko od miejsca robót, że raczej taniej będzie wykonać wał o skarpach łagodniejszych, niż transportować na wielką odległość materiał uszczelniający. Niezależnie od tego zawsze na skarpe odwodną dobiera się grunt możliwie mniej przepuszczalny.

Z powyższego wynikają następujące minimalne wymagania w stosunku do budowy wałów:

a. Grunty w frasie wałów, stanowiące ich podstawę, muszą być dokładnie zbadane, w miejscach zaś o gruntach nieodpowiednich (torfy, żwirowiska) muszą być zastosowane sposoby, zabezpieczające wały przed podmyciem.

b. Profile wałów muszą się zmieniać w zależności od gruntów. Normalne nachylenie skarp — od strony wody 1:2, od strony łądu 1:1,5. Dla gruntów piaszczystych od strony wody do 1:3 i od strony łądu 1:2. Na skarpe odwodną należy dobierać grunt mniej przepuszczalny. Szerokość korony = 3 m.

Przy przekroczeniach łożysk, wyrw i t. d. niezbędna jest ławeczka 2 — 3 m szeroka na poziomie nie niżej niż 3 m pod poziomem korony wału.

c. Jeśli miejscowe warunki pozwalają, to można, nie zwiększając profilu wału, zbudowanego z przepuszczalnego materiału, uszczelnić stronę odwodną warstwą nieprzepuszczalnego materiału. Od strony łądu korzystnym jest zdrenowanie.

d. We wszystkich wypadkach należy skarpy odarniować lub obsiać i nie dopuszczać do mechanicznych uszkodzeń (rozkopy, krecie dziury i t. d.).

Temi uwagami inż. Romański zakończył swój referat.

Inż. Stanisław Till wygłosił obszerny referat p. t.:

#### **„Przygotowanie i wykonanie akcji ratunkowej w Województwie Krakowskim“.**

Na wstępie prelegent podkreślił dużą rolę, jaką odgrywa sygnalizacja stanów wody, dla której jednak Województwo nie dysponuje bezpośrednio danymi z opadów i z wielu stacyj wodowskazowych, wobec zwinienia oddziałów hydrograficznych w Urzędach Wojewódzkich.

Następnie omówił organizację, skład Komitetów powodziowych i podstawy ich działania, oraz akcje ratowniczą władz cywilnych, policji i wojska, którym zawdzięcza wyratowanie około 9000 ludzi i 6000 sztuk żywego inwentarza, podnosząc poświęcenie zarówno państwowej służby wodnej, jak policji i wojska, działalność władz administracyjnych i czynników społecznych oraz ludności.

Inż. Till wykazuje, że akcja była odpowiednio przygotowana jeszcze przed powodzią i planowo przeprowadzona.

Przechodząc do opisu sposobów ratunku odróżnienia prelegent rzeki górskie, na których tylko sygnalizacja i ewakuacja mogą dać rezultat, od rzek w nizinach, gdzie można użyć łódzie, statki i ratować ludność pozostałą w swoich domach. Prelegent omówił szczegółowo użycie łodzi, galarów i statków do ratownictwa oraz manewrowania temi obiektami w czasie wielkiej wody, poczem przeszedł do opisu ratowania zagrożonych wałów przy pomocy prowizorycznych wałów, ubezpieczeń deskami, bicia palisad, rzucania worków słomy i obciążania ich ziemią. Sposoby te zawiodły tylko tam, gdzie filtracja przez podłoże wałów w zbyt krótkim czasie kilku godzin doprowadziła do rozluźnienia samego wału, wobec czego nie było czasu na przeprowadzenie ratunku.

Trudność w akcji ratowniczej sprawiał brak wystarczającego personelu wodnego, zarówno inżynierskiego, jak i niższej służby, brak łodzi ratunkowych i zapasowych materiałów do ratowania wałów.

Następnie opisał prelegent przerwy w wałach.

*Przerwy wałowe.* Przyczyny przerw wałowych można na podstawie zeszłorocznych doświadczeń podzielić na dwie grupy:

a. przyczyn bezpośrednich, a więc przerw wałowych, które spowodowane zostały działaniem własnych wód danej rzeki z jakiegokolwiek powodu i

b. przyczyn pośrednich, a więc przerw spowodowanych wtargnięciem wód obcych na wały i międzywałą danej rzeki.

Do pierwszej grupy możnaby zaliczyć przerwy wałowe na Rabcie, Dunajcu, częściowo zaś na Wiśle i Wistoce.

Do drugiej — cały szereg przerw, n. p. na Kisielinie, Nowym i Starym Brniu, w których to ostatnich wypadkach wody Wisły i Dunajca, wtargnąwszy na tereny powiatu dąbrowskiego, mieleckiego wzgl. innych, przelały się, zrywając na przestrzeni przeszło półtora kilometra wał lewobrzeżny Brnia; wtargnęły następnie do koryta rzeki, nie mogąc się tam pomieścić, przelały się dalej i zerwały w szeregu miejsc także wał prawy i rozlały się po terenie starostwa mieleckiego w kierunku klina lewobrzeżnego Wisłoki, zrywając wały z drugiego Brnia, gdzie dopiero przez przecięcie wałów lewobrzeżnych napowrót dostały się do Wisłoki i Wisły.

Przyczyn bezpośrednich należy szukać przede wszystkim w zbyt oszczędnie obliczonych wodach katastrofalnych, a co za tem idzie za szczupłych przekrojach międzywał, niemogących pomieścić nawet wód obliczonych na podstawie poprzednich wylewów.

N. p. w km 192 Wisły światło międzywał wynosi 500 m, zamiast jeszcze przed wojną przyjętych 680 i t. d.

Do przyczyn tych należy również zaliczyć niedostateczne uwzględnienie podnoszenia się terenu międzywał, potęgowane jeszcze przez gęste, niejednokrotnie wysokopiennie dzikie porosty, wstrzymujące odpływ i powodujące osadzenie się namułu. Np. w okolicy Karsów, Chwalibogowic, Lasówki



i t. d. na Wiśle, w Bogumiłowicach na Dunajcu i t. d.

Zdaniem prelegenta przy parcelacji Ministerstwa Robót Publicznych nie ustalono wyraźnie, komu przydzielić troskę o utrzymanie koryta W. W. względnie międzywała. Wprawdzie art. 76 Ustawy Wodnej postanawia, że utrzymanie żeglowności obejmuje także utrzymanie odpływu, ale postanowienia te nie są jasne i kredytów na utrzymanie międzywała, którymi powinno się zająć Ministerstwo Komunikacji, brak zupełnie.

Wyprostowanie nadmierne, swego czasu tak modne, koryta rzek przez przekopy, prowadzenie bardzo długich prostolinijnych tras np. na Wiśle gdzie rząd austriacki i rosyjski dążyły do wygodnej granicy, także na dolnej Ranie, Dunajcu i Wiślocie, powodowało poza skutkami wycięcia lasów, powiększenie się znaczne spadków, a tem samym zwiększenie chyżości wody, krótki czas przepływu fal powodziowych, coraz to mniej nadających się do prowadzenia gromadzących się gwałtownie mas wody, które, tracąc w dolnych biegach na chyżości, osadzają cięższe żwiry i namuły oraz podnoszą koryto, względnie międzywał. Wały stają się za niskie.

Typowym tego przykładem partja Wisły poniżej ujścia Dunajca, gdzie budowle regulacyjne, obliczane na t. zw. normalną wodę, są przy obecnej „normalnej“ wodzie na kilkadziesiąt centymetrów zatopione.

Do tego jest tam przepływ wody wstrzymany silnie przez wysokopiennie porosty. Sytuację zaś pogarsza jeszcze w wielu wypadkach umieszczenie wałów tuż nad nurtem śr. wody, zupełne niedostosowanie ich do kierunku wód katastrofalnych, jak jest pod Karsami, Lasówką, Błotnowolą i t. d.

Wreszcie i nieszczęsne oszczędności przy budowie mostów, których nasypy dojazdowe, np. w Szczucinie zamykają *przeszło połowę światła międzywału*, powodują dalekie cofki, zwiększając niebezpieczeństwo przemiałów i mielizn, oraz stałe podnoszenie się międzywała, a tem samym niewystarczalność przekroju i niebezpieczeństwo przelania wałów.

Do jeszcze większego pogorszenia stosunków, przyczynia się ostatecznie katastrofalny brak kredytów na konserwację i skutek tego jej zaniedbanie i dzieczenie rzek.

W czasie lipcowej powodzi zeszłego roku można było skonstatować cztery typowe przykłady przerw wzgl. uszkodzeń wałowych, a to:

Przerwanie wałów przez infiltrację podłoża wału. (Np. Karsy — Laskówka).

Zagrożenie wału przez infiltrację samego wału (np. Błotnowola, Parchocin i t. d.). (Koniecznym się wydaje w tym wypadku zaniechanie budowy ławeczek, natomiast złagodzenie skarpy lądowej).

Zagrożenie wału przez działanie erozyjne wody w km 199 i 208 narazie jeszcze bardzo nieznaczne, ale groźne o ileby wody utrzymały się wysoko przez czas dłuższy.

Zerwanie wałów przez przelanie (Breń Nowy i Stary, Kisielina i t. d.).

*Przebieg zerwania wału w Karsach.* Jadąc w dół rzeki dnia 19 lipca koło godz. 12<sup>h</sup> 30 zostałem, mówił prelegent, zaalarmowany sygnałami strażnika rzeczniczego i policjanta w Karsach w km 165.500, zajętych tam z ludźmi sypaniem prowizorycznych

podwyższeń wałów, woda bowiem dochodziła już o 10 cm. od korony, a w wielu miejscach ją prawie dosięgała, Wisła zaś stale jeszcze przybierała.

Prelegent skonstatował w km 165,250 ukazujące się od strony łądu i podstawy wału przecieki i to dosyć znaczne, na długości kilkudziesięciu metrów, jednak w miejscu cokolwiek nawet wzniesionem ponad najniższy punkt terenu przy spuszczeniu, woda była jeszcze stosunkowo czystą, chociaż tu i ówdzie mętniała.

Stan wodowskazu w km 166 wynosił + 644, czyli o 6,95 m ponad t. zw. normalną wodę.

„Wobec braku jakiegokolwiek materiału ratunkowego, jak worków, narzędzi, desek, taczek i t. p. i braku tych materiałów w najbliższych domach, wszystkie bowiem posiadane deski zużyto do podwyższenia wału, wreszcie wobec wzrastających stosunkowo szybko przecieków i postępującem mętnieniu ich, doszedłem do przekonania, mówi prelegent, że wszelki ratunek wału jest już spóźniony i należy tylko, zaalarmowawszy ludność, gromadzić ją z dobytkiem na wałach, celem wywiezienia w bezpieczne miejsce.

Wydałem tedy rozkaz zaalarmowania ludności, która w pewnej liczbie, już rano widząc zbliżającą się katastrofę, częściowo uciekła w bezpieczne miejsca, reszta zaś pozostawała w domach lub pracowała daleko w polu. Polecilem gromadzić ludność wraz z dobytkiem na wałach, otwierać drzwi i okna w chatkach, celem uzyskania równowagi wody po ewentualnem jej wtargnięciu do domów i zmniejszenia w ten sposób niebezpieczeństwa uniesienia ich z prądem. Sam zaś udałem się pod Nowy Korczyn odległy o 3 km celem zarekwirowania stojących tam próżnych galarów. W niespełna trzy kwadransy byliśmy z powrotem, przyciągnąwszy 4 galary. Ludność była już w znacznej liczbie zgromadzona na wałach o kilkadziesiąt metrów poniżej zagrożonego miejsca. Po dostarczeniu galarów do brzegu podszedłem do tego miejsca i zobaczyłem, że woda wydobywa się z pod stopy wału już strumieniami i to mętnymi, z coraz to większą siłą. Raptem woda zaczęła gwałtownie wypływać z pod wału, po chwili wał pękł w trzech miejscach, zapadł się obustronnie w szerokości jakich 50 do 60 m. i woda zaczęła płynąć całym przekrojem w kierunku wsi, tworząc na przestrzeni około 90 metrów trzy ogromne fale. Wał co chwilę obustronnie łamał się i zapadał. Można było obserwować podmywanie go od spodu i zapadanie olbrzymich brył do wody“.

Cały prąd Wisły skierował się obecnie ku wyrwie, zalewając kotlinę aż po Borusowę i dalej.

Ratunek ludzi, którzy nie zdążyli na czas do wału dotrzeć, odbywał się kilku łodziami i na tratwach ad hoc zbijanych, przez objeżdżanie głównego prądu daleko, aż prawie pod Borusowę. Ofiar w ludziach nie było.

W końcowej części swego referatu prelegent zatrzymuje się na przypuszczalnych bezpośrednich przyczynach przerwania wału, poza infiltracją podłoża.

Wody Wisły, skierowane wodami Dunajca ku lewemu brzegowi Wisły, odbijały się naprzód ku km 163 pod Biskupicami. W miejscu tem jednak silny wał, zbudowany na dobrym podłożu, wytrzymał natarcie wód i odbijał je dalej ku Chwałibogowi-

com, ku wzgórz i silnie zarośniętemu brzegowi, skąd prąd prawie prostopadle skierowywał w miejsce wyrwy wałowej.

Wolny odpływ tych wód hamowany był w międzyczasie starą wikliną, wysokopiennymi olchami i wierzbami, wobec czego tworzyły się wiry, a woda się piętrzyła.

Katastrofa w Karsach była nieunikniona. Gdyby było nie doszło do zerwania wału, zostałaby kotlina zalana przez przelewanie się wody przez wał. Wody bowiem jeszcze do dnia 20 lipca do rana przybierały.

Prelegent na zakończenie, na podstawie doświadczeń z powodzi 1934 r., zwraca uwagę na konieczność zmian w organizacji ratownictwa. A więc:

1. Kierownictwo akcji powinno pozostać w ręku fachowców wodnych.
2. Sygnalizacja musi być usprawniona przez ponowne utworzenie oddziałów hydrograficznych.
3. W akcji powinna obok ludności miejscowej brać czynny udział straż ogniowa, w drugim rzędzie oddziały wojskowe i organizacje skoszarowane.
4. Z góry powinny być ustalone kontyngenty ludzi i wozów oraz przygotowany odpowiedni materiał ratunkowy.

W dyskusji zabierali kolejno głos:

**Dr. J. Matuszewicz** omawia sprawę prognozy hydrologicznej. W czasie pobytu w ubiegłym roku w Leningradzie przed wyjazdem do Dnieprostroju zapytał w Instytucie Hydrologicznym, jaka będzie pogoda. Odpowiedziano, że przez 2 dni podróży będzie deszcz, na trzeci dzień się wypogodzi. Możliwe, że był to przypadek, lecz prognoza co do pogody w rejonie Dnieprostroju, uskuteczniła na kilka dni naprzód, sprawdziła się jaknajdokładniej. Fakt ten może być przykładem możliwych żądań w stosunku do Instytutu Meteorologicznego i Hydrograficznego. Poza prognozą pogody powinniśmy otrzymywać prognozy ilości opadów. Służba informacyjno-ostrzegawcza w pracy swej może stosować kilka metod metodę krótkoterminowej i długoterminowej prognozy. Wypracowanie tych metod wymaga jednak znacznego czasu oraz pewnej ciągłości studjów. Dorywczo nie się zrobić nie da. Metoda krótkoterminowa, ta najbardziej dla nas miarodajna metoda, jest oparta na danych opadowych.

Inne metody są oparte na badaniu fal powodziowych z lat ubiegłych. Dla terenów górskich metoda wodowskazowa zawodzi. Poziom wody może tu wzrosnąć znacznie w ciągu paru godzin, gdyż tempo spływu wód jest przyspieszone. W tych warunkach nie jest łatwym przewidzieć wysokość fali jedynie na podstawie pomiarów samego potoku czy rzeki. We Francji i Szwecji ustalono tak zwane normalne współczynniki hydrometryczne, t. j. związek pomiędzy opadem a podnoszeniem się stanu wody na danej rzece.

Sprawa sygnalizacji dla prognozy nie jest łatwa. Potrzebne są przede wszystkim środki materialne, t. j. kredyty, a te, jak wiadomo, nigdy jeszcze nie były i zapewne długo nie będą w ilości wystarczającej. Nic dziwnego, że nasza służba informacyjno-ostrzegawcza stoi na niskim poziomie.

Województwo Krakowskie na swych terenach zorganizowało również swoją służbę informacyjno-ostrzegawczą. Inż. Till powiedział, że zniesienie oddziału hydrograficznego w Krakowie przyniosło szkodę. W rzeczywistości jednak nawet wtedy, gdy oddział ten istniał, nie było służby sygnalizacyjnej, postawionej na należytych poziomach.

Dr. Matuszewicz zwraca uwagę na potrzebę studjów i badań poziomu wód w latach ubiegłych i w czasie bieżącym. Bez takiego materiału nie się nie da zrobić.

Sprawa sygnalizacji przeciwpowodziowej wymaga uzgodnienia z władzami administracyjnym, policyjnym i wojskowym. Zarzuty co do opadowej sygnalizacji nie są słuszne, gdyż należy ona wyłącznie do Instytutu Meteorologicznego. Jest dwóch gospodarzy na tem polu, nie może więc być dobrze. Należy sprawę tę uregulować. Trzeba również usprawnić środki przesyłania wiadomości i raportów.

**Inż. Siebauer** wyjaśnia, że do czynników ochrony przed powodzią, poza regulacją, zalesieniem, a więc urządzeniami zmniejszającymi wielkość wody katastrofalnej, należy służba sygnalizacyjna w połączeniu ze służbą ostrzegawczą, której zadaniem jest jedynie uprzedzanie zainteresowanych czynników o wielkości spodziewanej wody.

Skuteczność jej zawodzi w miejscach występowania źródeł powodzi w postaci gwałtownych opadów. Zwłaszcza w terenach górskich. Im dalej od terenu rozpoczęcia powodzi, tem obserwacje i dane służby informacyjno-opadowej są lepsze i bardziej miarodajne. Gdy robimy obserwacje wody, powstałej z roztopów wiosennych, obliczenie jej daje się nam łatwiej ująć, gdy znamy grubość warstwy opadów śnieżnych. Trudności te jednak bynajmniej nie negują potrzeby urządzeń sygnalizacyjnych na terenach, które zwykle stanowią źródło powodzi. Trzeba dokładnie znaleźć stosunek między wodą opadową w rzece a wodą powstałą z roztopów. Rzeczą jasną jest, że celowe zorganizowanie i usprawnienie sygnalizacji pociąga za sobą zwiększenie kosztów jej założenia jak i jej eksploatacji. Wymagana jest gęsta sieć połączeń między stacjami opadowymi i stacjami wodowskazowymi, znajdującymi się w danym dorzeczu. Bez większych środków pieniężnych na ten cel nie da się tu uzyskać usprawnienia. (Dotychczas wydano 20.000 zł na sygnalizację dla całego Państwa).

W obecnym początkowym stadium rozbudowy systemu sygnalizacyjnego w całym Państwie ograniczono się narazie do stacyj wodowskazowych. Niektóre Wydziały i Zarządy wodne, jak Stanisławów, Kraków, posiłkują się również stacjami opadowymi. Sygnalizacja ich jednak nie jest koordynowana ze sygnalizacją wodowskazową, brak jest bowiem odpowiedniej sieci telefonicznej.

Opracowaniem materiału spostrzeżeniowego z powodzi wiślanych i zużytkowaniem go dla celów służby sygnalizacyjnej zajęto się h. Warszawskie Biuro Hydrograficzne. W tej pracy, jako wyluczna posłużyła Biuro Hydrograficznemu publikacja inż. Kollisa w Przeglądzie Technicznym Nr. 35 i 36 z r. 1924. W publikacji tej omawia się właśnie zagadnienie sygnalizacji powodziowej na Wiśle. Nie wcho-

dząc bliżej w szczegóły i ocenę tego systemu, który omawia wyżej wspomniana publikacja w sposób wyczerpujący, inż. Siebauer dzieli się temi spostrzeżeniami, o których w tej publikacji nie jest wspomniane. Spostrzeżenia te trafność prognozy podnoszą w wysokim stopniu. Tyczą się przeważnie przebiegu linii związków wodowskazowych i krzywych konsumcyjnych. Związek wodowskazów w czasie powodzi nie przedstawia się w postaci jednej linii, ale tworzy dwie gałęzie, odpowiadające wodzie przybierającej i opadającej. Gałęzie te łączą się z sobą, tworząc rodzaj pętli. Dla każdej powodzi położenie pętli, a nawet jej kształt może być różny.

Obierając w zależności od początkowej fazy powodzi ten lub inny kierunek linii związku wodowskazów, możemy trafnie określić stan kulminacyjny, a nawet niekiedy oznaczyć czas kulminacji.

W pętli bowiem odbija się nie tylko wpływ retencji czasowej, lecz również wpływ opóźnienia lub przyspieszenia fali głównej rzeki. Jak wiadomo przyspieszenie lub opóźnienie głównej fali zależy od warunków opadowych tak pod względem natężenia, jak i zasięgu, od temperatury, warunków terenowych, zalesienia i innych. Wszystkie te rzeczy trzeba brać pod uwagę, obliczając możliwości wielkiej wody. Mając odbicie się tych zależności w pętli wodowskazowej, trudność oznaczenia postępu fali odpada. Obliczenia takie są możliwe tylko wtedy, gdy się posiada odpowiednio zorganizowaną sieć sygnalizacyjną na każdym dopływie oraz przynajmniej jedną stację przed dopływem na głównej rzece. Ograniczenie się tylko do jednej stacji sygnalizacyjnej na dopływ, jak obecnie mamy dla Wisły do Warszawy, a mianowicie dla Dunajca w Nowym Sączu, dla Sanu w Przemyśle, na Wiśle zaś w Krakowie i Zawichoście — nie może dać napewno pozytywnych wyników. Jeżeli pomimo tych braków dane były dostarczane i nie zawodziły, to działo się to tylko dzięki intuicji oraz ofiarności pracy personelu. By jednak służbę ostrzegawczą oprzeć na właściwych podstawach, musi się ją zaopatrzyć w odpowiednią ilość stacji sygnalizacyjnych, umieszczonych tam, gdzie wskazują lokalne warunki, t. j. u zwykłych źródeł powodzi. Stacje ostrzegawcze winny być połączone telefonicznie ze specjalnie opadowemi.

Należy podkreślić, że obserwacje służby ostrzegawczej są nie tylko potrzebne w razie katastrofalnej powodzi, lecz też przydają się przy wiosennych wodach, czy też w czasie zwykłej dużej wody. Służba ostrzegawcza winna być w kontakcie z władzami administracyjnymi i samorządowymi i w razie niebezpieczeństwa sygnalizować go. Metoda ta pozwoli rolnikom uprzątnąć zagrożone pola i łąki, jakoteż przedsięwziąć środki ostrożności i zabezpieczenia. Zadanie to w takich razach nie jest wprawdzie tak ważne, jak ostrzeżenie przed katastrofą powodzi, jednak zapewne przyczynia się do zmniejszenia strat właścicieli zagrożonych terenów.

**Inż. Faust** nawiązuje do twierdzenia jednego z przedmówców, który wspominał, że w wielu wypadkach przyczyniło się do zwiększenia szkód powodziowych nieprzestrzeganie przepisów ustawowych, zabraniających budowania w terenach zalewowych.

Zdanie to inż. Faust uzupełnia własnymi spostrzeżeniami z dorzecza Dunajca.

Například wsie Strugi i Chełmiec oraz przedmieście Helena koło Nowego Sącza leżą w całości w terenach zalewowych, jak to widać na demonstrowanych fotografjach. Niektóre domy zostały zalane na dwa metry, a powódź przy stanie kulminacyjnym, niższym o 1 m od obserwowanego w 1934 r., pojawia się w Nowym Sączu mniej więcej raz na 10 lat. Takie osiedla należałoby stopniowo usuwać z terenów zalewowych, nie udzielając pozwolenia na odbudowę zniszczonych domów. Uszkodzenie niektórych obiektów drogowych i zalanie okolicznych pól lub osiedli było spowodowane błędami w założeniu tych obiektów.

N. p. most drogowy pod Szaflarami nie posiadał wału kierującego wielką wodę z ciasnej a wysokiej doliny do otworów mostowych. Wskutek tego woda po wyjściu z ciasnego gardła ominęła zupełnie most i wyrządziła ogromne szkody, niszcząc pola, nasyp drogowy i zalewając część wsi. Należyte skierowanie wielkich wód do otworów obiektów jest rzeczą zasadniczej wagi.

Na Białce Tatrzańskiej pod Trybszem światło mostu okazało się za małe. Most, bardzo solidnie zbudowany, został nienaruszony, jednakże woda poczyniła ogromne wyrwy w obu stronnych nasypach dojazdowych, a otwór mostowy został w znacznej części zaszutrowany. Dokonana prowizoryczna odbudowa nie zapewnia bezpieczeństwa komunikacji, gdyż pozostał zmniejszony otwór mostowy wskutek zaszutrowania. Nasypy odbudowano z dużych brył granitu, pomiędzy którymi przecieka woda nawet przy niskich stanach.

**Inż. Fiszer** mówi o ochronie miasta Krakowa przed powodzią.

Dla zupełnego zabezpieczenia miasta Krakowa przed powodzią należałoby przyjąć przepływ 4055 m<sup>3</sup>/s, obliczony przez centralne biuro hydrograficzne w Wiedniu. Ponieważ jednak większa część budowli ochronnych jest już wykonana dla przepływu 3300 m<sup>3</sup>/s, przeto i resztę brakujących budowli należy dla tego przepływu wykonać, z tem jednak zastrzeżeniem, że nadwyżka 4055 m<sup>3</sup> — 3300 m<sup>3</sup>/s = 755 m<sup>3</sup>/s, zostanie powyżej Krakowa wstrzymana w zbiornikach zapomocą przegród dolinowych na dopływach Wisły, albo zrzucona przelewami w wałach do zbiorników retencyjnych wzdłuż Wisły.

Ponieważ od czasu wykonania istniejących budowli ochronnych upłynęło lat 20, należy je poddać rewizji technicznej co do ich wysokości, jakoteż pod względem ich obecnego stanu.

Dla wykonania projektów uzupełnienia budowli ochronnych jakoteż projektów odwodnienia, związanego ściśle z ochroną miasta Krakowa od zalewu, następnie dla przeprowadzenia budowy tych urządzeń musi być, zdaniem prelegenta, stworzone osobne Kierownictwo budowy w Urzędzie Wojewódzkim.

Budowle ochronne na Groblach są ściśle związane z całym kompleksem spraw ochrony miasta Krakowa od powodzi i nie dadzą się odrębnie traktować bez rozpatrzenia całości.

W dzisiejszym stanie rzeczy bezpieczeństwo miasta Krakowa zależy w pierwszej linii od wysokości lewego wału przełożonej Rudawy oraz od szerokości

kości korony tegoż wału. Zarówno wysokość, jak i szerokość wału nie są wystarczające.

Wzdłuż Wisły brakuje całkiem na lewym brzegu budowli ochronnych na przestrzeni od mostu dębnickiego, poprzez Wawel, do Skałki. Wykonywanie tych budowli jest ściśle związane z korekcją ostrego zakola podwawelskiego t. j. ścięcia wystającego cypla dębnickiego, zburzenia dawnej willi Rożnowskiego i zbudowania nowego przęsła mostu dębnickiego przy brzegu prawym.

Na prawym brzegu brak budowli ochronnych i kolektora na przestrzeni między dzisiejszym ujściem Wilgi a wylotem kanału spławnego (200 m), w przedłużeniu ul. Długosza brak mostu, którego przyczółki mają połączyć budowle ochronne na prawym brzegu Wisły z wałami wzgl. murami cokołowymi, częściowo już z wykonanymi wzdłuż zaczętego ujścia kanału spławnego do Wisły.

Brak jest również regulacji i obwałowania potoku Wilgi, dla której należy opracować nowy projekt ze względu na wstrzymanie budowy kanału spławnego.

Programem robót należałoby objąć odprowadzenie wód kanałowych i opadowych z obrębu miasta w czasie powodzi przez zakład pompowy, względnie przez zbiorniki retencyjne lub też lewarami pod korytem Wisły i pogłębioną Drwinią do Wisły pod Szczerową wzgl. aż pod Grabiem.

Do prac koniecznych należy zaliczyć również regulację Białuchy i Sudołu ze względu na odwodnienie północnej i półn.-wschodniej części miasta.

W związku z powyższym inż. Fiszer proponuje wykonać co następuje:

1. Koronę lewego wału Rudawy podwyższyć na przestrzeni od mostu przy ul. Tad. Kościuszki aż do końca cofki Wisły t. j. do km 3,700 do wysokości 50 cm nad zwierciadłem wielkiej wody Rudawy, spiętrzonej cofką przyjętej nadzwyczajnej wielkiej wody Wisły, jak to ustalono podczas komisji wodnoprawnej w r. 1907 nad projektem skanalizowania Wisły.

Koronę lewego wału Rudawy rozszerzyć z 3 m do 5 m, jak to już Gmina miasta Krakowa żądała przy wodno-prawnym dochodzeniu nad projektem przełożenia Rudawy i o co wносиła do wyższych instancji, a co nie zostało jej przyznane.

Ulice nadbrzeżne, projektowane wzdłuż obu wałów Rudawy, Gmina m. Krakowa założy w poziomie o 80 cm niższym niż wyrównana korona wałów.

Na przestrzeniach, gdzie te ulice zaraz będą wykonywane, tam 3 m korona lewego wału może pozostać.

2. Najważniejszą i najpilniejszą jednak sprawą jest wykonanie budowli ochronnych na lewym brzegu Wisły na przestrzeni most dębnicki — Skałka. Wykonanie tych budowli na odcinku most dębnicki — Wawel, bez względu na ich architektoniczne i urbanistyczne ukształtowanie, będzie wymagało korekcji ostrego zakola podwawelskiego Wisły t. j. ścięcia wystającego cypla dębnickiego, zburzenia dawnej willi Rożnowskiego i zbudowania nowego przęsła mostu dębnickiego, tak jak to ujmuje projekt przedwojenny, wytworzenia uregulowanego koryta Wisły pod Krakowem oraz urządzenia budowli ochronnych przed wysokimi wodami na lewym

i prawym brzegu Wisły według projektu, przyjętego przez polskie władze wodne.

Wykonaniem projektu powyżej wyszczególnionych budowli ochronnych na przestrzeni Skałka — most dębnicki, powinno się zająć Kierownictwo budowy urządzeń ochronnych przed powodzią w Krakowie. Rozpisaniem konkursu na architektoniczne i urbanistyczne rozwiązanie budowli ochronnych zajęłoby się Zarząd miejski m. Krakowa. Projekt tych budowli oczywiście nie może naruszać hydrotechnicznych zasad, przyjętych przez polskie władze wodne, w szczególności zaś korekcji trasy koryta Wisły w zakolu podwawelskim. Roboty ziemne około skopania cypla dębnickiego i przewiezienia materjału ziemnego na lewy brzeg na odkład mogłyby być rozpoczęte w r. 1935.

Po otwarciu nowej trasy koryta Wisły należy przystąpić do wykonania dolnego bulwaru, idąc od Skałki ku mostowi dębnickiemu, przy równoczesnym otwarciu nowego przęsła mostu na prawym brzegu.

**Inż. Matusiński** porusza sprawę pochodzenia lodów, co może być w wielu wypadkach jeszcze niebezpieczniejsze od powodzi i wymaga również środków ochronnych. Przy regulacji rzeki i budowie wałów należy od razu zdać sobie sprawę, czy nasze roboty mają cel wyłącznie regulacyjny, czy też meljoracyjny. Budowę wałów trzeba przemyśleć dobrze z góry, gdyż często okazuje się niestety już po budowie, że wał został zaprojektowany i zbudowany wadliwie, a przeróbki takie są bardzo kosztowne i bynajmniej nie podwyższają naszej powagi wśród okolicznej ludności. Gdy w profilu między wałami znajduje się nadmiar ziemi, trzeba ją odtransportować w czasie budowy wałów, a nie po budowie.

Służba informacyjno - ostrzegawcza wymaga usprawnienia.

Inż. Matusiński zgłasza wnioski co do żądań, z jakimi należy wystąpić do miarodajnych czynników:

1. postawić na należytych poziomach badania i prace dotyczące analizy powodzi ubiegłych, metod meteorologicznych do opracowywania odpowiednich prognoz, oraz odpowiednich instrukcji i przepisów, które koordynowałyby wzajemnie te prace, skupiając je pod jednym kierownictwem;

2. dążyć do oparcia podstaw prognozy na kilku metodach, równolegle sprawdzanych i stale ulepszanych;

3. spowodować wydawanie jednolicie unormowanych i uzgodnionych z władzami administracyjnymi, samorządowymi, technicznymi i wojskowymi przepisów i instrukcji, dotyczących sprawności służby sygnalizacyjnej oraz całokształtu akcji przeciwpowodziowej;

4. zapewnić ścisłą współpracę służby hydrograficznej ze służbą wodną;

5. połączyć sieć opadową Instytutu Meteorologicznego i Hydrograficznego w jedną całość celem jednolitej administracji, organizacji i kierownictwa sieci;

6. rozszerzyć sieć pluwiograficzną i limnigraficzną;

7. usprawnić łączność we wszystkich działach, jak: telefon, telegraf, radjo;

8. oprzeć cały ten dział służby, wraz z upośledzoną w ostatnich czasach służbą hydrograficzną, na mocnych podstawach prawnych, kredytowych i personalnych.

**Inż. Sikorski** stwierdza, że zagadnienie powodzi istnieje też i w Województwie Warszawskim. Na długości 260 km Wisły było zalanych w r. 1934 10.000 ha, straty wyniosły 2,7 milj. zł. Żaden z wałów, mimo wyższego poziomu wody o 4 — 6 m niż normalnie, nie ustąpił, choć były zbudowane z materiału średniego i przy dużej fali drżały. Gdyby więc wszędzie były te wały, przynajmniej wiosenna powódź nie byłaby dla nas niebezpieczną. Wał jest rzeczą kosztowną, lecz składa się z ziemi i pracy, a te dwie rzeczy mamy. Trudności są raczej natury psychologicznej. Tam gdzie chcemy go budować, gdzie byłoby jego miejsce według racjonalnego planu, tam często ziemia jest urodzajna i trudno jest uzyskać teren pod budowę. Ludność osiedli przybrzeżnych chce wał zwykle zepchnąć jaknajbliżej do Wisły. Jest tu jeszcze i druga bolączka. Brzegi Wisły nie są wszędzie ustalone, niewiadomo gdzie się zaczyna rzeka, która stanowi własność Państwa, a gdzie jest grunt prywatny. Uregulowanie tej kwestji przyspieszyłoby sprawę utrwalenia brzegów. Ponieważ regulacja Wisły postępuje bardzo wolno naprzód z powodu braku większych kredytów, należałoby ją raczej skoncentrować przynajmniej na odcinku, na którym są już obwałowania, a nie rozdrabniać pracę na całą jej długość.

Podnoszono tu, by zgóry zdecydować czy budowa wałów jest robotą regulacyjną, czy meljoracyjną. Sprawy te się łączą, może to być meljoracja w ramach regulacji. Oczywiście należy zgóry określić czy jest to sprawa komunikacyjna, czy regulacji. Mówiono, że inżynier budujący wał powinien patrzeć z wału na wodę, a nie na ląd. Powinien patrzeć i na wał, i na ląd. Dla województwa warszawskiego, jak i dla dolnej Wisły, jest to zagadnienie raczej rolnicze; na górnej Wiśle jest może inaczej. Na środkowej i dolnej Wiśle stosunek strat rolniczych do innych przedstawia się może nieco odmiennie.

Spraw regulacji i meljoracji tutaj wyodrębnić ściśle się nie da. Inżynier musi patrzeć i na rzekę, i na ląd.

**Inż. Sikorski** wnosi, by wszystkie sprawy wodne bezwzględnie skomasować w jednym ręku.

Na zakończenie prelegent stwierdza, że w powodzi zdały egzamin wszystkie władze państwowe. Do apelu stanęli inżynierowie wodni, meljoracyjni, hydrologowie, lądowi; wszyscy pracowali ofiarnie.

**Inż. Tychoniewicz** uważa za bardzo ważną rzecz robienie wykresów związków wodowskazów. Na dolnym odcinku Brdy oddziałuje cofka Wisły. Już przed kilku laty mówca zrobił wykres tego oddziaływania za 30 lat. Gdy Toruń poda stan wody, można na podstawie tego wykresu określić jaki będzie stan pod Bydgoszczą. Wykres dał doskonałe rezultaty w r. 1934.

**Prof. Szowheniw** przedstawia pokrótce przebieg rozpatrywania sprawy profilu poprzecznego wałów w Min. Roln. R. R. oraz proponuje, by dla ustalenia najodpowiedniejszego typu wałów po-

wołać małą Komisję, któraby opracowała całe zagadnienie.

**Mjr. Golec** przypomina o wielkiej roli jaką odegrały oddziały wojskowe w akcji powodziowej. Poświęcenie i bohaterstwo tych oddziałów są ogólnie znane.

Mówca podaje dane co do ilości sprzętu użytego w akcji na terenie Województwa Krakowskiego. Otóż w akcji brało udział oficerów i szeregowych około 2500 ludzi. Rozporządzano następującym materiałem przewozowym: 80 dwojaków, co odpowiada 160 pontonom, 18 łodzi saperskich, 60 puchówek, 4 pływaki gumowe oraz 5 łodzi motorowych typu „Sokół”.

Szczegółowe dane o akcji powodziowej znaleźć można w piśmie „Saper” za styczeń 1935 r.

**Inż. Krasucki** przedstawia przebieg powodzi w Województwie Lwowskim.

Największe nasilenie opadów, idące od Dunajca, Raby i Wisłoki, przeszło na średni bieg Wisłoka, biorąc kierunek na odcinek Sanu między Przemyślem a Dynowem i skończyło się na dorzeczu Wiaru z Wyrwą.

Stan wody na Wisłoku na wodowskazie w Rzeszowie osiągnął cyfrę 7,30 m, przekraczając o 0,30 m najwyższy stan spostrzeżony w 1866 roku. Stan wody na Sanie w Przemyślu nie był duży, osiągnął zaledwie 3,60 m. Stany lat poprzednich były 4,90 m — w 1925 r., 5,10 m — w 1913 r. 6,90 m — w 1867 r. Natomiast dopływ Sanu Wiar z Wyrwą, uchodzący do Sanu poniżej Przemyśla, kulminował czterokrotnie, osiągając najwyższy stan o 70 cm niższy od dotychczasowego najwyższego, który zanotowano w roku 1927.

Zauważyć należy, że nigdzie nie posiadamy wałów, nie jesteśmy więc przed powodzią zabezpieczeni. Największe nasze miasto powiatowe Przemyśl leży w otwartym polu przepływu fal powodziowych Sanu z jednej strony, zaś Wiaru z Wyrwą z drugiej strony.

Powódź, która przeszła przez Województwo Lwowskie była także zwłaszcza na Wisłoku, bardzo groźna. Spotkaliśmy się ze zniszczeniem dróg bitych, mostów betonowych, zaszutrowaniem i zamulaniem pól na wysokość 1 m i wyżej, jak również ze stratami w budynkach mieszkalnych i gospodarczych.

Mieliśmy też Wojewódzkie i Powiatowe Komitety Powodziowe. Cała służba wodna również pracowała sprawnie ku zupełnemu naszemu zadowoleniu. Można powiedzieć, że każdy spełnił swój obowiązek w ofiarnej akcji ratunkowej, w której brało udział i wojsko. Zginęło dwóch żołnierzy oraz utonęła jedna osoba cywilna.

Szkody na terenie Woj. Lwowskiego wynoszą około 10 milj. zł.

W akcji Komitetu Wojewódzkiego *odczuwany był brak sygnalizacji opadów*. W terenie podgórskim woj. Lwowskiego ma to również duże znaczenie, gdyż wody spływają tu szybciej, zatem grają rolę godziny. Zanim zdołano zestawić podawane telefonicznie oraz telegraficznie stany wodowskazowe, ażeby się zorjentować w postępie wzmaganie się fali, już nadchodziły alarmujące wiadomości o katastrofie, uprzedzając wydanie zamierzonych zarządzeń.

Prelegent przyłącza się z tych względów do opinii przedmówców, że służba obserwacji opadów winna być w ścisłym kontakcie z organami ogólnej służby wodnej.

Inż. Krasucki wypowiada się również w sprawie wałów. Po wykonaniu obwałowania nastają zupełnie odmienne stosunki hydrologiczne i warunki gospodarcze na rzece. Właśnie wskutek tego wały winny leżeć w ręku tego, kto posiada rzekę i powoduje na niej taką, czy inną gospodarkę.

Obecny stan podziału agend wodnych na różne działy kompetencyj w dużym stopniu utrudnia pracę na drodze rozwoju i postępu gospodarki wodnej.

**Inż. Zubrzycki** omawia poruszoną przez przedmówców kwestję prognozy wezbrań na podstawie dat opadów. Sygnalizowanie opadów może bezwzględnie przynieść korzyści służbie wodnej; należy jednak tutaj odróżnić zwykłe ostrzeżenia od właściwej prognozy (ilościowej). Prognoza wezbrań na podstawie opadów wymaga przede wszystkim ustalenia związku pomiędzy natężeniem opadu a rozmiarem powodzi. Ponieważ przytem ten sam opad wywołuje w różnych warunkach rozmaite skutki, a poszczególne części dorzecza działają przy spływie wód opadów indywidualnie, więc zasady prognozy opadowej dadzą się ustalić jedynie drogą mozolnych i skomplikowanych studjów, przeprowadzanych oddzielnie dla poszczególnych rzek i dorzeczy.

W dorzeczach górskich sygnalizowanie opadów dobowych nie może spełnić nawet roli ostrzeżeń. Podczas ostatniej powodzi dn. 16.VII spadło w Zakopanem około 70 mm w ciągu 4 i pół godzin; opady o podobnej intensywności musiałyby być rejestrowane i sygnalizowane w krótkich — np. godzinnych — odstępach czasu.

Sprawa racjonalnego zorganizowania sygnalizacji opadowej wymaga więc gruntownego przemyślenia, a jej wprowadzenie w życie — dużego nakładu pracy i kosztów — wzmocnienia sieci obserwacyjnej, starannego doboru stacyj sygnalizujących i odpowiedniego przygotowania personelu.

**Inż. Opolski** mówi o możliwości prognozy meteorologicznej, w szczególności dotyczącej opadów atmosferycznych, w oparciu o spostrzeżenia kształtu chmur oraz kolorytu nieba.

Prelegent uważa za pożądane, by fachowi meteorolodzy wykorzystywali obserwacje podobnego rodzaju do swych prognoz. Do poczynienia pewnych ostrożności przed skutkami powodzi przyczynić się może znana okoliczność, iż im dłuższy jest okres posuchy i im dalej w sezon letni przesuwa się pojawienie wielkich wód letnich, tem większa jest intensywność deszczów, powodujących te wody, i tem wyższą jest fala wezbrania.

W związku z przebiegiem fali powodziowej i skutkami powodzi w lipcu 1934 r. trudno nie wspomnieć o zasadach, na których były oparte projekty obwałowania. W myśl programu uchwalonego przez sejm krajowy b. Galicji opracowywano projekty obwałowania dla pojedynczych charakterystycznych odcinków Wisły, poczynawszy od odcinka dolnego w powiecie Tarnobrzeskim, postępując kolejno w górę rzeki. W projektach tych przewidziano wały wsteczne na dopływach większych, zaś służy w wałach na drobnych dopływach.

Projektami objęto również regulację nizinnych dopływów Wisły jak Łęgu, Trześniówki, Brnia, Kisieliny i t. d., a więc uporządkowanie odpływu wód na całym obszarze doliny Wisły. Dla całej, wówczas pogranicznej, przestrzeni Wisły od niziny Igołomskiej w dół oznaczono ilość wody największej przy pomocy empirycznych wzorów Iszkowskiego. Pomiarów chyżości wprost przy wysokich stanach wody nie można było bowiem wówczas przeprowadzać, nawet na powierzchni, z braku wszelkich mostów na wspomnianej przestrzeni. Na podstawie tak oznaczonych objętości wód maksymalnych oznaczono profile poprzeczne przy pomocy wzorów Ganguilleta i Kuttera. Celem uzyskania pewnej kontroli porównywano w ten sposób oznaczoną niweletę najwyższych wód ze znakami wysokościowymi katastrofalnej wielkiej wody z r. 1813. Wzniesienie korony wałów przyjęto 0,5 m nad obliczoną niweletą maksymalnych wód. Wobec niemożliwości ścisłego oznaczenia niwelety wód najwyższych różnica ta jest bardzo mała, to też n. p. na Renie powyżej granicy holenderskiej przyjęto ją 1,30 do 1,60 m, na Dunaju w Węgrzech — 1 do 2 m, na Cisie — 1,5 m, na Adydze w południowym Tyrolu — 0,8 m. Na Wiśle Pomorskiej wzniesienie to ustalono na 1,0 m, zaś w nizinie Toruńskiej do 2,6 m, w nizinie Gdańskiej nawet na 3,6 m ze względu na powstające tam groźne zatory.

Projekty powyższe nie uwzględniały zupełnie namięnienia terenu inundacyjnego. Jeśli projekty obwałowania prawego brzegu Wisły na granicznej przestrzeni mimo ich wymienionych braków przyszły do wykonania, należy to przypisać okoliczności, że nieoczekiwano realizacji obwałowania lewego, wówczas rosyjskiego, brzegu w krótkim czasie. Obecnie, gdy są możliwości wykonania pomiarów wielkich wód oraz obserwowania ich przebiegu w obwałowanych już przestrzeniach, należałoby zrewidować projekty tych obwałowań.

Niweleta maksymalnych wód Wisły dla przestrzeni od Krakowa w górę do ujścia Przemszy została oznaczona na podstawie znacznie więcej realnej, bowiem na podstawie pomiarów hydrometrycznych, przeprowadzonych przy bardzo wysokich stanach wód oraz przy uwzględnieniu przybliżonego wpływu odciecia retencji przez obustronne obwałowanie oraz wpływu projektowanej już wówczas zapory na Sole pod Porąbką.

Przy przeprowadzeniu studjów przez b. Gen. Dyrekcję Regulacji Rzek Żeglownych do generalnego projektu regulacji Wisły poruszono też sprawę profilów poprzecznych dla wielkich wód. Profile te, dla których za podstawę przyjęto katastrofalną wielką wodę z r. 1903, zakwestjonował inż. Kędzior w swej pracy z r. 1929 o meljoracjach w Małopolsce, zaznaczając, że wielka woda z roku 1813 była naogół wyższa od wody z r. 1903.

Analiza materiału obserwacyjnego z lat 1844 oraz 1934 nasuwa prelegentowi wniosek, że słusznym jest zdanie inż. Kędziora, który zakwestjonował przyjęcie wielkiej wody z r. 1903, jako podstawę dla obliczenia profilów wielkich wód katastrofalnych, zwłaszcza odnośnie biegu Wisły od Raby w dół. Przedstawiony stan rzeczy potwierdza konieczność rewizji niwelety korony wałów, zwłaszcza w biegu od ujścia Raby w dół, przyczem należałoby przyjąć pod uwagę powiększenie różnicy między zwierciadłem przypuszczal-

nych wód maksymalnych a koroną wałów oraz wpływ projektowanych zbiorników retencyjnych, przede wszystkim zaś zbiornika na Dunajcu pod Rożnowem.

O ile jednak dają się słyszeć opinie, że przez zatrzymanie wód w górnych dorzeczeniach rzek da się uniknąć potrzeby wykonywania wałów, to prelegent jest zdania, że podobne wypadki należałoby zaliczyć do wyjątkowych. Istniejące wały są ściśle związane z rozwojem kultury w ciągu wieków i zniesienie ich jest niedopuszczalne.

**Inż. Prokopowicz** w dyskusji zauważa, że ciekawą rzeczą byłoby zdać sobie sprawę, jaka powierzchnia gruntów w Polsce ulega zalewom powodziowym, jaka część Polski wymaga ochrony przed powodzią i jakie wartości przedstawiają tereny zalewowe. Zebrany materiał dałby podstawę do oceny kwestji ochrony przed powodzią ze strony ekonomicznej. O ile chodziłoby o obszary zalewane w Polsce przez powódzie, to na podstawie dotychczasowych dat, luźnie rozrzuconych, można by je określić z pewnym przybliżeniem. Powierzchnia nizin nieobwałowanych albo też obwałowanych w sposób zgoła niedostateczny, nad Wisłą, Pilicą, Bugiem, Sanem, Wartą, Prosną, według dat zawartych w literaturze wynosi około 2100 km<sup>2</sup>, jest to jednak jeszcze daleko nie wszystko. Dodać do tego należałoby obszary bagienne, położone nad rzekami tak żeglownymi, jak i spławnymi i niespławnymi, które są również terenami ulegającymi zalewowi. Powierzchnia ich wynosi 34200 km<sup>2</sup>. Stanowią one zatem obiekt, przy którego meljoracji będzie się miało do czynienia także z kwestją ochrony przed powodzią, obiekt znacznie większy, aniżeli tereny nad Wisłą i Wartą. Do tego dodać trzeba tereny zalewowe nad Dniestrem i nad jego dopływami.

Obszar ulegający powodziom w tych dorzeczeniach można ocenić na 24000 km<sup>2</sup>. Wszystkie te cyfry należy traktować oczywiście tylko jako grubą orientację. Razem zatem obszar w Polsce podlegający zalewom powodziowym można oszacować na 60.000 km<sup>2</sup>. Stanowi to 15% całej powierzchni Polski.

O wiele trudniej jest, chociażby z tym samym stopniem dokładności, oznaczyć wartość zalewowych

obszarów. Nic przeciętnego powiedzieć się tutaj nie da. Stoimy wobec skali od mała, albo nic niewartych nieużytków, do najbardziej urodzajnych gruntów w dolinach rzecznych, od pustkowiec do okolic o gęstym zabudowaniu i gęstym zaludnieniu. Uprzytomnijmy sobie, że z pośród miast wojewódzkich Kraków, Poznań, Wilno, Łuck Stanisławów, Lublin nie mogą się pochwalić, że są bezpieczne od powodzi, nie może tego powiedzieć o sobie Warszawa. Szereg miast większych: Przemyśl, Stryj, Sambor, Nowy Sącz i wiele innych są nawiedzane przez powódź. Mamy tu do czynienia z terenem o wartości bardzo wysokiej. Trzeba też przytem pamiętać, że na wartość tę składają się nie tylko dobra rolnictwa, że wchodzi tu w grę zabudowania, komunikacje, mosty, zakłady przemysłowe. Statystyka szkód możeby tu mogła dać pewną orientację. Statystykę taką, najbardziej obfitą, wykonał b. Wydział Krajowy we Lwowie. Dotyczy ona oczywiście tylko terenu dawnej Galicji. Według referatu inż. A. Kędziora, opracowanego dla Sekcji technicznej wojewódzkiego Komitetu dla spraw powodziowych w Krakowie, suma szkód powodziowych, zarejestrowana przez Wydział Krajowy w trzydziestu latach 1884 — 1919, wynosiła okragło 1.450 milj. złotych obieg stab., przeciętnie 47 milj. rocznie. Szkody ostatniej powodzi zeszłorocznej obliczono na 75 milj. zł. Są to cyfry bardzo wysokie, prawda, że mamy tu do czynienia z terenami pod względem wartości należącymi do skali najwyższej. Według urzędowych dat, dotyczących dawnego Królestwa Kongresowego, skutkiem powodzi letniej w r. 1903 uległy zniszczeniu ziemioplody (a więc tylko szkody rolnicze) w b. gub. Kieleckiej na pow. 9000 ha o wartości 2,5 milj. zł., w b. gub. Radomskiej straty wynosiły 4,5 milj. zł. Cyfry powyższe mogą tylko dawać pojęcie, w jakich granicach maksymalnych możemy się tu obracać. Jaką wartość przedstawiają tereny nawiedzane przez powódzie trudno oczywiście stąd wyciągnąć wnioski.

Sprawa ta wymagałaby dokładniejszego przestudjowania, co na podstawie danych zawartych w statystyce dałoby się oznaczyć chociaż z pewną niewielką dokładnością, wystarczającą jednak do oceny zadania ochrony przed powodzią w Polsce. Przedstawienie tej sprawy byłoby znacznym przyczynkiem do pogłębienia kwestji gospodarstwa wodnego u nas.

## Zadania na polu ochrony przed powodzią

Zalesienia — Zabudowania potoków — Zbiorniki — Regulacja rzek — Obwałowania

**Inż. Stanisław Kruk** wygłasza referat na temat: „Zalesienia i zabudowania górskich potoków“.

Katastrofa powodziowa w Zachodniej Małopolsce w roku 1934 należy do największych. W licznych artykułach w prasie codziennej i fachowej przypisywano powódź różnym przyczynom, ale bezsprzecznie najwięcej wyniszczeniu lasów i brakowi zabudowań górskich potoków i regulacji rzek. Przed wprowadzeniem wniosków co do dwóch wyżej wypowiedzianych przyczyn powodziowych, konieczna jest choć w kilku słowach wzmianka o poprzednich powodziach.

Bardzo zbliżona w swych rozmiarach i skutkach do powodzi 1934 r. jest powódź z roku 1884, kiedy wskutek długotrwałych opadów atmosferycz-

nych, cała sieć rzek i potoków w dorzeczu Wisły i Dniestru silnie wezbrała.

Według urzędowych badań z roku 1884, były nawiedzone przez powódź 53 powiaty i 2669 gmin. Zalana powierzchnia wyniosła 224.988 ha. Ucierpiało 3541 zakładów przemysłowych. Rzeki i potoki zmyły 2702 hektarów nadbrzeżnych. Zostało zasypanych żwirem 5180 hektarów. Ogólne szkody oszacowano na okragło 28 milj. koron. Przyjmując stosunek siły kupna korony z czasów tej powodzi do siły kupna obecnego złotego jak 3:1, wyrazimy szkody z roku 1884 sumą około 100 milj. zł.

Nietylko ta jedna powódź nawiedziła Małopolskę za czasów zaborczych. Podczas gdy w pierwszej połowie wieku XIX, albo słuszniej przed 1880 r., były

tylko 4 wielkie powodzie w 1813, 1847, 1867 i 1876, to po r. 1880 powtarzały się one w Małopolsce 32 razy, aż rok 1934 pod tym względem zbliżył się do lat najstraszniejszych t. j. do 1813 i 1884 na terenach powodzi 1934.

Szkody w r. 1934 ocenia się okragło na 100 milj. zł. Zdaniem prelegenta za czas od 1880 — 1934 suma szkód wyniosła około pół miljarða złotych.

Jedną zatem z największych przeszkód w podnoszeniu dobrobytu w Małopolsce były powodzie i będą w przyszłości powodzie, jeśli się nie uczyni wszystkiego, coby mogło je, jeśli nie w zupełności usunąć, to w każdym razie jaknajbardziej zmniejszyć.

Niebezpieczeństwom, wynikającym z katastrofalnych powodzi, może zapobiec tylko planowa akcja, którą należy skierować przeciwko przyczynom powodzi.

Przyczyny katastrof powodziowych leżą:

1. w zbyt wielkich opadach atmosferycznych w stosunkowo krótkim czasie,

2. w zdziczeniu rzek i górskich potoków,

3. w niedostatecznym profilu rzek na wielkie wody.

Do środków zapobiegających katastrofom powodziowym, względnie zmierzających do zmniejszenia ich zaliczyć należy:

1. uregulowanie odpływu opadów atmosferycznych.

2. regulację rzek i zabudowanie górskich potoków,

3. ujęcie wielkich wód w sztuczne profile przy pomocy wykonania wałów, a dalej jeszcze przez stworzenie wielkich zbiorników wodnych.

Prelegent porusza tylko dwa zagadnienia, a mianowicie regulowanie spływu opadów atmosferycznych i zabudowanie górskich potoków na powierzchni całych dorzeczy, w szczególności w górnych częściach Wisły i Dniestru.

Regulowanie odpływu wody w bardzo wielkim procencie następuje zasadniczo drogą naturalną przy pomocy lasu.

W krajach, względnie okolicach bogatych w lasy rzadziej zdarzają się powodzie, niż w krajach i okolicach ubogich w lasy.

Działanie lasu na regulowanie odpływu wody polega na tem, że drzewa wchłaniają wielką ilość wody potrzebnej im do ich budowy. Korzenie zaś drzewne i zadarniony grunt leśny zatrzymuje mechanicznie wodę, z której jedna część zostaje wyparowana, a reszta dopiero w opóźnionem tempie spływa w dół do potoków i rzek.

Według badań wykonanych przez dawną austriacką stację doświadczalną leśną, lasy zatrzymują z opadów atmosferycznych średnio 55% wody, tak że średnio dostaje się do potoków i rzek zaledwie 45%.

Stosownie do gatunku gleby i wegetacji roślinnej, jakoteż stosownie do wzniesienia terenów spływ wody do potoków i rzek jest następujący:

1. W okolicach o obfitej wegetacji leśnej i rolnej na równinach	30 — 35%
2. W pagórkowatych okolicach z dobrym zadrzewieniem	35 — 45%
3. W pagórkowatych okolicach z lichem zadrzewieniem	45 — 55%
4. W skalistych okolicach	55 — 60%

Powyższe właściwości lasu, mające znaczenie ogólne, ponadto zaś inne rodzaje jego dodatniego działania, jak: wiązanie wydm piaszczystych, ochrona sąsiednich gruntów ornych przed zasypywaniem ich piaskiem, dalej względy strategiczne, klimatyczne i estetyczne, a wreszcie zbyt długi okres gospodarczy, bo obejmujący trzy pokolenia ludzkie, wszystko to sprawiło, że władanie lasami przez właścicieli lasów nie mogło i nie może być pozostawione zupełnej dowolności, lecz musi podlegać z tych właśnie względów pewnym ograniczeniom.

Prawie wszystkie ustawodawstwa leśne zachodnio - europejskie przewidują w mniejszym lub większym stopniu tego rodzaju ograniczenia, które dadzą się ująć w dwóch zasadniczych punktach: 1. powierzchnie leśne winny pozostawać stale pod uprawą leśną; 2. użytkowanie lasu nie powinno przekraczać zasadniczo przyrostu rocznego.

A jaki jest stan leśny w Polsce, stan tego regulatora odpływu wody.

W epoce porozbiorowej Rzeczypospolita Polska posiadała odsetek lesistości w wysokości 31%. W ciągu XIX wieku stan ten się znacznie pogorszył we wszystkich zaborach. Zmniejszenie powierzchni leśnej najwydatniej się zaznaczyło w b. Królestwie Kongresowem. A więc lesistość w roku 1825 wynosiła 29%, a w roku 1910 już tylko 19%. Wahania powierzchni leśnej w Małopolsce były nie tak znaczne. W roku 1842 wynosiła jej lesistość 31,5%, a w roku 1910 — 25,8%. Były zabór pruski również zmniejszył swą powierzchnię leśną, lecz niezbyt znacznie. Odsetek lesistości wynosił tam w roku 1829 — 21,5%, a w roku 1900 — spadł do wysokości 20,7%.

Jeśli się weźmie pod uwagę tylko powierzchnie leśne, które mają wpływ na ilość wody spływającej w Małopolsce, t. j. w dorzeczach Wisły i Dniestru, to według katastru gruntowego podatku w Małopolsce (dawna Galicja) z roku 1885, w dorzeczu Dniestru las stanowił 37% powierzchni, zaś w dorzeczu Wisły 25,8% powierzchni.

Według badań z roku 1909 spadła lesistość dorzecza Dniestru do 25%, a dorzecza Wisły do 18%.

Do tego zniszczenia lasów przyczyniło się wybudowanie kolei podkarpackiej w dziesięciolecie przed r. 1880.

Pomimo, że ustawa austriacka leśna r. 1852 nakładała do pewnego stopnia ograniczenia w użytkowaniu lasów, wykonanie tych postanowień ustawy prawie nie miało miejsca. Niewykonywanie postanowień ustawy spowodowane zostało zbyt małą kontrolą. Okoliczność tę wykorzystywali prywatni właściciele, dewastując lasy. Dewastacja lasów po r. 1880 przyczyniła się do katastrof powodziowych, które stały się od tego czasu, zdaniem prelegenta, częstsze.

Dawne powierzchnie leśne zostały zamienione na kulturę rolną lub pastwiska. Pomimo tego w ewidencji nie nastąpiła zmiana. Powierzchnie wyniszczonych lasów, częściowo już zamienione na wolne pastwiska lub nieużytki, w katastrze podatku gruntowego Małopolski figurują nadal jako powierzchnie leśne.

W walce z przyczynami powodziowymi byłoby ważnem dążyć do zmuszenia właścicieli wyniszczonych lasów do zalesienia zdewastowanych powierzchni. Zalesienia jednak tych powierzchni nie podnio-



słoby cyfrowo lesistości Polski. Po tych zalesieniach wyniosłaby dopiero lesistość 23% ogólnej powierzchni państwa, osiągnęłaby dopiero 6-e miejsce lesistości państw europejskich, byłaby jednak za Niemcami, które posiadają 25% lesistości, a które sprowadzają wielkie ilości drewna z zagranicy i to przeważnie z Polski, o mniejszej lesistości.

Rzeczywisty procent lesistości Polski jest jednak znacznie niższy niż wyżej podany. Dyrektor Dep. leśnictwa Jan Miklaszewski oblicza, że powierzchnia, pozostająca faktycznie pod uprawą leśną, nie wynosi więcej niż 20% ogólnej powierzchni Polski.

Wszystkie powierzchnie leśne zdewastowane, są szacowane na 3% ogólnej powierzchni Polski, wobec czego lesistość Polski zajmuje dopiero 11 miejsce w szeregu państw europejskich. Przestrzenie zdewastowane pod inny rodzaj kultury przeważnie się nie nadają, bo gdzie stał las, tam był i jest grunt leśny, a nie rolny.

Gdyby zalesienia powierzchni zdewastowanych w całej Polsce były wykonane, współczynnik spływu wody do rzek i potoków górskich zmniejszyłby się, a powodzie byłyby mniejsze i rzadsze. W górnych częściach Wisły i Dniestru wraz z dopływami należałoby zrobić jeszcze więcej. Należałoby zalesić w Małopolsce te wszystkie przestrzenie, które lasem nie były i nie są, jednakowoż nie są poddawane żadnej kulturze, bo nie nadają się ani na pola, ani na łąki. Byłoby to powierzchnie nieużytków na potokach górskich i rzekach, wydmy piaszczyste, nędzne pastwiska górskie z rosnąciami na nich jałowcami, które według dawnego katastru gruntowego w Galicji były opodatkowane do 1,50 k od 1 ha i są mniej więcej nieużytkami.

Pod tym względem mogą służyć następujące daty:  
w dorzeczu górnej części Wisły

nieużytki		10.000 ha
górskie pastwiska o dawnym podatku	0,7 k	74.000 „
górskie pastwiska o dawnym podatku	1,5 „	51.000 „
Razem		135.000 ha

w dorzeczu górnej części Dniestru:

nieużytki		7.000 ha
górskie pastwiska o dawnym podatku	0,7 k	78.000 „
górskie pastwiska o dawnym podatku	1,5 „	27.000 „
Razem		112.000 ha

Ze względu na to, że nawet te dawniej opodatkowane pastwiska do 1,5 k są prawie nieużytkami, koniecznym byłoby zalesienie tych przestrzeni, bo z czasem pokryłyby się one lasem dochodowym, stałyby się użytkami, ale ważniejszą jeszcze rzeczą jest to, że nowy las zmniejszyłby spływ wody i przyczynił się do obniżenia wielkości powodzi.

Po powstaniu Państwa Polskiego lasy polskie aż do roku 1927 były zagospodarowane i prowadzone według ustaw zaborców. Dopiero rozporządzenie Prezydenta z mocą ustawy z dn. 24 czerwca 1927 r. D. U. R. P. Nr. 57, poz. 504, „O zagospodarowaniu lasów, niestanowiących własności państwa“, tudzież drugie rozporządzenie o zagospodarowaniu lasów państwowych, dały prawne podstawy do prowadzenia gospodarki w lasach polskich. Gospodarka w lasach państwowych w myśl rozporządzenia odnośnego jest prowadzona przez specjalne organy państwowe i jest z punktu widzenia należytego zadrzewienia do obecnego czasu dobra. Gospodarka w lasach prywatnych

jest prowadzona przez organy leśne według woli prywatnych właścicieli lasów i ma być prowadzona zgodnie z postanowieniami rozporządzenia Prezydenta z dn. 24 czerwca 1927 r.

Z ogólnej powierzchni lasów w Polsce 9.028.723 ha, lasy państwowe stanowią 2.920.367 ha, reszta t. j. 6.180.356 ha, a w tych 1.195.019 ha o jednostkach gospodarczych poniżej 50 ha, są zagospodarowywane przez prywatnych właścicieli lasów. Kontrola nad gospodarstwem w lasach prywatnych, opieka oraz pomoc fachowa należy do organów państwowych techniczno - leśnych ochrony lasów. Do organów ochrony leśnej będzie zatem należało dopilnowanie, ażeby w lasach prywatnych wycięte przestrzenie były w odpowiednim czasie zalesione, ażeby użytkowanie lasów odbywało się według planu gospodarczego, poprzednio zatwierdzonego. — Od kontroli, opieki i porady fachowej będzie zależało, czy zalesienia i użytkowanie będą celowe, tak z punktu widzenia właściciela lasu, jakoteż z punktu widzenia interesu publicznego i państwowego.

Liczba jednak kontrolnych organów leśnych nad wszystkimi lasami prywatnymi jest zbyt mała, aby kontrola mogła być dobrze wykonywana. Na jeden organ kontrolny wypada około 60 tys. ha lasów prywatnych małych lub większych, bardzo rozproszonych. Jest to zbyt wielka powierzchnia lasów, aby jeden organ mógł należycie wykonywać swe obowiązki, tem bardziej, jeśli się uwzględni, że zalesienie zniszczonych lasów, zalesienie wydmy piaszczystych, nieużytków i pastwisk lichych, wymagałoby pomocy fachowej leśnej ze strony organu kontrolnego w dość wielkim stopniu.

Dlatego konieczną rzeczą jest powiększenie organów kontrolnych, aby zamierzone cele zalesień przy pomocy leśnej mogły być osiągnięte.

Jeśli weźmie się sprawę z punktu widzenia możliwości wykonywania obowiązku przez organy inspekcyjne leśne, to okręg, przypadający na jeden organ inspekcyjny, nie może wynosić więcej jak 20000 ha lasów łącznie z powierzchnią do zalesienia, czyli, że liczbę organów inspekcji leśnej należałoby powiększyć *trzykrotnie*.

Przez powiększenie liczby organów inspekcji leśnej trzykrotnie, gospodarka leśna weszłaby na właściwe tory i wtedyby też i lasy prywatne obok lasów państwowych w Polsce mogły odpowiedzieć temu, czego się od lasów wymaga, t. j.:

1. możliwości podniesienia dobrobytu kraju,
2. polepszenia stosunków zdrowotnych i w ogólności higieny, zwłaszcza w pobliżu miasteczek i miast,
3. w każdym razie niepogarszanie klimatu, a co główne i najważniejsze,
4. obniżenia współczynnika spływu wody do potoków górskich i rzek i przez to zapobieżenie, a przynajmniej zmniejszenie katastrof powodziowych.

Do drugiego punktu, który jest też bardzo ważny w walce z przyczynami katastrof powodziowych należy zaliczyć z a b u d o w a n i a g ó r s k i e h p o t o k ó w

Jeśli przyczyną katastrof powodziowych w pierwszej linii są nadzwyczajne opady atmosferyczne i wyszczerzenie lasów, to zdriczenie górskich rzek i brak zabudowań górskich potoków jest też znaczenia wielkiego.

Zdziczeniu samemu jakoteż szkodom, które zdziwienie rzek i potoków górskich spowoduje, można zapobiec przez regulację rzek i zabudowań górskich potoków.

Potoki górskie można podzielić na dwie grupy: Jedną grupę stanowią potoki, wpadające do rzek górskich na Podkarpaciu, o spadku do 3%, wijące się po szerokich żwirowiskach lub wydmach piaskowych, z łożysk których masa żwiru lub piasku jest znoszona do rzek, do których wpadają, z równoczesnym tam powstawaniem stożków żwirowych lub piaskowych w ich łożyskach; drugą grupę stanowią potoki krótkie, o wielkich spadkach w głębokich jarach, pogłębiające swe łożyska i podmywające brzegi i w dolnej części tworzące stożki żwirowe lub piaskowe, niszcząc pola i łąki niżej położone.

Ze względu na wielką różnicę pod względem charakteru tych dwóch grup potoków górskich są różne systemy i środki zabudowania.

Celem zabudowania jest powstrzymanie ruchu żwiru i piasku przez ustalenie łożysk, żwirowisk i zabezpieczenie brzegów.

Czy Polska ma zabudowane górskie potoki?

Oczywiście ma, ale w bardzo małej ilości i to tylko na terenie dawnego zaboru austriackiego z czasów przedwojennych, a od czasu powstania Państwa Polskiego mało, cokolwiek więcej na Śląsku.

Zabudowania potoków górskich na terenach Polski rozpoczęła Austria po katastrofach powodziowych w roku 1884.

Po powstaniu Państwa Polskiego zabudowania potoków górskich prawie zupełnie zostały zawieszony z wyjątkiem Zachodniej Małopolski i Śląska, gdzie tylko w bardzo małym stopniu roboty nad zabudowaniami postępowały i była podtrzymywana konserwacja w najkonieczniejszych rozmiarach.

Zalesienia i zabudowania potoków górskich są zatem rzeczą ważną i należałoby się nimi zająć jak najintensywniej, oczywiście o tyle, o ile na to pozwalają warunki finansowe.

Zalesieniami mogliby się zająć tylko fachowcy leśnicy. Jest rzecz zupełnie jasna i nie potrzeba tego specjalnie uzasadniać. Co do zabudowań górskich potoków, to bez zastanowienia się nad tem, kto może się tem zajmować, nie powinno się tego rozstrzygać.

Nie ulega wątpliwości, że inżynierowie wodni z politechnik powinni się zająć zabudowaniami większych potoków górskich, wpadających do rzek i niosących wiele żwiru, zabudowaniami polegającymi na ustaleniu łożysk i żwirowisk i pozatem na budowie zapór. Natomiast zabudowaniami mniejszych potoków wraz z zalesieniami stoków górskich oraz zalesieniami szutrowisk przy regulowanych rzekach i zabudowaniu większych potoków, dokonywanych przez inżynierów wodnych z politechniki, winni i mogą się tylko zajmować inżynierowie leśni, specjalnie do tego wykształceni.

Ażeby zatem zagadnienia zalesień i zabudowania górskich potoków mogły być właściwie traktowane i należyte rozwiązane, konieczną jest rzeczą:

1. rozszerzenie na wydziale leśnym wyższych uczelni kształcenia się studentów i na polu budownictwa wodnego,

2. zorganizowanie w Ministerstwie Rolnictwa i Reform Rolnych Wydziału inspekcji ochrony w ten sposób, że Wydział ten obejmie inspekcję leśną,

wszystkie zalesienia, wliczając w to i zalesienia nad regulowanymi rzekami i zabudowanymi potokami przez inżynierów wodnych oraz zabudowania górskich potoków, do których z natury rzeczy i swojego wykształcenia byłiby najodpowiedniejsi inżynierowie leśni.

**Inż. H. Herbach** wygłosił referat na temat: „Zagadnienia zbiornikowe“.

Do zabiegów technicznych, stosowanych w gospodarce wodnej do walki z dotkliwymi skutkami powodzi, obok obwałowań rzek, zalesienia stoków, i zabudowania potoków górskich zalicza się również budowę zbiorników retencyjnych.

Z rozwojem kultury powstała najpierw potrzeba magazynowania wody w zbiornikach dla celów nawadniania pól i łąk. Troska o zwalczenie szkodliwych następstw posuchy powstała przede wszystkim w krajach podzwrotnikowych i dlatego najstarsze zapory wodne spotykamy w Egipcie, Indjach, Chinach i Azji Mniejszej. Zbiorniki w Egipcie imponują swą wielkością np. Assuan o pojemności 5,5 miljarda m<sup>3</sup>, zaś zbiorniki w Indjach swą ilością, gdzie w samej prowincji Madras jest ich ponad 50.000. W Europie stosunkowo późno, bo w XVI wieku zapoczątkowano budowę zbiorników we Włoszech i Hiszpanji dla celów nawadniania. W ślad za nimi poszły inne kraje Europy i Ameryki, budując w XIX wieku szereg zapór wodnych.

W miarę wzrostu zapotrzebowania wody dla celów przemysłowych i domowych w skupionych ośrodkach ludności powstała kwestja magazynowania wody dla celów wodociągowych. Dla tych celów wykorzystano budowę zapór przewaźnie w Anglii, Niemczech, a najwięcej w Ameryce, gdzie rozmiary i ilość zbiorników przekraczają znacznie wartości europejskie. Trzecim z kolei czynnikiem decydującym o budowie zbiorników była kwestja walki z powodzią i przeznaczenia ześrodkowanego nadmiaru wód dla podniesienia stanu żeglugi.

Na potrzebę tego typu zbiorników i ich użyteczność zwróciły najpierw uwagę Francja i Rosja. W ślad za nimi poszły Niemcy i Ameryka.

I tak np. w dorzeczu Missisipi pobudowano w górnym biegu 4 zbiorniki o pojemności 3 miliardów m<sup>3</sup>. W rezultacie szkody powodziowe zostały znacznie zmniejszone, a w dolnym biegu tej rzeki w okresach katastrofalnych posuch — niskie stany wody zostają podwyższone o 35 cm., ułatwiając tem samem silnie rozwiniętą tam żeglugę.

Decydujący jednak zwrot w postępie budowy zbiorników we wszystkich krajach świata nastąpił dopiero po wynalezieniu turbin i silników elektrycznych i użyciu tych zbiorników równocześnie dla celów energetycznych, jako dużych zasobników energii, dla krycia szczytowego zapotrzebowania energii w elektryfikacji pewnych okręgów, względnie jako rezerwowych siłowni z punktu widzenia strategicznego. Tempo budowy wysokich zapór nie ustaje, lecz się wzmaga, a wymiary ich są coraz potężniejsze. I tak w ostatnich czasach, t. j. po wojnie europejskiej, nie licząc niższych zapór, — wybudowano 131 zapór o wysokości ponad 60 m, z czego na Stany Zjednoczone Ameryki Północnej przypada 51. Największa z nich będąca w budowie zapora Hoovera

posiadać będzie 222 m wysokości, a kosztować 70 milionów dolarów.

Zagadnienie budowy zbiorników wodnych niejednokrotnie wysuwane było w Polsce w programie państwowym robót pilnych. Niestety, brak odpowiednich kredytów nie pozwalał realizować zamierzeń w tym kierunku.

Z reguły, w polskich warunkach zbiorniki spełniać będą potrójną rolę: 1) powstrzymania fali powodziowej; 2) poprawę stanu żeglugi w okresach posuchy i 3) dostarczenie rezerwowego źródła energii. Już samo pierwsze zadanie, t. j. powstrzymanie i unieszkodliwienie fali powodziowej decydować może o rentowności danego zbiornika budowanego jedynie dla tego celu.

Kłęski powodziowe, może nie w tych rozmiarach co zeszłoroczna, są naogół normalnym zjawiskiem, perjodycznie się powtarzającym, aczkolwiek nienormalnym wydaje się ich tolerowanie.

W ostatnim stuleciu zdarzały się powodzie przeciętnie co 3 lata, a biorąc pod uwagę tylko statystykę ostatniego dziesięciolecia otrzymujemy, iż szczególnie dotkliwe straty poniosła Polska podczas powodzi 1924, 1925, 1927 i 1934 roku. Zniszczenia te występują głównie w województwach południowych — ale zasięg ich wkracza również i do województw usytuowanych wzdłuż Wisły środkowej i dolnej.

I tak powódź 1925 r. w 3-ech województwach: w Krakowskim, Lwowskim i Stanisławowskim wyrządziła szkód na 39 milionów złotych, analogiczne straty w województwach centralnych wyniosły 16 milionów złotych, razem więc 55 milj. zł. Powódź 1927 r. dotknęła w nadzwyczaj silnym stopniu województwa południowo - wschodnie, a straty wyniosły ok. 40 milj. złotych. Zeszłoroczna powódź przekraczająca znacznie poprzednie, według dotychczasowych obliczeń spowodowała strat na ok. 75 milionów zł.

Obliczenia b. Wydziału Krajowego w Galicji wykazują, iż przeciętne roczne straty za okres 1884 — 1913 wyniosły 47 milionów złotych. Cyfry te wskazują, iż budowle wodne, mające na celu jedynie ochronę przed powodzią, mogą okazać się rentującymi z punktu widzenia ogólnie - państwowego nawet przy nakładzie kapitału, wkraczającego w setki milionów złotych.

W dalszym ciągu inż. Herbich podaje najważniejsze dane dotyczące projektów zbiornikowych. Zśród 80 wstępnych projektów zakładów wodnych o możliwości produkcji 2,5 miljarda kWh energii — przypada — 43 na zakłady zbiornikowe, których celem głównym jest retencja wody dla unieszkodliwienia fal powodziowych, a celem ubocznym wyzyskanie energii wody, — z czego na:

1. dorzecze Górnej Wisły (po San) przypada 22 — o pojemności zbiorników 523 mio m<sup>3</sup>,

2. dorzecze Sanu przypada 3 — o pojemności zbiorników 200 mio m<sup>3</sup>,

3. dorzecze Dniestru przypada 19 — o pojemności zbiorników 576 mio m<sup>3</sup>.

W pierwszej kolejności przewidywane jest dokończenie studjów i opracowanie szczegółowych projektów, a następnie budowa zakładów zbiornikowych w dorzeczu Górnej Wisły.

Zakłady te, wyzyskujące sumarycznie 362 m spadu i posiadające zbiorniki o łącznej powierzchni 7300

ha, pozwolą na zmniejszenie fali powodziowej w granicach od 1 do 3 m na Wiśle Górnej i Środkowej oraz jej dopływach karpackich. Zdolność zamagazynowania w mm opadu waha się na poszczególnych zbiornikach od 47 mm dla niżej położonych, do 303 mm dla wyżej położonych. Całkowity koszt tych 22 zbiorników przewidywany jest na ok. 130 milionów złotych, zaś koszt zamagazynowania 1 m<sup>3</sup> dla 15 zbiorników waha się w granicach od 6 do 30 groszy, a dla reszty przekracza tę granicę.

Działanie retencyjne tych zbiorników i wpływ na podniesienie niskich stanów przedstawia się na podstawie wstępnych obliczeń następująco: w dorzeczu Wisły po Pustynię kosztem 14,8 milj. złotych wybudować można 4 zbiorniki o łącznej pojemności 84,7 mio m<sup>3</sup>, a mianowicie:

1. na Małej Wiśle w Goczałkowicach o pojemności 31,6 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 116 mm opadu,

2. na Brynicy na przestrzeni Szarłej — Kozłowa Góra o pojemności 24,6 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 117 mm opadu,

3. na Czarnej Przemszy w Piwoni o pojemności 6,0 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 60 mm opadu,

4. na Białej Przemszy w Błędowie o pojemności 22,5 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 97 mm opadu.

Przy zamagazynowaniu netto 69 mio m<sup>3</sup>, zmniejszy się max. przepływ o 425 m<sup>3</sup>/s, czyli o 60%, a wysokość max. fali obniży się o 145 cm. Dodatek wody zbiornikowej w ilości 13,5 m<sup>3</sup>/s pozwoli w ciągu 60 dni posusznych podnieść niskie stany w Pustyni o 29 cm.

W dorzeczu Wisły po Kraków projektowana pojemność zbiorników wynosi 151,9 mio m<sup>3</sup>, z czego na uprzednio wymienione 4 zbiorniki przypada 56%, a pozostałe zawierają:

5. na Łękawce w Moszczanicy o pojemności 9,0 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 97 mm opadu.

6. na Sole w Porąbce o pojemności 32,0 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 35 mm opadu,

7. na Skawicy w Zawoi o pojemności 9,0 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 225 mm opadu,

8. na Skawie w Witanowicach o pojemności 17,2 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 34 mm opadu,

Przy zamagazynowaniu 60% pojemności zbiorników zmniejszy się max. przepływ w Krakowie o 1000 m<sup>3</sup>/s, co odpowiada 40% redukcji, a max. poziom WW obniży się o 142 cm.

Wpływ na niskie stany wody Wisły w Krakowie wyraża się dodatkiem 23 m<sup>3</sup>/s w ciągu 60 dni posusznych, co odpowiada podniesieniu się stanów w ciągu tak długiego okresu czasu o 40 cm.

Łączny koszt 8 zbiorników w dorzeczu Wisły po Kraków preliminowany jest na 47,9 milionów złotych.

W dorzeczu Dunajca po Krościenko projektowanych jest 6 zbiorników o łącznej pojemności 70,3 mio m<sup>3</sup>, kosztem 18,8 milionów złotych, a mianowicie:

9. na Czarnym Dunajcu w Witowie o pojemności 4,2 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 64 mm opadu.

10. na Suchej Wodzie przy Czarnym Stawie Gąsienicowym o pojemności 0,6 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 303 mm opadu,

11. na Roztoce Tatrzańskiej w Dolinie 5 stawów o pojemności 1,5 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 300 mm opadu,

12. na Rybim Potoku przy Morskiem Oku o pojemności 1,0 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 200 mm opadu,

13. na Białce Tatrzańskiej w Trybszu o pojemności 25,0 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 163 mm opadu,

14. na Dunajcu w Czorszynie o pojemności 38,0 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 56 mm opadu.

Przy zamagazynowaniu 90% pojemności zbiorników max. przepływ 1934 r. w Krościenku zmniejszy się o 32%, a max. stan wody obniży się o 230 cm. Dla poprzednio znanych max. fal powodziowych redukcja przepływu przekracza 50%.

*Dla Dunajca w Bogumiłowicach* oprócz wyżej wymienionych 6 zbiorników dochodzi jeszcze 7 zbiorników z Rożnowem na czele. Łączna pojemność zbiorników projektowana w dorzeczu Dunajca wynosi 352,3 mio m<sup>3</sup>, kosztem 76,9 milionów złotych, a mianowicie:

15. na Muszynie w Powroźniku o pojemności 5,0 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 84 mm opadu,

16. na Roztoce w Rytrze o pojemności 3,2 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 138 mm opadu,

17. na Smolniku w Kłęczanach o pojemności 2,6 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 73 mm opadu,

18. na Kamienicy Nawojowskiej w Rybieńcu o pojemności 4,2 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 51 mm opadu,

19. na Dunajcu w Rożnowie o pojemności 228,7 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 54 mm opadu,

20. na Łososinie w Młynem o pojemności 24,0 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 140 mm opadu,

21. na Dunajcu w Czchowie o pojemności 15,0 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 32 mm opadu.

Przyjmując 60% zamagazynowania wyszczególnionych zbiorników w dorzeczu Dunajca zmniejszy się max. przepływ 1934 r. Dunajca w Bogumiłowicach o 35%, a poprzednio znany jako maksymalny z 1903 r. o 70%. Poziom max. 1934 r. obniży się o 216 cm, a pozostałe znane stany W.W. redukują się do stanów wody brzegowej.

*Dla dorzecza Wisły po Sandomierz* oprócz wymienionych 21 projektowanych zbiorników dochodzi jeszcze jeden na Rabie w Stróży o pojemności 19,2 mio m<sup>3</sup> i zdolności zamagazynowania 46 mm opadu. Łączna więc pojemność 22 zbiorników po Sandomierz wynosi 523 mio m<sup>3</sup>, redukując max. przepływ 1934 r. o 25% i obniżając max. stan o 80 cm. Dla poprzednio znanego max. stanu w Sandomierzu z 1925 r. redukcja stanu wynosi 198 cm. Przy opróżnianiu zbiorników w ciągu 2-ch miesięcy dodatek wody zbiornikowej wynosi 73 m<sup>3</sup>/s, podnosząc niskie stany w okresie 60 dni o 31 cm.

*Dla Wisły w Warszawie* wpływ tych 22 zbiorników w górnym dorzeczu, nie licząc zbiorników w dorzeczu Sanu, które budowane byłyby w drugim etapie, wyraża się obniżeniem max. stanu wody z 1934 r. o 40 cm, a max. stanu z 1925 r. o 90 cm.

Natomiast w okresie niskich stanów dodatek wody zbiornikowej wyraża się tą samą cyfrą 73 m<sup>3</sup>/s, wpływając na podniesienie stanów wody w granicach 20 — 30 cm w ciągu 60 dni.

Po uruchomieniu zbiorników w dorzeczu Sanu dodatek wody zbiornikowej zwiększa się do 125 m<sup>3</sup>/s, podnosząc dwukrotnie niskie stany Wisły pod Warszawą.

Przytoczone cyfry zmniejszenia wysokości fali powodziowej ulec oczywiście mogą zmianie: 1. przy opracowaniu szczegółowych projektów, 2. w miarę postępu obwałowania rzek, które jak wiadomo ułatwia spływ i podwyższa falę powodziową w porównaniu z jej wymiarami w naturalnym korycie:

Na zakończenie prelegent charakteryzuje działanie zbiornika w Porąbce, którego budowa ukończoną ma być w bieżącym roku, oraz zbiornika w Rożnowie, dla którego rozpoczęcie budowy przewiduje się również w tym roku.

*Porąbka.* Układ dolin dorzecza Soły przyczynia się do tego, że woda opadowa spływa prawie jednocześnie ze wszystkich potoków do rzeki. Wpływa to na stosunkowo wysokie poziomy W. W. oraz krótki okres trwania ich. Według obliczeń dokonanych dla powodzi 1903 r. redukcja katastrofalnego przepływu Soły wynosi 70%, a obniżenie szczytu fali 175 cm. Ochroni to od zalewu ok. 1280 ha gruntów ornych, osad i linii komunikacyjnych. Wpływ zbiornika w Porąbce sięga również na obniżenie fali powodziowej na Wiśle pod Krakowem, zwłaszcza, że Soła w obecnych naturalnych warunkach bierze wybitny udział w kulminacjach Wisły. Wyraża się on w zmniejszeniu max. przepływu Wisły pod Krakowem o 655 m<sup>3</sup>/s, a max. pojemność użyteczna zbiornika pozwoli na obniżenie max. stanu o 60 cm. Jeśli chodzi o wpływ zbiornika na podniesienie posuszonych stanów wody dla polepszenia warunków żeglugi, to zaznacza się on dosyć wybitnie, przy założeniu jednakże budowy zbiornika dolnego, wyrównującego przepływy w ciągu doby.

W planie gospodarczym zbiornika obliczenia przeprowadzone dla posusznego miesiąca suchego roku 1904 przewidują odpływ 5,8 m<sup>3</sup>/s, podnosząc tem samem przepływ na Wiśle w Dworach o 60 proc., a w Krakowie o 33 proc., a stany wody pod wpływem zbiornika podniosą się w granicach 13 — 9 cm. na tejsze przestrzeni Wisły.

*R o ż n ó w.* Projekt zakładu wodnego w Rożnowie przewiduje budowę zapory ciężkiej w km. 80.0. która wytworzy zbiornik o całkowitej pojemności 228,7 mio m<sup>3</sup>. Dopuszczając do wahań wody w 11,5 m warstwie, uzyskuje się użyteczną pojemność 166,1 mio m<sup>3</sup>, potrzebną dla unieszkodliwienia max. fali powodziowej, jaka była w lipcu 1934 r. Wszystkie inne powodzie zostają wybitnie obniżone do zupełnie nieszkodliwych, niższymi wartościami użytecznej pojemności zbiornika, wyrażając się przepływem 800 m<sup>3</sup>/s. Wyjątkowo katastrofalna powódź 1934 r., przewyższająca znacznie poprzednie, będąc od poprzednio największej o 2,80 m wyższą, wysunęła: 1. konieczność liczenia się z tak wysoką falą, 2. przewidzenia odpowiednich upustów, 3. jak również opracowania szczegółowego planu redukcji.

Przy rozpatrywaniu postępu i wysokości fali powodziowej 1934 r. wynika, iż zainstalowane upusty pozwalają na: 1. redukcję max. przepływu jednostkowego o 1220 m<sup>3</sup>/s, 2. obniżenie szczytu fali w Tropiu o 252 cm, 3. opóźnienie kulminacji o 17 godzin, 4. wreszcie skrócenie czasu trwania max. przepływu z 47 godzin na 30 godzin.

Obniżenie fali Dunajca, jak również opóźnienie jej wypływu wydatnie na spłaszczenie fali Wiślanej, częściowo unikając zbiegu fal: Soły, Skawy i Raby.

Wyrównanie odpływu, uzyskane przez zbiornik, obok bezpośrednich korzyści w postaci lepszej możliwości wykorzystania siły wodnej, o mocy instalowanej 50.000 KW i przeciętnej produkcji energii 146 mio kWh — daje również korzyści, związane z powiększeniem przepływów niskich, poprawiając tem samym warunki żeglugi.

Efekty zbiornika w Rożnowie dla lat suchych, a więc krytycznych dla żeglugi, przedstawiają się cyfrowo następująco:

1. Dodatki dzienne w okresach posuchy powiększają naturalny przepływ Wisły przy najniższych stanach w Karsach do 100% poniżej ujścia Dunajcu, w Chwałowicach (poniżej ujścia Sanu) do 40%.

2. Czasy trwania poszczególnych przepływów ulegną względnie dużemu przedłużeniu, co jest równoznaczne przedłużeniu czasu kursowania statków, i tak w Karsach przedłuża się 1. czas trwania średnio niskiej wody do 34 dni, 2. 245-dniowej wody do 32 dni, 3. 215-dniowej wody do 16 dni. W Chwałowicach odnośne pierwsze dwa przepływy przedłużają się o 23 i 8 dni.

3. Ilość dni ze wzrostem tonaży dochodzi w Karsach do 124 dni, a w Chwałowicach do 121 dni w ciągu roku suchego.

4. Okresy przerw w żegludze, wywołane bądź pojawieniem się niskich stanów wody, bądź bardzo wysokich, utrudniających żeglugę z uwagi na położenie spodu konstrukcji mostów, zostają zmniejszone w Karsach najwydatniej w 1904 r. z 53 dni do 19 dni, a w Chwałowicach w 1921 r. z 42 dni do 5 dni.

Korzyści zbiornika dla żeglugi, ujęte w cyfry, wyrażające zysk pieniężny, przeciętnie wynoszą 550.000 złotych rocznie, a analogiczne korzyści zbiornika ze zmniejszenia szkód powodziowych wynoszą 430.000 złotych. W obliczeniach tych nie uwzględniono wyjątkowo rzadkiej powodzi 1934 r., która niewątpliwie podniosła znacznie powyższe przeciętne szkody.

Ogółem więc korzyści retencyjno - regulacyjne zbiornika w Rożnowie pozwalają na pokrycie 60% kosztorysowej kwoty całego zakładu — za pozostałe 40% kosztów budowy otrzymuje się tanią energię po 1,2 grosze za 1 kWh i to w olbrzymiej, jak na polskie stosunki, ilościach.

**Prof. inż. M. Rybczyński** wygłosił referat na temat:

#### **„Znaczenie obwałowań i regulacji rzek dla usunięcia względnie zmniejszenia klęsk powodziowych“.**

Nie wdając się w udowadnianie potrzeby obwałowań i regulacji, jako rzeczy powszechnie uznanej, poruszył referent kilka zasadniczych zagadnień związanych z temi przedsięwzięciami, które niezawsze znajdują należyte rozwiązanie.

Pierwszą sprawą tego rodzaju jest ustalenie największego przepływu. Stosunek największego znanego przepływu do największej możliwej wielkiej wody jest zawsze nieznan; przy odpowiednio długiej liczbie lat obserwacji może być on z pewnym prawdopodobieństwem określony, ale wielkość przepływu zwykle musi być obliczona pośrednio, pomiarów bezpośrednich najczęściej również brak. Obok tych koniecznych błędów, najczęściej nie bierzemy pod uwa-

gę faktu, że tak czy inaczej obliczona najwyższa woda przed obwałowaniem nie jest wartością nieulegającą zmianie. Regulacja, a jeszcze bardziej obwałowanie zmieniają wielkość i kształt fali powodziowej w miarę posuwania się w dół rzeki i to zawsze na niekorzyść. Zmniejszenie retencji powoduje z konieczności wzrost fali powodziowej, postępujący szybko w dół w miarę wzrostu powierzchni terenów ochrańnianych wałami. Ułatwienie spływu wód skutkiem robót regulacyjnych i obwałowań pociąga wzrost prędkości przesuwania się fali, zmianę w następstwie kulminacji fal z dopływów i bardzo często znów wzrost samej fali. W końcu inna prędkość przenoszenia się przy wodzie wznoszącej się i opadającej zmienia kształt fali powodziowej, powodując nagły jej wzrost aż do chwili kulminacji. Wszystko to powoduje, że po obwałowaniu objętość maksymalna przepływu się zmieni i będzie różna w różnych punktach rzeki.

U nas czynniki te uwzględniono tylko przy projekcie obwałowania Wisły powyżej Krakowa, projektując dla przeciwdziałania sztuczną retencję w Porąbce. Natomiast nie są wzięte one pod uwagę przy obwałowaniu lewego brzegu Wisły poniżej Niepołomic. Jeżeli w czasie powodzi 1934 roku wystarczyły częściowo wykonane wały lewobrzeżne i stare wały na Wiśle środkowej, to tylko dzięki naturalnej retencji, jaką powódź przez przerwanie wałów napowróć sobie wytworzyła.

Można ją oszacować na blisko miliard metrów sześć.

Dokładne obliczenie wpływu zmniejszenia retencji i przyspieszenia przenoszenia się fali powodziowej skutkiem regulacji i obwałowania jest rzeczą bardzo trudną, to też jedyną drogą do uniknięcia skutków popełnianych z konieczności błędów jest przyjęcie odpowiedniego współczynnika bezpieczeństwa w postaci wysokości wzniesienia korony wału ponad najwyższą obliczoną wodą. — Przedewszystkiem zupełnie nieusprawiedliwionem jest przyjmowanie stałych wzniesień na dłuższych odcinkach rzek (0,5 — 0,6 — 0,8 m i t. p.). Wartości te powinny rosnąć w miarę posuwania się w dół rzeki, kiedy coraz większe obszary retencyjne zostają odcięte od rzeki, powinny być inne tuż poniżej większego dopływu, kiedy nowa fala powiększa falę głównego recypienta, niż dalej, kiedy ta fala ulega już znacznemu spłaszczeniu, powinny być wreszcie większe w łukach wklęsłych niż wypukłych. Muszą one uwzględniać stopień ewentualnych zniszczeń w razie przelania wałów (miejscowości zamieszkałe, lub tylko uprawne grunty), możliwość tworzenia się zatorów i t. p. — Do czego prowadzi szablon w stosowaniu wzniesienia korony wałów nad wielką wodą uczy przykład obwałowania dolnego Missisipi. Poziom koron wałów ustalono tam w swoim czasie na 3 stopy nad największą znaną wodą. Kiedy w r. 1851 woda przelała się ponad korony wałów, podniesiono je znów o 3 stopy nad tą wodą. W czasie powodzi w r. 1913 wały znów okazały się za niskie, podniesiono je ponownie i znów o 3 stopy nad wodą z r. 1913. Wreszcie powódź z r. 1927 miała ten sam skutek. Tym razem nie ograniczono się jednak do podniesienia korony wałów o sakramentalne 3 stopy ponad wodą z r. 1927, ale zastosowuje się równocześnie inne środki dla zniesienia wysokości fali powodziowej tak, aby 10 m. wysokość nowych wałów wystarczyła i na przyszłość.

Aby nie zwiększać zbyt kosztów obwałowania należałoby i u nas niektóre z tych środków zastosować. Należą do nich zbiorniki w górskim dorzeczu, zalewy przy ujściach rzek, obszary retencyjne poza wałami i kanały ulgi.

Dla Wisły największe znaczenie mieć będą zbiorniki w jej górskim dorzeczu. Będą one jednak w stanie zaledwie w części zastąpić zmniejszoną przez obwałowanie retencję, największy bowiem projektowany zbiornik na Dunajcu w Rożnowie jest w stanie zatrzymać niespełna 20% wody z r. 1934, obliczonej dla wodowskazu w Tropiu.

Mimo to wpływ zbiorników karpaccich da się odczuć na całej Wiśle środkowej w postaci obniżenia fali powodziowej. Wpływ ten będzie w pewnym stopniu paraliżowany wobec wielkiej różnorodności w czasie przejścia kulminacji na poszczególnych dopływach, przy różnych układach czynników meteorologicznych. W wyjątkowych wypadkach może woda zatrzymana w zbiorniku lub przedwcześnie zeń wypuszczona podnieść szczyt fali powodziowej na głównym recypencie.

Drugi z kolei środek, t. j. zalew terenów przy ujściu większych dopływów, stosowany obecnie przy ochronie doliny Mississipi, nie wchodzi u nas w rachubę z powodu gęstego zaludnienia i przeważnie urodzajnych gruntów przy wszystkich dopływach Wisły. Łatwiej już byłoby przeznaczyć, podobnie jak w dolinie Padu pewne obszary poza wałami na zalanie w czasie nadzwyczajnej powodzi i wytworzyć w ten sposób w środkowym biegu Wisły zapasowe obszary retencyjne. W dzisiejszym jednak stanie zaludnienia i zagospodarowania nizin nadwiślańskich i ten środek znajdzie tylko wyjątkowe zastosowanie i to nie na wielką skalę. Podobnie nie możemy dla Wisły zastosować kanałów ulgi. Przed regulacją rolę kanału ulgi dla Soły odgrywała Macocha, a dla Dunajca Kisielina, ale oba te ścieki odprowadzają wodę do tego samego recypienta t. j. Wisły. Prawdziwym kanałem ulgi był Nogat, którym do roku 1916 odpływało 20% do 25% wielkich wód z zalewu wiślanego. Nie można przesądzać, czy w przyszłości w miarę postępu systematycznego obwałowania Wisły środkowej sprawa kanału ulgi na Wiśle dolnej nie stanie się znów aktualną.

Drugą bardzo ważną kwestją, na którą się mało zwraca uwagi przy projektach obwałowania, jest przyszły wygląd terenu między wałami. Projekt przyjmuje pewien poziom międzywała i stosownie do niego oblicza się profil przepływu. Tymczasem zaniedbanie wytworzenia koryta dla przepływu wód średnich, a zwłaszcza silna kolmatacja brzegów wobec ściśnienia terenu inundacyjnego do szerokości międzywała, powoduje nieustanne podnoszenie się jego poziomu, silny zaś porost wiklin, a niekiedy nawet drzew, zmniejsza do minimum objętość wody, przepływającej między wałami.

Obserwacje wysokich stanów wód z długiego okresu czasu każą przypuszczać, że na dolnej Wiśle między Toruniem a Chełmem podniesienie łożyska rzeki nastąpiło w granicach 0,5 do 1,0 m. — Pozostaje więc dylemat: albo należy dążyć do utrzymania kształtu profilu poprzecznego zgodnego z projektem i sztucznie obniżyć teren międzywała, albo też przerać pojemność koryta i ewentualnie pod-

nieść korony wałów. — Duże wzniesienie koron wałów nad najwyższą wielką wodą zastosowane na całej Wiśle Pomorskiej czyni na razie tę sprawę nieaktualną, dopóki szybkie zmniejszanie obszarów inundacyjnych na Wiśle środkowej nie wprowadzi jej na porządek dzienny.

Trzecim zagadnieniem, związanym z projektem samego korpusu wału, jest zbadanie granicy, do jakiej może dojść w czasie powodzi nasiąknięcie korpusu wału wodą. Zagadnienie to sprowadza się do wykreślenia szereku linii depresyjnych w czasie wznieszenia się i opadania wody w rzece przy różnych powodziach i zamknięcia tych linii obwiednią, wyznaczającą granicę przesiąkania. W przybliżeniu jest to linja prosta nachylona do poziomu pod niewielkim kątem; dla bezpieczeństwa wału linja ta musi pozostać wewnątrz korpusu wałowego. Nachylenie jej zależy od jakości materiału, od kształtu fali powodziowej, od rodzaju ubezpieczenia skarpy, będzie zatem nawet w jednym i tym samym przekroju różne w czasie różnych powodzi. Praktycznie wyznaczono nachylenie tej linii w Holandji i Stanach Zjednoczonych A. P. na 1:5 do 1:7. Wynika stąd, że ustalanie nachylenia skarpy wału od ładu na 1:1,5, lub 1:2 nie ma uzasadnienia, jedynie stosowanie ławeczek, a na Pomorzu wysokie wzniesienie koron umożliwiły zachowanie tych prawideł do dziś i nie zwróciło uwagi na niebezpieczeństwo przesiąkania.

Najprostszą drogą byłoby zbadanie dla każdego większego kompleksu wałów właściwej linii przesiąkania dla danego materiału i danych warunków przebiegu powodzi. Badania powinny być przeprowadzone w naturze na wykonanych już odcinkach wałów przy pomocy sond umieszczonych w korpusie wałowym i obserwowanych w czasie wielkiej wody.

Przechodząc do zagadnień z dziedziny regulacji rzek podkreślić należy ścisły związek tych robót z obwałowaniem tam, gdzie ono ma również zastosowanie. Związek ten i obecnie nie jest doceniany, jak to można osądzić choćby z często spotykanej odrębnej administracji tych przedsięwzięć. — Związek ten jest obustronny, nie tylko bowiem możliwość wykonania obwałowania zależy bardzo często od przeprowadzenia poprzednio regulacji rzeki i ustalenia jej biegu, ale także od sposobu przeprowadzenia wałów zależy ukształtowanie, a nawet utrzymanie w dobrym stanie koryta wód średnich i niskich. Obwałowanie tam, gdzie ono jest konieczne, musi być traktowane jako część robót regulacyjnych, jako wytworzenie i ustalenie koryta wielkiej wody.

Tam, gdzie obwałowań z zasady nie stosujemy, regulacja jest jedynym środkiem, mogącym zmniejszyć klęskę powodzi. Są to przedewszystkiem rzeki i potoki górskie, na których ustalenie koryta, ułatwienie spływu wód i ujednostajnienie oraz zmniejszenie ruchu rumowiska przyczyniają się równocześnie do obniżenia fali powodziowej i uniknięcia zniszczeń gruntów nadbrzeżnych. Obwałowania na tego rodzaju rzekach nie wykonywuje się tak z racji bardzo krótkiego czasu trwania wielkiej wody, jak też z powodu konieczności umożliwienia w każdym prawie miejscu spływu wielkich mas wody z terenu. — Na rzekach nizinnych różnice poziomów pomiędzy wodami wielkimi i małymi są niewielkie, ale wody duże trwają długo i uniemożliwiają ochronę przez obwałowanie skutkiem możliwości podsią-

kana gruntów nadbrzeżnych. Woda zresztą spływa najczęściej przed okresem wegetacji. Ponadto w rzekach tego rodzaju przyczyną zalewów są zwykle nieodpowiednie warunki przepływu, nieraz zarastanie koryta w lecie, kręty bieg, niewystarczający spad i t. p. W tych wypadkach jedynie w drodze regulacji, t. j. w drodze zmiany naturalnych warunków przepływu, jesteśmy w stanie uchronić nadbrzeżne grunta i miejscowości od zalewu.

W projektach regulacyjnych znów pierwszorzędną rolę odgrywa oznaczenie podstawowej objętości przepływu. Zwykle zbyt mało się zwraca uwagę na to, że nowy profil rzeki musi pomieścić nie tylko t. zw. wodę normalną, ale i wszystkie inne, szczególnie wyższe, a to właśnie odgrywa podstawową rolę w znaczeniu regulacji dla przepływu wód powodziowych. Zwłaszcza, jeżeli wodą normalną są dla regulacji stany niskie, jak przy regulacji dla żeglugi, lub długotrwałe, jak w wielu regulacjach rzek górskich, wówczas wykształcenie profilu przepływu dla wód wyższych jest rzeczą pierwszorzędnej wagi. Nie jest koniecznym w tym celu obudowa koryta wielkich wód tamami, jak to zrobiono z dobrym skutkiem na Wiśle śląskiej, jeżeli się jednak tę kwestję pominie w zupełności, to następstwem może być trudność utrzymania koryta regulacyjnego i czasem jeszcze większe zdziczenie rzeki.

Drugą kwestją jest stosowanie wszędzie regulacji systematycznej.

Systematycznej regulacji ze względu na powodziową wodę wymagają tylko rzeki bez ustalonego koryta, płynące w szerokich dolinach aluwjalnych. W innych może wystarczyć miejscowe zabezpieczenie brzegów budowlami, które najmniej wkraczają w naturalny reżim rzeki, a przez to najmniej mogą przynieść niespodzianek. Szczególniej przestrzec należałoby przed stosowaniem systematycznej regulacji w tych wypadkach, kiedy ze względów finansowych niema widoków na jej ukończenie i przeprowadzenie w sposób dający gwarancję dłuższej trwałości. — Przy kreśleniu programu zabezpieczeń ziem polskich przed powodzią będą musiały być bardzo ściśle zbądane dotychczasowe podstawy regulacji i możliwość ich kontynuowania w całości w dawniej projektowanych rozmiarach bez rozciągania robót na niedający się zgóry określić czas.

Wreszcie przy projektach regulacji będzie musiał być wzięty pod uwagę wpływ jaki wywrą zbiorniki na gospodarkę wodną poszczególnych ścieków, trzeba bowiem pamiętać, że konieczność ustalenia biegu rzeki jest tem większa, im większe są różnice między przepływami wód wielkich i małych, a celem zbiorników jest właśnie zmniejszenie tej różnicy. — Z drugiej strony należy pamiętać o wzmożonej aktywności i agresywności rzeki poniżej zbiorników, uwolnionej od nadmiaru rumowiska.

Z tego krótkiego przeglądu środków przeciwpowodziowych wynika jasno, że żaden z nich sam dla siebie nie stanowi wystarczającego zabezpieczenia i że tylko równoczesne i harmonijne zespolenie wszystkich może dać pożądaną rezultat. Ponieważ zaś działanie poszczególnych urządzeń dopiero w ciągu długiego nieraz okresu czasu może być wypróbowane, przeto jasnym jest, że nie tylko projektowanie, ale również budowa i utrzymywanie urządzeń przeciwpowodziowych powinno być skoncentrowane dla

jednej rzeki i całego dorzecza w jednym i tem samym ręku.

W dyskusji nad powyższymi referatami zabierają głos:

**Inż. Kollis** w dłuższym referacie, ilustrowanym przezroczami, omawia studia wykonane dla zbiornika wodnego w Rożnowie na Dunajcu. Treść tego odczytu jest tematem osobnego artykułu, drukowanego w „Gospodarce Wodnej”.

**Inż. Romański**, nawiązując do omawianych spraw gospodarki wodnej w okolicach górskich, zwraca uwagę na powstające przytem zagadnienia społeczno-ekonomiczne. Mówca przytacza między innymi jaskrawy przykład powstałych zmian warunków ekonomicznych tam, gdzie ludność utrzymywała się prawie wyłącznie ze sprzedaży drzewostanu. Dziś lasy na stokach górskich przeważnie zostały wyniszczone. W miejscu dawnych lasów powstały łąki niezawsze żyzne, które jednak są użytkowane przez ludność.

Jeśli łąki te mają ulec zalesieniu, to stworzy się sytuacja, przy której ludność miejscowa, pozbawiona już lasu, będzie również pozbawiona łąk. Nie mając żadnych innych źródeł dochodu, ludność może okazać się w sytuacji bardzo ciężkiej. Chwilowe zatrudnienie przy robotach regulacyjnych kwestji tej oczywiście nie rozwiąże.

Przechodząc do spraw robót wodnych w dolnym biegu dopływów Wisły oraz do robót na Wiśle, napotykamy trudności innego rodzaju. Nie mamy tu całkowitego programu robót regulacyjnych i wałowych, ujętych w pewną całość a uwzględniających zmianę warunków wobec przyszłej budowy zbiorników. Kierunki wałów, profile, sposoby ich wykonania, ilości przepływu (maximum) wymagają rewizji.

Na zakończenie przemówienia inż. Romański skreśliła ewentualny program robót wodnych Min. Kom. w roku bieżącym, który to program może jednak być opracowany dopiero po sprecyzowaniu wysokości kwot, któremi będzie dysponować Biuro Dróg Wodnych.

**Posel Łobodziński** omawia sprawy, dotyczące się okolic Krakowa, Podhala i Sądecczyzny, której główne miasto reprezentuje. Mówca sam przeszedł grozę powodzi, będąc odciętym w domu przez parę dni. Dziękując inicjatorom Konferencji Powodziowej za tak pożyteczną i cenną inicjatywę, poseł Łobodziński stwierdza, że miejscowa ludność jest bardzo zainteresowana kwestją zapobiegania powodziom. Należy się cieszyć, że świat naukowy nareszcie zajął się tą sprawą.

Ochrona terenów na przyszłość jest nie mniej ważna od pomocy, jakiej się ludziom udziela. Wspomniano tutaj, że ochrona przed powodzią w niektórych punktach jest tak droga, że raczej należy się zastanowić, czy nie racjonalniej będzie przystąpić do wysiedlania mieszkańców z pewnych terenów. Myśl może słuszną i czynniki miarodajne powinny zastanowić się nad tem. Wszędzie jednak zastosować to się nie da, może to być tylko tam, gdzie ochrona jest kosztowniejsza od obiektów chronionych. Przecież nie można ewakuować Krakowa, czy Nowego Sacza, w którym to mieście są takie stosunki, że powódź zalewa śródmieście. Są przecież pewne miejscowości, których ewakuacji przeprowadzić się nie da.

Poruszano i omawiano szeroko kwestję dwutorowości tych robót. Żałować należy, że niema Ministerstwa Robót Publicznych. Jeżeli ostatecznie jest dwutorowość w Ministerstwach, to jednak już w drugiej instancji sprawy te winny być skoncentrowane w jednym dziale.

Przy wykonywaniu wałów zbiegają się dwie czynności. W pewnych miejscowościach możeby ta sprawa dała się łatwo rozwiązać przez współpracę ze społeczeństwem przy pomocy Ministerstwa Komunikacji, które mogłoby dostarczyć materiał i transport. Do zagadnienia powodziowego nie można podchodzić tylko przez wały, czy zbiorniki, lecz trzeba zastosować wszystkie środki zapobiegawcze, między którymi zalesienie jest rzeczą pierwszorzędną wagi.

Kolejność tych robót nie jest bez znaczenia i przy jej wyborze powinno się kierować wartością miejscowości, które mają być chronione. Na pierwszy plan wysuwa się ochrona Krakowa. W Sądecczyźnie powódź powtarza się raz na 10 lat. Nowy Sącz o 25.000 mieszkańców, jest jednym z większych miast, które najwięcej ucierpiało. Miasto to o budżecie 800 tys. złotych, ma straty 2 milj. zł. Zmora ta będzie ciężka na mieście przez kilkanaście lat na wszystkich zawodach i warstwach ludności. Odczuwać to będzie stan urzędniczy oraz wolne zawody. Jak ważne jest zagadnienie powodziowe wykazują cyfry strat poniesionych.

Jeżeli Państwo samo nie może czego zrobić, to jednak może zastosować przymus należenia do Spółki wodnych przy robotach regulacyjnych czy melioracyjnych.

Nowy Sącz z dwoma milionami strat potrzebuje na ochronę od powodzi tylko 600 tys. zł. Ludność sama chce częściowo przystąpić do spółki wodnej, parycypując w 20 proc.

Nieszczęściem jest, że wykonywanie robót musi iść dwutorowo. Zjazd będzie również wyrazicielem zdania społeczeństwa, jeżeli wysunie postulat złączenia całości gospodarki wodnej w jednym ręku.

Na roboty koło naszego miasta obiecało dać Ministerstwo Rolnictwa 400 tys. zł. oraz 200 tys. zł. Ministerstwo Komunikacji.

Na zakończenie poseł Łobodziński podnosi pełną ofiarności pracę wojska przy ratownictwie oraz prowadzeniu akcji dożywiania.

**Inż. Dębski** przedstawia w swem przemówieniu zarys akcji ochrony przeciw powodziom i ich skutkom. Stwierdza, że pojęcie absolutnie największego przepływu jest względne, gdyż powodzie mogą osiągać — oczywiście z różnym stopniem prawdopodobieństwa — takie wysokości krytyczne, które z przyczyn ekonomicznych, przy projektowaniu hydrotechnicznym nie mogą być uwzględnione. Ponieważ powodziom takim zapobiegać nie możemy, broń się musimy przed klęskami, jakie ze sobą niosą, przy pomocy planowej ewakuacji obszarów zagrożonych lub też przy pomocy odpowiednio rozbudowanego systemu ubezpieczeniowego.

W obronie przeciw szkodliwemu działaniu powodzi mniejszych, stosować możemy różne inne środki zabezpieczające. Wyróżnimy następujące trzy najważniejsze grupy: rozbijanie kulminacyjnych objętości fal powodziowych, ujęcie i odprowadzenie tych fal w łożyskach rzek, redukcja dóbr ekonomicznych

w zasięgu wezbrań. Za najważniejszą uznać musimy pierwszą grupę środków, przede wszystkim technicznych, której zadaniem będzie także wpływanie na przebieg splotu fal wezbraniowych w łożyskach rzek, któreby zmniejszało prawdopodobieństwo łączenia się kulminacyj dopływów i ich recypientów. Drugą grupę środków, wśród których mamy również i administracyjne, stosować możemy tylko w granicach dozwolonych ze względu na postulaty realizowane środkami grupy pierwszej. Trzecia grupa leży prawie wyłącznie w sferze zarządzeń prawno - administracyjnych. Wszystko, co można — w zakresie przygotowania akcji obrony przed powodzią — winno być przygotowane z góry. Akcję całą należy oprzeć na wynikach studjów hydrologicznych, ekonomicznych i statystycznych. Pozwoli to uniknąć wielu błędów i ochroni od niepowodzeń.

W czasie powodzi pozostaje nie wiele do zrobienia. Działać winien wtedy odpowiednio zorganizowany i uposażony aparat służby bezpieczeństwa. Po przejściu powodzi pomoc nieść winny wcześniej przygotowane asekuracje. Ażeby cała akcja była jednolita i celowo poprowadzona — wymaga we wszystkich swych stadjach wspólnego i sprawnego organu kierowniczego.

Szczegóły tego przemówienia będą tematem osobnego artykułu Gospodarki Wodnej.

**Inż. Rodowicz** uważa, że przyczyny katastrofy powodziowej z r. 1934 dadzą się streścić w następujących punktach:

1. niepomiernie wysokie opady na niebywale jednocześnie rozległym terenie,
2. zmniejszenie retencji przez niedopuszczalnie znaczny ubytek lasów,
3. zaniedbanie konserwacji zabudowanych już potoków, co przyspieszyło spływ i uniosło znaczne ilości rumowiska do rzek,
4. brak sieci zbiorników retencyjnych,
5. zaniechanie akcji regulacji rzek,
6. braki i niedomagania w obwałowaniach,
7. niewystarczające światło wielu mostów,
8. niedopuszczalne zatarasowanie wolnego odpływu rzek przez tolerowanie w korycie wielkich wód nadmiernych załadowań lub wzniesionych budowli.

Dla zapobieżenia powodziom należy:

1. zalesiać większe obszary, a w szczególności zbocza gór,
2. zabudowywać potoki i budowle te konserwować,
3. budować zbiorniki retencyjne, które ponadto staną się źródłem wytwarzanej energii oraz przyczynią się do zwiększenia odpływu przy niskich stanach w rzekach,
4. regulować rzeki,
5. obwałowywać niziny.

W sprawie zalesienia daje się zauważyć, że jeżeli w dorzeczu Missisipi, o powierzchni 3.250.000 km<sup>2</sup>, w którym lasy stanowią 20%, na podstawie studjów po katastrofie powodziowej z 1927 r. ustalono, że przez należytą opiekę nad lasami można uzyskać zniżenie najwyższych stanów na rzece o 1 metr, to wdrożenie odpowiednich studjów w tym kierunku w dorzeczu Wisły wydaje się wielce wskazanem.

Olbrzymia retencja wód na górnej Wiśle podczas powodzi z r. 1934 dowiodła, że bezpieczeństwo nawet



obwałowanych dolin wzdłuż średniej i dolnej Wisły wcale nie jest zapewnione.

Dawna regulacja rzek małopolskich trzymała się zbyt wąskiej trasy regulacyjnej, po bokach której zbyt wysoko samoczynnie kolmatowane brzegi zmniejszyły w sposób ujemny pojemność koryta wysokich wód. Dlatego też bardziej zalecenia godnym jest przejście do wytwarzania przy regulacji rzeki koryta trójdzielnego, jako trwalej zapewniającego większą pojemność przy przepływie wód katastrofalnych.

Obwałowywanie rzeki pozostającej w łożysku przyrodzonym, bez wykonywania całkowitej korekcji, będzie stale zawierało w sobie groźbę przerwania tych wałów przy znacznie większych wezbraniach. Winno to być zatem uznane za postulat zasadniczy, że wykonywanie wałów powodziowych musi być zawsze poprzedzone przez wybudowanie odpowiednich budowli regulacyjnych w rzece, zabezpieczających podnóże budowanych następnie obwałowań.

Katastrofa powodziowa z r. 1934 dowiodła, że przyjęte normy rozstawu wałów na górnej Wiśle i dopływach w wielu wypadkach były zbyt skromne.

Wskazówka ta winna być należycie wykorzystana przy projektowaniu na Wiśle środkowej:

1. normalnego rozstawu wałów,
2. wzniesienia korony wałów ponad najwyższy znany poziom wody,
3. normalnego przekroju poprzecznego wału, w zależności od jakości gruntu z jakiego i na jakim wały te będą sypane,
4. światła przepływu pod mostami i dostatecznie solidnych dojazdów mostowych.

Nieznaczna, jak na warunki wiślane, pojemność retencyjna zbiornika na Sole w Porąbce wyrówna w przybliżeniu to ujemne obecnie dla Krakowa podniesienie stanu wody katastrofalnej, jakie spowodowane zostało ujęciem w dość ciasny przekrój poprzeczny przepływu wody na długim odcinku rzeki w obrębie bulwarów Krakowa.

Obliczając i wykonywując regulację Wisły tam, gdzie tego jeszcze nie wykonano, trzeba zatem będzie mieć tę okoliczność na względzie, by, przyspieszając na skutek regulacji rzeki odpływ jej wielkich wód, przewidywać dostatecznie pojemne i wcięte koryta dla umieszczenia tych wód bez powodowania nadmiernego ich spiętrzenia ponad stan obecny.

Powodzi tak znacznej, jak ta z r. 1934, dawno już na obszarach polskich nie było. W ciągu tych kilku ostatnich dziesiątków lat nauka i doświadczenie poszły tak znacznie naprzód, iż całkiem naturalną wydaje się obecnie możliwość postawienia przez liczne grono fachowców w Polsce trafnej i słusznej diagnozy, jak zaradzić klęskom powodzi na przyszłość. Trudniejszą rzeczą jest wszystkie te zalecenia zrealizować z wiadomych powodów natury gospodarczej. Ale nie to tylko stanowi jedyną trudność. Wielce doniosłą bowiem jest też sprawa umiejętnego zorganizowania sprężystych władz państwowych i organów technicznych, któreby potrafiły wykonanie tych prac ekonomicznie przeprowadzić.

Ponadto, nawiązując do poruszonej tu w dyskusji konieczności utrzymania jednolitego kierownictwa nad konserwacją wałów powodziowych, trzeba rozgranicyć ściśle zainteresowania inżyniera regulującego rzekę od zainteresowań inżyniera meljorującego nizinę.

Zainteresowania inżyniera rzecznego sprowadzają się do obliczenia niezbędnego rozstawu wałów, wskazania hydrologicznie uzasadnionej trasy wałów, zabezpieczenia podnóża wału przez odpowiednie budowle regulacyjne od podmycia, ustalenia dostatecznego profilu wału, wywierania wpływu na odpowiednią konserwację wału oraz kierowania akcją obrony wału podczas zagrożenia powodzią lub lodami.

Natomiast zainteresowania inżyniera meljorującego nizinę sprowadza się do ustalenia i czuwania nad wykonaniem profilu wału o dostatecznej mocy, gwarantującej bezpieczeństwo niziny, projektowanie odpowiednich przepustów i t. p. urządzeń w wale, sfinansowanie budowy przy współdziałaniu czynników rządowych, samorządowych i bezpośrednio interesowanych oraz czuwanie nad ściąganiem tych należności, skoordynowanie wynikających z tytułu zabezpieczenia niziny zagadnień meljoracyjnych w terenie.

Tak długo, dopóki zagadnienia te podpadają obecnie we władzach naczelnych kompetencji 2-ch ministerstw, wskazanym byłoby w niższych instancjach podział tych kompetencji rozgranicyć podług wskazanych powyżej zainteresowań.

**Inż. Konopka** podnosi fakt małego zainteresowania profilami wielkiej wody ze strony państwowej administracji wodnej.

Pod Bogumiłowicami na Dunajcu widziało się wzdłuż linii kolejowej o znaczeniu międzynarodowym koryta zarośnięte krzakami. Działo się to wszystko na rzece, na której wezbrania są rzeczą stałą.

Stosunkom obecnym mówca przeciwstawia akcję przeciwpowodziową przedwojenną na terenie b. Galicji, podjętą przez Sejm we Lwowie po powodzi w r. 1884, następstwem której było rozpoczęcie szeregu regulacji rzek.

Regulacja prowadzona była systematycznie aż do czasu wojny światowej. W ostatnich latach na cele regulacji rzek w budżecie naszym wstawiono w r. 1932 — 7.000.000 zł., w 1934 r. przeznaczono zaledwie 300.000 zł., w preliminarzu budżetowym na 1935 r. suma ta wynosi dosłownie 100.000 zł.

W takich warunkach trudno coś mówić o zapobieganiu powodziom. Powódź przyniosła szkód na przeszło 100.000.000 zł., a jest to powódź tylko jednorazowa. Koszty uregulowania zapobiegawczego w każdym razie wynoszą mniej, niż straty z tegorocznej powodzi.

**Inż. Romański** prostuje cyfry podane przez inż. Konopkę, wskazując na sumy przeznaczone na regulację rzek poza budżetem przez Fundusz Pracy i podaje, że z innych źródeł również przeznaczona będzie kwota kilkudziesięciu milionów zł. tak na rok bieżący, jak i następny.

**Inż. Rundo** zaznacza, że zagadnienie zalesienia jako czynnika regulującego odpływ wód rzecznych posiada własną, nader obszerną literaturę, opartą przeważnie na badaniach hydrologów i hydrotechników amerykańskich i francuskich. Z badań powyższych wynika, że nie należy przeceniać roli ochronnej lasów przy wezbraniach katastrofalnych.

**Inż. Faust** przedstawia sprawę wpływu lasu na regime hydrologiczny rzek. Wpływ ten przedstawia się jak następuje:

1. Las jest konsumentem pewnej ilości wody, którą zużywa w dużej ilości do produkowania liści i drewna. Część tej wody jest absorbowana bezpowrotnie.

2. Ściółka leśna i podglebie lasu zatrzymuje pewną ilość wody, jednak ta zdolność retencyjna jest ograniczona pewnym stanem nasycenia.

3. Las odpowiednio pielęgnowany przyczynia się do ustalenia ruchomych stoków górskich.

W odniesieniu do warunków odpływu wygląda to tak, że:

1. zmniejsza się współczynnik rocznego odpływu ze zlewni, co nie jest zawsze pożądane, jeżeli chodzi o użycie wody do celów energetycznych, lub do zasilania wodociągów;

2. zmniejsza się rozmiar powodzi zwyczajnych, spowodowanych krótkotrwałymi opadami, niezbyt dużymi w stosunku do chłonności podglebia;

3. na powodzie katastrofalne, wywołane bardzo dużymi opadami, wpływają lasy nieznacznie, a czasem nawet ujemnie, gdyż przez kilkugodzinne opóźnienie odpływu może dojść do spotkania się kulminacji różnych dopływów. Jako argument potwierdzający może posłużyć fakt, że w dawnych wiekach, kiedy stan zalesienia całego świata był znacznie lepszy niż w wieku XIX i XX, katastrofalne powodzie zdarzały się bardzo często, jak to wynika z kronik i zapisków polskich i zagranicznych;

4. sprawa ustalenia stoków ruchomych ma istotne znaczenie dla zmniejszenia katastrof powodziowych przez zmniejszenie ilości rumowiska, unoszonego przez potoki i rzeki i pod tym kątem widzenia należy traktować kwestję zalesienia stoków górskich.

W walce ogólnej z klęską powodzi zalesienie stanowi tylko jeden z licznych środków i może być stosowane ostrożnie tylko jako jeden z elementów obszernego i w najdrobniejszych szczegółach opracowanego planu gospodarki wodnej.

Uwagi te mówca wypowiada dlatego, że zarówno wśród szerokich sfer społeczeństwa, jak i w niektórych kołach technicznych objawia się tendencja pasowania zalesienia na uniwersalny, zbawczy środek przed powodzią.

**Inż. Kluźniak** zwraca uwagę na brak koordynacji pracy inżynierów hydrografów z inżynierami wodnymi, co szczególnie ważnym będzie przy odbudowie zerwanych przez powódź mostów.

Następnie porusza sprawę skupienia robót nad regulacją i obwałowaniem w jednym ręk. Nie da się mechanicznie rozdzielić sprawy meljoracyjnej od wodnej. Nie można mówić, że jeden inżynier patrzy od wału ku rzece, a drugi od wału ku ładowi. Każdy projekt trzeba opracować wspólnie i wymaga to dużego przemyslenia. Mówca zwraca uwagę, że poza rzekami karpaccy mamy jeszcze rzekę Wartę, dorzecze Prypeci i inne. Zagadnienie regulacji rzek w Polsce nie można ograniczać tylko do zagadnienia Wisły.

**Inż. Opolski** zaznacza, że zalesienie ma dobroczynny wpływ na odpływ wód. Ogalać większych obszarów z lasów wpływa niekorzystnie na stosunki klimatyczne.

Wzrost ludności na Podkarpaciu był powodem zmiany kultury leśnej z biegiem czasu na kulturę rol-

ną. O przywróceniu kultury leśnej może być mowa tylko o tyle, o ile się rozchodzi o stoki, którym bez zalesienia grozi deterioracja. Natomiast są na Podkarpaciu ogromne obszary dawniej lasami pokryte, od lat wielu używane jako role, łąki lub pastwiska, którym, wobec niezbyt ostrego nachylenia stoków, rozpulchnienia gleby i środków zastosowywanych przez właścicieli gruntów, deterioracja nie grozi.

Ze względu na wysokość wód wielkich, tak zalesienie, jak i zabudowanie potoków może mieć wpływ różnoraki, który powinien być zbadany w każdym wypadku. Ze względu na kulturę i dla zapobieżenia zdziczeniu wód płynących, zabudowanie potoków dzikich lub zdziczeniem grożących stanowi akcję wielkiej doniosłości.

Przedstawiony generalny program akcji zbiorników retencyjnych zasługuje na bliższe studjum. Z uwagi na właściwości geologiczne Karpat w Małopolsce winny być te studia prowadzone ze szczególną oględnością i słusznym jest zdanie wypowiedziane przez inż. Kollisa podczas jego referatu, że zbytnie oszczędności przy studjach mogłyby mieć zgubne skutki. Także celowość, sposób prowadzenia i rentowność pojedynczych zakładów winny być bardzo szczegółowo i oględnie badane.

Co do związku regulacji rzek z obwałowaniem, to przy obwałowaniu prawego brzegu Wisły od Krakowa w dół do Zawichostu, względnie Popowic wyzyskiwano w wielu przestrzeniach wały dawne. Ze względów oszczędnościowych nie wszędzie przeprowadzono przytem trasę teoretycznie racjonalną, a więc uwzględniającą wyrobienie nurtu dla żeglugi, unikanie profilów nadmiernie szerokich lub zbyt wąskich, odsuwanie trasy wałów na brzegach wypukłych od trasy zwykłej wody na stosowną odległość i t. d. Na te okoliczności należy zwrócić uwagę przy uzupełnieniach lub rekonstrukcjach wałów w przestrzeniach zniszczonych lub uszkodzonych.

Bardzo ważnym jest utrzymanie w bieżącej ewidencji pojemności profilów w odcinkach takich, gdzie jest tendencja tworzenia się osadów i przez to zmniejszania profilów odpływu wód wielkich.

W profilach tych należy umieścić punkty stałe, w nawiązaniu do których winno się badać niwelacyjnie wielkość zamulenia po każdej wielkiej wodzie, a przytem badać zmiany spadku zwierciadła wód wielkich.

Celem zapobieżenia zmniejszeniu pojemności profilów należy wprowadzić stosowną gospodarkę wikłową i przeprowadzać podłużne skopywanie tuż za podłużnymi budowlami regulacyjnymi do wysokości korony tych budowli na odpowiednią szerokość, potrzebną do zachowania projektowanej pojemności profilu wielkich wód.

O ile wały przechodzą przez tereny niskie, n. p. przez stare koryta, należy zachować specjalne środki ostrożności przez odpowiednią konstrukcję skarpy od strony łądu i użycie odpowiedniego materiału, zwłaszcza w dolnych warstwach.

**Inż. Prokopowicz** zwraca uwagę na potrzebę należytego zadarnienia terenów z obu stron wałów. Badanie gruntu, stanowiącego fundament wału przedstawia trudności, o ile chciałoby się zapobiec zupełnie infiltracji wody w podłoże. Wały buduje się na gruncie aluwialnym, złożonym z nieregularnych

warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych, przechodzących jedna w drugą tak, że zapobieganie tworzeniu się żył wodnych w gruncie w większości wypadków dałoby się uskutecznić tylko częściowo.

Mówca przypomina uchwałę powziętą przez I Zjazd Hydrotechniczny w Warszawie w sprawie asekuracji od powodzi. Uchwała ta nie znalazła echa, chociaż na to zasługiwała jak świadczą wysiłki ofiarności społeczeństwa po zeszłorocznej powodzi.

**Inż. Misiaček** odpowiadając inż. Konopce zaznacza, że Ministerstwo Rolnictwa i Reform Rolnych zamierza w bieżącym roku wydać na roboty wodne 10 milj. zł. Suma ta pójdzie przeważnie na meljoracje podstawowe. Łącznie z sumami wymienionymi przez p. Dyr. Romańskiego będzie to już suma bardzo poważna.

Ministerstwo Roln. i R. R. stoi na stanowisku, że konieczne jest posiadanie ogólnego planu powodziowego, przewidującego wszystkie sposoby przeciwdziałania, jak zalesienie, budowa zbiorników i t. d. Przy obecnym rozbięciu agend na kilka ministerstw współpraca jest rzeczywiście bardzo utrudniona. Należy ubolewać, że zniesiono Ministerstwo Robót Publicznych i potrzeba dążyć do odbudowy tego, czy też innego ministerstwa technicznego.

**Inż. Zaczek** porusza sprawę udziału inżynierów hydrotechników przy opracowywaniu projektów. Często ludność narzeka na regulację i mówi, że inżynier wszystko popsuł.

Przy porównywaniu roczników hydrograficznych dla dolnej Wisły od r. 1884 zauważymy, że elewacja wielkich wód katastrofalnie wzrasta. Obecnie dochodzi do 8 m, przedtem zaś była 5 m. Laik mówi, że jest to wina inżyniera, i może ma rację, bo trudno przypuścić, by teren, warunki atmosferyczne i klimatyczne tak szybko się zmieniły. Jest to wina nieodpowiednich projektów i ich realizacji. Często wały były zbyt blisko siebie i jest to pierwszy powód, lecz nie jedyny. Występują tu zjawiska inne, bo nie powinno tak być, by przez regulację rzeki podniosła się elewacja. Przyczyna leży w zjawisku, które określamy obecnie jako ruch rumowiska wleczonego po dnie. Przy wielkiej wodzie następuje gwałtowny jego ruch. Przy wielkiej wodzie może być często wleczona nawet większa ilość rumowiska. Są to wina projektów, bo rzekę należało regulować na wodę każdą, a nie tylko małą lub wielką, nie przewidując innych możliwości. Nie poniża to nas tak znowu bardzo, gdyż regulacyj rzek udanych w świecie jest bardzo mało. Ogólnie regulacja rzeki wymaga specjalnych studjów, których się nie robi na kolanie, a które wymagają systematycznej, kilkudziesięcioletniej pracy. Wymaga to też organizacji, której niema i której losy dziwnie teraz się przedstawiają.

Drugą rzeczą jest kwestja zbiorników, która weszła zdaje się obecnie na drogę realizacji, lecz nie wiadomo jeszcze jak będzie przeprowadzoną. System zbiornikowy istnieje na Czeremoszu. Była tam powódź w 1927 r. i postawiono zarzut, że powódź nie byłaby tak katastrofalną, gdyby nie zbiorniki, które popękały, powodując zwiększenie fali. Stwierdzenie czy zarzuty te były słuszne, czy też nie, w warunkach tamtejszych było bardzo trudne, gdyż zbiorniki, położone bardzo wysoko w górach, specjalnie nie były obserwowane. Jeżeli przyjrzymy się przebiegowi fali

powodziowej na górnej Wiśle z r. 1925, zobaczymy, że kulminacja Wisły przy ujściu Dunajca wyprzedziła kulminację Dunajca o kilkanaście godzin. Gdyby wówczas istniał zbiornik w Rożnowie z planem gospodarczym opartym na wyzyskaniu siły wodnej, to przypuścić należy, że w tym czasie zbiornik byłby pełny i nieprzygotowany zupełnie do przyjęcia fali powodziowej, gdyż wiosna 1925 r. była bardzo sucha i wymagała magazynowania wody w zbiorniku.

Użytkowanie zatem zbiorników wymaga bardzo subtelnej obsługi, zwłaszcza tam, gdzie chcemy równocześnie działać przeciwpowodziowo i wykorzystać energję wody. Zbiornik, odpowiadający swemu zadaniu, musi mieć tylko jeden cel, nie jest to korzystne, lecz trzeba się z tem pogodzić; trudno dawać mu magazynowanie wody i równocześnie żądać, by posiadał wolną objętość na przyjęcie fali powodziowej. Trzeba zdecydować co jest ważniejsze i do tego dostosować plan gospodarczy zbiornika.

**Inż. Fiszer** jako delegat krakowskiego Towarzystwa Technicznego podkreśla, że Towarzystwo uważa kwestję zabezpieczenia powodziowego za bardzo ważną. W zeszłym roku urządzono w Towarzystwie cykl odczytów powodziowych: o szkodach wyrządzonych, o skutkach powodzi, o zalesieniu stoków oraz o konieczności rozwiązania architektonicznego stoku Wawelu ze względu na regulację Wisły. Został na ten temat zatwierdzony przez Pana Ministra Piaseckiego konkurs. Jest to sprawa dla Krakowa bardzo ważna, gdyż w tym rejonie mają powstać nadbrzeżne bulwary oraz gmachy reprezentacyjne.

Istnieje specjalna komisja wodna, która nietylko pracuje nad zabezpieczeniem Krakowa, lecz zajmuje się ogólnem zagadnieniem powodziowem.

Jako delegat Towarzystwa mówca popiera wniosek, jaki przedstawiło w swem memorjale Towarzystwo Politechniczne we Lwowie co do potrzeby powołania do życia Ministerstwa Technicznego.

Wiadomości o budżecie na roboty wodne, o przeznaczeniu wielkich sum na budowę w Porąbce wzbudzają w mówcy obawę czy są jakie sumy przeznaczone dla ochrony przed powodzią Krakowa.

**Inż. Herbich** w odpowiedzi inż. Zaczekowi wyjaśnia, iż przy opracowaniu szczegółowego projektu Rożnowa rozpatrywane były wszystkie powodzie za ubiegły 30-to letni okres. Roboty te zaprojektowano tak, że wielkie wody przy pomocy zbiornika rożnowskiego dadzą się zredukować do przepływu nieszkodliwego 800 m<sup>3</sup>/s.

Powódź w 1934 r. przekraczała znacznie rozmiary powodzi poprzednich. Plan gospodarczy zbiornika został opracowany, biorąc pod uwagę tę powódź. Przewiduje on w okresie letnim stałą rezerwę w wysokości 50 mio m<sup>3</sup> oraz możność opróżnienia go przed każdą powodzią. Stała rezerwa będzie zachowana przez obniżenie poziomu zbiornika o 3 m, czyli do rzędnej 267 m n. p. m.

W ten sposób powodziowe zadanie zbiornika postawione jest na czołowym miejscu. Budując zbiornik przeciwpowodziowy pomyślano równocześnie o zasileniu wody w czasie suchego lata dla poprawy warunków żeglugi. W tym celu w Czchowie zostanie wybudowany zbiornik wyrównawczy.

**Inż. Romański** w odpowiedzi inż. Fiszerowi wyjaśnia, że Kraków jest w najlepszym położeniu w całym państwie, gdyż najwięcej się dla niego robi. Porąbka służy w pierwszym rzędzie Krakowowi. Co do robót pod samym Krakowem, to te już zależą od specjalnych kredytów.

**Inż. Krasucki** omawia sprawę zalesienia górskich terenów. Mówca uważa za konieczne przede wszystkim wstrzymać dalszą dewastację lasów w szczególności stoków górskich.

Znaczne różnice w odpływie małych, średnich i wielkich wód są, zdaniem mówcy, nieczem innym, jak dowodem potęgującego się wylesiania kraju. Doświadczenia amerykańskie pokazały, że usunięcie lasu zwiększa roczny odpływ, przytem połowa tego zwiększenia przypada na okres małych odpływów, oraz zwiększa objętość przepływu wielkiej wody.

Jest więc rzeczą konieczną przystąpić obok wstrzymania dalszego wylesiania kraju do planowego i systematycznego zalesienia pewnych obszarów. Mówca powołuje się na swoją publikację p. t.: „Wpływ lasu i gospodarki leśnej na stosunki wodne i gospodarce kraju“.

Co do zabudowania potoków górskich w okresie przedwojennym mówca zauważa, że bardzo często wykonywano roboty na potoku, mniej szkodliwie działającym na rzekę niż inne. Było to wynikiem z jednej strony polityki austriackiej, z drugiej zaś niewątpliwie rozdziału agend wodnych na sekcję zabudowania potoków górskich w jednym resorcie oraz na departament wodny dla regulacji rzek w innym. Złe skutki i następstwa, przy tej sposobności zauważone, winny być przykładem dla nas, że teraz takiego rozdziału czynić nie należy. W Polsce nie zaniedbano potoków górskich. W granicach skarbowych możliwości aż do okresu kryzysu wykonano tak na Podhalu, jak i w woj. Lwowskim i na Pokuciu duże roboty. To zagadnienie wymaga obecnie tylko dalszej pieczy i wydatniejszego datowania kredytami.

Rozszerzenie programu nauczania na wydziale leśnym w kierunku inżynierji budowlanej mówca uważa za niewskazane. Raczej na tem studjum należy położyć większy nacisk na zalesienie jako zagadnienia najbardziej zaniedbanego, a inżynierom pozostawić zabudowania potoków.

**Inż. Szowheniw** omawia zjawisko przesiąkania wielkiej wody przez wały powodziowe. Zdaniem mówcy najlepszym sposobem zbadania tego zjawiska byłoby badanie w warunkach naturalnych. Z rozważań teoretycznych, które mówca rysunkowo przedstawił, wynika, że zabezpieczenie skarpy od strony łądu przez ławeczkę o 3 m niżej poziomu korony jest bardzo wątpliwe, a nawet raczej szkodliwe i że

lepiej dać mniejsze nachylenie tej skarpie, choćby już 1:2.

Mówca uważa za potrzebne wykonać badania nad współczynnikami tarcia, ponieważ wartość tego współczynnika przyjmowane bywają bardzo rozmaicie, wartość zaś ta odgrywa dużą rolę przy obliczaniu rozstawu wałów.

Odnosnie do tego, kto miałby przejąć sprawy obwałowania, mówca uważa, że stan obecny nie wymaga zmian. Projektowanie wałów wykonywują inżynierowie meljoracyjni, zawsze jednak w porozumieniu z inżynierami wykonywującymi regulację rzeki.

**Inż. Kruk** odpowiada przedmówcom w sprawie zalesienia. Jasną jest rzeczą, że przed przystąpieniem do zalesienia trzeba zbadać szczegółowo dany teren i postawić zapytanie, czy wogóle do tego się nadaje. Trzeba wiedzieć jakie jest podłoże gruntu i rozumie się uregulować sprawę własności. W Karpatach stoki nie nadają się na rolę, a więc lepiej jest, by były lasami, aniżeli mają stać jako nieużytki. Gdy jest las, nie tylko się zmniejsza spływ wody. Doświadczenie pokazało, że po wykarczowaniu lasów na stokach tworzą się nowe potoki. Tak stało się też we Francji, gdzie po wycięciu lasów powstało setki nowych potoków górskich.

**Inż. Posacki** zauważa, że szacowanie obszaru zalesienia Państwa na 9 milj. ha opiera się na danych z lat dawnych. Dzisiaj Minister Rolnictwa oficjalnie w Sejmie oświadczył, że obszar lasów wynosi 6,7 milj. ha.

(Głosy: Ale tylko dla pewnego obszaru, nie w całym Państwie. — Inż. Posacki zaprzecza).

Pan Minister Rolnictwa wyraźnie określił, że cyfra ta odnosi się do całego Państwa. Nawet ta cyfra nie jest ścisła. Naprzykład w b. Galicji figurują w ewidencji jako lasy te obszary, które były tak zapisane w katastrze jeszcze przedwojennym, od tego czasu jednak dużo się już zmieniło. Na obszarach, gdzie powinny się znajdować lasy, niejednokrotnie są nowe osiedla, a ludzie już zapomnieli, że tam las kiedyś był. Jeżeli weźmiemy stan z 1920 r. i porównamy go z 1935, widzimy, że w przeciągu piętnastolecia straciliśmy 3 milj. ha lasów, co stanowi 30% obszaru ogólnego. Gdy pójdziemy w takim tempie, znajdziemy się wkrótce na szarym końcu zalesienia wśród państw europejskich. I tak pozostaliśmy w tyle za Szwecją, Francją i Niemcami. Wkrótce będziemy musieli sprowadzać drzewo. W roku ubiegłym w Tarnopolu zaszedł naprzykład taki fakt, że metr<sup>3</sup> naszego drzewa kosztował 40 zł, podczas gdy metr<sup>3</sup> drzewa sowieckiego tylko 36 zł.

## Zarządzenia administracyjne przeciwpowodziowe

**Przewodniczący inż. Zakrzewski** podaje do wiadomości uczestników Konferencji, że nadszedł list od prof. Matakiewicza z życzeniami owocnej pracy dla Konferencji oraz zostały nadesłane referaty przez p. Maćkowskiego, p. Czerwińskiego w sprawie powodzi na obszarze powiatu przeworskiego i p. Kwiatkowskiego na temat powodzi w sandomierskiem.

Przewodniczący odczytuje również pismo Ligi Morskiej i Kolonjalnej w Przemysłu w sprawie postulatów ochrony przed powodzią w dorzeczu Sanu.

**Inż. Prokopowicz** wygłosił referat na temat: „Zarządzenia administracyjne przeciwpowodziowe“.

Ostatnia powódź, ale nie tylko ta ostatnia, wszyst-

kie poprzednie powodzie również wykazały, jak ważną rolę w chwilach groźnego niebezpieczeństwa odgrywa należyta obrona wałów. Obrona ta jest tem skuteczniejsza, im lepiej jest zorganizowana, im lepiej obmyślane są zawczasu i przygotowane środki do obrony wałów na wypadek niebezpieczeństwa tak pod względem kierownictwa akcją, jak siły roboczej lub narzędzi i materiałów do wzmocnienia wałów. Zdajmy sobie sprawę, kto jest powołany i obowiązany do obrony wałów przed groźbą ich zniszczenia.

Pod tym względem u nas uporządkowanych pojęć niema. Gdy jest niebezpieczeństwo, wszystko co żyje spieszy na ratunek. Oczywiście przedewszystkiem władze, a więc państwowe władze administracyjne, państwowe urzędy techniczne, władze samorządowe, magistraty i wydziały powiatowe ze swoimi siłami technicznymi, władze wojskowe, straże pożarne, harcerze, władze gminne, cała ludność, słowem wszystko, co może zrobić lub rozkazać.

Taki system doraźnego zażegnania niebezpieczeństwa wywołuje nastrój nerwowego popłochu i mimo nadzwyczajnych, z bohaterstwem graniczących wysiłków może dać wynik ujemny w niejednym wypadku, w którym spokojna, drogą dobrej organizacji przygotowana praca potrafiłaby łatwiej przeskodzić nieszczęściu, nie szarpiąc sił ludzkich.

Jak taka obronę zawczasu przygotować? Trzeba tu wyjść od zasadniczego zapytania, kto jest powołany do tej czynności. Jeżeli będziemy szukali odpowiedzi na to pytanie w ustawie wodnej, znajdziemy tam w art. 121 odpowiedź taką: „Gdy wały podczas wielkiej wody są zagrożone, wszyscy mieszkańcy zagrożonych, a w razie potrzeby i sąsiednich miejscowości, obowiązani są na zarządzenie władzy wodnej dać bezpłatną pomoc do robót ochronnych i dostarczyć na miejsce potrzebnych narzędzi i środków transportowych“. Następny ustęp tegoż artykułu zezwala władzy wodnej na zastosowanie środków przymusowych. Na tem koniec. Można by stać wydedukować wniosek, że władza wodna ma mieć pieczę ciągłą nad obwałowaniami, że ona ma czuwać w razie niebezpieczeństwa, ona ma dawać hasło do akcji obronnej przed wodą, że inicjatywa do tej akcji złożona jest w jej ręce. Ale można też tłumaczyć postanowienia tego artykułu w ten sposób, że władza wodna, dopiero na czwiasz interwencję wdraża czynną akcję. Przecież ta władza wodna jest często władza wojewódzka. Czyż to ma być interwencja? Czy miejscowej władzy policyjnej, która wykonywuje bezpośredni nadzór nad zakładami wodnymi? Czy też z inicjatywą może tu występować związek wałowy, którego ustawa wodna wprowadziła tym obowiązkiem nigdzie nie obciąża, ale który może działać na podstawie samego logicznego związku między celem jego istnienia, a grozą zniszczenia urządzeń, dla których istnieje; czy mają tu występować, jako inicjatorzy akcji ratunkowej naczelnicy gmin zagrożonych z tytułu groźącego niebezpieczeństwa i zagłady? Brak tu wyraźnych wskazówek w samej ustawie, jest luka, którą może uzupełnić tylko rozporządzenie wykonawcze do rozdziału ustawy wodnej mającego tytuł „Ochrona od powodzi“, rozporządzenia, któreby ujmowało jasno kwestję w jej szczegółach.

Zdaje się, że najodpowiedniej byłoby sprawę obrony wałów w razie niebezpieczeństwa pozostawić czynnikowi najbardziej w tem zainteresowanemu,

na którym ciąży już obowiązek utrzymania wałów, t. j. związkowi wałowemu, a władzom wodnym, czy też władzom nadzorczym pozostawić obowiązek przypilnowania, czy związek wałowy swoje zadanie wypełnia. Częściowo możnaby to przeprowadzić drogą ramowego statutu, częściowo przez rozporządzenia obowiązujące wszystkie związki wałowe. Statuty i rozporządzenia winny zawierać podstawy organizacji obrony wałów, któreby do niej przygotowywały ludność zorganizowaną w związek wałowy już w czasie spokojnym tak, aby w razie niebezpieczeństwa organizacja mogła zacząć działać natychmiast bez zwłoki i bez zamieszania. W ten sposób wdroy się w ludność przekonanie, że wał ochronny stanowi o jej bezpieczeństwie, którego chronić jest przedewszystkiem jej obowiązkiem, a nie władz. W ten sposób będzie można wytepić zapatrywanie ludności, z którym się spotykano, że nie należy wału bronić, bo w razie jego przerwania rząd zapłaci odszkodowanie za zniszczenie spowodowane powodzią. Przykład takiej zawczasu przygotowanej organizacji dla obrony wałów znajdujemy w dawnych przepisach pruskich, traktujących te sprawę, które obowiązują jeszcze na wałach nad Wisłą i Wartą w województwach pomorskiem i poznańskim.

Obrona wałów w czasie powodzi spoczywa według tych przepisów na związku wałowemu. Kieruje nią prezes związku, naczelnik wałowy przy pomocy organu technicznego związku, inspektora wałowego. Wał całej jednej niziny podzielony jest na odcinki, wyraźnie odgraniczone kamieniami lub palami. Obrona każdego z tych odcinków poruczona jest przylegającym gminom. Gmina wie zgóry, którego odcinka ma w razie niebezpieczeństwa bronić. Dla pomocy przy obronie wałów naczelnik i inspektor mają przysięgłych wałowych, po dwóch na każdy odcinek i dwóch zastępców. Przysięgły wałowy ma bardzo ważne zadania wogóle przy konserwacji obwałowania, najważniejsze jednak jego zadanie jest obrona wału w wypadku zagrożenia. Dokonywa on jej przez straże wałowe, między które rozdzielone są części odcinka wału. Każda straż składa się z komendanta i odpowiedniej ilości załogi. Listy imienne straży są ułożone tak, że każdy wie, do której straży i do którego komendanta należy i gdzie w razie powołania straży ma się stawić. Każda straż ma 3 komendantów i 3 zastępców, którzy pełnią służbę przy obronie wału kolejno. Dla każdej straży istnieje budka strażnicza i magazyn podręczny narzędzi i materiałów, a więc taczek, desek, pali; faszyna może być również w stosach na wale przygotowana. Gdy nadchodzi chwila ruszania lodów, lub też woda dochodzi do stopy wałów, na zarządzenie naczelnika związku mobilizuje się straż, komendanci straży i przysięgli wałowi zaciągają swe stanowiska. Przysięgli równocześnie zarządzają zwózkę materiałów do obrony wału, które ponad istniejący zapas mogą być potrzebne. Straże obserwują wał i wodę bezustannie przez posterunki stale zmieniane co 2 godziny w dzień i co godzina w noc, równocześnie także przez patrole wysyłane od budki do budki strażniczej. Patrole w drodze powrotnej idą wzdłuż wału od strony lądu i z tej strony wał obserwują. Zmiana straży następuje co 24 godziny.

Posterunki w razie zauważenia przeciekania wału, alarmują straż, która z komendantem przy-

bywa na miejsce i natychmiast zaczyna pracę ratowniczą. Równocześnie zawiadamia się o tem przysięgłego, który natychmiast przybywa na zagrożone miejsce, obejmuje kierownictwo robót i w razie potrzeby rekwiruje załogę sąsiednich straży do pomocy. Gdy niebezpieczeństwo rośnie i staje się jasnym, że siły straży nie wystarczą dla zażegnania go, daje się umówiony sygnał alarmowy, najczęściej wystrzałowy, na który wszyscy zdolni do pracy mieszkańcy muszą śpieszyć, każdy uzbrojony w łopatę i siekiere, na wał na swój odcinek, pod komendę swego przysięgłego. Przysięgli na swoich odcinkach wymieniają wzajemnie raporty 2 razy dziennie tak, że każdy z nich jest informowany o stanie rzeczy na całym wale. Raporty ciągłe odbiera również naczelnik i inspektor. W ten sposób wał pozostaje pod obserwacją ciągłą od chwili kiedy woda do niego się zbliży, przez cały czas powodzi i już przy najmniejszych objawach niebezpieczeństwa jest wzmacniany.

Naczelnik związku sprawuje naczelne kierownictwo obrony wału i może przerzucać w razie potrzeby zastępy ludzi z jednego odcinka na inny bardziej zagrożony. Naczelnik związku jest wyposażony w odpowiednie pełnomocnictwa, sprawuje najwyższą władzę policyjną wału na terenie niziny i w tej dziedzinie są mu podporządkowane władze gminne. Na jego żądanie wykonywują one wszelkie czynności egzekucyjne tak w czasie niebezpieczeństwa powodzi, jak i w czasach normalnych. Od przyjęcia obowiązków przysięgłego wałowego i komendanta straży nie można się uchylać pod karą. Dyscyplina w poszczególnych strażach jest wprowadzona przez bardzo rygorystyczne regulaminy.

Rozporządzenie, traktujące sprawę w ten sposób, aby tak, czy inaczej stworzyć z interesowanych mieszkańców obserwowanej niziny stałe pogotowie dla obrony wałów w razie ich zagrożenia, uważam, że jest bardzo potrzebne, jasne postawienie bowiem odpowiedzialności za obronę wałów usunęłoby panujący obecnie na tem polu chaos, usunęłoby pretensje wzajemne i obwinienia nieraz zupełnie niesłuszne. Na miejsce doraźnych, na chwilę niebezpieczeństwa organizowanych sztabów, które poza niebezpieczeństwem nic z obwałowaniem nie mają wspólnego, winna stanąć stała organizacja, wyłoniona ze związku ludności, związanej wspólnym interesem, na czele której staje naczelnik związku, posiadający zaufanie ludności i związany z nią swoim własnym interesem. Władza wodna, czy też władza administracyjna, ma obowiązek jednak przekonać się przez swe organa, tak w czasie normalnym, jak i w chwili niebezpieczeństwa, czy związek wałowy obowiązek swój spełnia należycie, czy niema tam zaniedbań w razie zaś zauważenia takowych wkroczyć ze swej strony lub też, gdy staje się widocznym, że wysiłek mieszkańców i ich środki nie wystarczą, pośpieszyć z pomocą czy to wysyłając swoją pomoc techniczną tak personalną, jak i w narzędziach, czy też zwrócić się o pomoc do władz wojskowych. Odnosne rozporządzenie powinno te sprawy jasno regulować. Do podobnego rozwiązania sprawy zdążyły też jeszcze przed wojną uchwalone przez Sejm we Lwowie ustawy o konserwacji obwałowań nadwiślańskich, które przewidywały utworzenie inspektorów wałowych. Na ich to wezwania miały być dostarczone w razie zagrożenia wałów przez wielką wodę siły

robotnicze i pociągowe oraz materiały i narzędzia potrzebne do obrony. W tych ustawach przewidywano też wydanie dalszych postanowień, mających na celu obronę wałów w czasie powodzi. Rozporządzenia odnośne jednak nie ukazały się. Potrzeba życiowa organizacji ochrony przed powodzią wyprzedziła w tym wypadku akcję ustawodawczą i mamy dziś w niektórych województwach zorganizowane komitety powodziowe wojewódzkie i powiatowe, które na terenie powodzi zeszłorocznej wykazały wielką sprawność i udowodniły rację ich utworzenia i istnienia. Nie nasuwa to oczywiście potrzeby uregulowania tej sprawy także w drodze ogólnego rozporządzenia.

Przy ochronie wałów operuje się od strony lądu. Są jednak momenty, w których w czasie słotnym, towarzyszącym zjawiskom powodzi, komunikacja lądowa wzdłuż wałów staje się niedogodna, czasem niemożliwa, trzeba pamiętać, że skutkiem zamknięcia śluz wszelkie odwodnienie przestaje funkcjonować, wreszcie przy samej obronie wałów zachodzą momenty, gdzie trzeba operować od strony wody. Dzieje się to szczególnie na rzekach większych, na rzekach żeglownych. Bardzo wtedy pomocna, a czasami nieodzowna jest komunikacja wodą, komunikacja, która wymaga odpowiedniego taboru i personelu. Tego związki wałowe nie mają, mają je jednak do dyspozycji państwowe zarządy wodne i tu ich pomoc staje się zawsze konieczną. Tu występuje w swej prawdziwej żywotności i praktyczności zasady, aby administracja wodna w państwie była jednolita w zakresie jednego resortu. W wypadku interwencji inżynierów państwowych czy samorządowych przy obronie wałów należy w zasadniczych rysach też uregulować ich stosunek do naczelnika związku wałowego. Przy tej sposobności jeszcze nadmienię, że na wypadek powodzi powinna być do dyspozycji zawsze pewna ilość większych łodzi, czy to w ręku związku wałowego, czy gminy, nie tylko dla obsługi obrony wałów, ale wogóle dla różnych potrzeb, których w czasie powodzi mnóstwo zawsze się wyłania.

*Wielką rolę w okresie powodzi odgrywa sygnalizacja stanów wody i prognoza wezbrań, której dokonywuje Państwowy Instytut Hydrograficzny. Obecnie służbę sygnalizacji wykonywują Zarządy Wodne, organy Ministerstwa Komunikacji, a rzecz cała koncentruje się w Państwowym Instytucie Hydrograficznym, wchodzącym w skład również Ministerstwa Komunikacji. Dają się jednak słyszeć pogłoski, że Państwowy Instytut Hydrograficzny ma być wydzielony z Ministerstwa Komunikacji, a przydzielony do Ministerstwa Oświaty. Nie wydaje się, aby to było z korzyścią dla sprawy ochrony od powodzi. Sygnalizacja powodziowa znalazłaby się wtedy w najniższej instancji w ręku organów niepodlegających Ministerstwu Oświaty, które zresztą jest całkiem obce sprawom powodziowym, a kontrola i zogniskowanie ich działalności będzie w ręku Instytucji, która z władzami przełożonemi tych organów nie ma nic wspólnego, bo Ministerstwo Oświaty nawet we władzach drugich instytucyj, we władzach wojewódzkich nie ma swoich komórek organizacyjnych. Ze względu na sprawność całego aparatu sygnalizacyjnego wypadłoby, aby sprawa ta we wszystkich trzech instancjach spoczywała w ręku jednego resortu za nią odpowiedzialnego.*

Bezpieczeństwo wałów nie zależy jedynie od ich własnej wytrzymałości. Jeżeli brzegi, na których wał

jest zbudowany, są podmywane przez wodę, jeśli ulegają obrywaniu, jest to niebezpieczeństwem dla wałów nie mniej groźnym, aniżeli zatopy lodowe i wielkie wody. Gdzie rzeka jest uregulowana, gdzie ma brzegi ubezpieczone, tam ta sprawa spoczywa na głowie zarządu wodnego. Ale gdzie tego nie ma, kto ma czuwać nad stałością brzegów rzecznych, kto ma je utrzymywać? Chodzi tu przede wszystkim o rzeki żeglowne. Przepis ustawy nakłada obowiązek utrzymania rzek żeglownych na Państwo, ogranicza jednak ten obowiązek tylko do utrzymania nurtu i wolnego odpływu. O obowiązku utrzymania brzegów przez obowiązanego do utrzymania wody płynącej mówi ustawa, że odnosi się on do wypadku, gdy chodzi o zapobieżenie wstrzymania odpływu przez obrywanie brzegów, co w rzekach żeglownych chyba nie zachodzi, lub dla usunięcia szkód powodowanych przez żeglugę lub roboty regulacyjne na gruntach nadbrzeżnych. Ale mamy wiele wód żeglownych, na których żegluga nie ma, a tam gdzie rzeka żeglowna, tam obrywanie brzegów ustaje. Właściciele nadbrzeżni mogą być pociągani według ustawy do uczestniczenia w kosztach ubezpieczenia brzegów, sami są obowiązani wykonać powyżej linii brzegu roboty ubezpieczające, niewymagające fachowych wiadomości i t. d., a nawet wytwarzać odsypiska, ale to wszystko, gdy obrywanie się brzegu powoduje wstrzymanie odpływu, co przy rzekach żeglownych nie zachodzi, albo gdy brzegi psuje żegluga albo dokonana regulacja. Ale co ma być, gdy wał potrzebuje umocnienia brzegów na rzece żeglownej, a gdy żegluga nie powoduje obrywania się brzegów, ani nie ma na niej budowli regulacyjnych? Kto ma brzeg ubezpieczać? Związki wałowe w swoich statutach tego obowiązku nie umieszczają, a jednak rzeczywistość woła tu głosem wielkim, piekące niebezpieczeństwo wymaga szybkiej, nieraz bardzo szybkiej pomocy. Najwięcej takich wypadków było na Wiśle środkowej. Konieczność życiową poza pewnymi wypadkami, w których związki wałowe przyczyniały się siłą robocza-pociągowa, czy materiałem do ubezpieczenia brzegów, tę konieczność wypełniało Państwo. W budżecie M. R. P. zawsze znaczne kwoty były przeznaczone na t. zw. roboty ochronne. Sprawa ta i dziś jest aktualna na całej przestrzeni nieuregulowanej Wisły i dziś nie da się pominąć milczeniem. Państwo tu musi stanąć w roli obrońcy nizin obwałowanych z ich całym majątkiem, z bezpieczeństwem ich mieszkańców. Kwoty na to potrzebne winny według obecnego rozdziału kompetencji w sprawach wodnych znaleźć się w budżecie Ministerstwa Rolnictwa. Wykonanie zaś robót ochronnych będzie należało do organów zależnych od Ministerstwa Komunikacji i przed nim odpowiedzialnych. Znowu sprawa koncentracji spraw wodnych w jednym resorcie.

Dla odprowadzenia łatwego wód wielkich muszą być usuwane wszelkie przeszkody w przekroju jej przepływu. Sprawa ta jest przedmiotem przepisów ustawowych, mianowicie ustawa wodna w Rozdziale „Ochrona od powodzi“ zakazuje wszelkich czynności, mogących przekroić przepływu wielkiej wody ścieścić lub w niekorzystny sposób zmniejszyć, a więc: wykonywanie dołów w przekroju wielkiej wody i na brzegach dla rozmaitych celów, składanie w tym przekroju rozmaitych materiałów, wzruszanie ziemi przez orkę i t. p. w nurcie wielkiej wody,

składanie i wyciąganie drzewa i t. d. Zakaz ten jednak nie jest kategoryczny. Może go wydawać w miarę potrzeby władza administracyjna II instancji, czyniąc wymienione czynności zależne od pozwolenia I instancji. Ze względu na częstość wód wielkich u nas i ich szkodliwość należy ten przepis ustawy t. z. art. 113 przenieść na kategoryczny, dając mu brzmienie: „Dla ochrony od powodzi dozwolone jest tylko za zezwoleniem władzy wodnej: a) pogłębienie i t. d.“ zamiast obecnego brzmienia: „władza administracyjna II instancji może wydawać rozporządzenia, mocą których a) może być uczynione zależnym od zezwolenia władzy wodnej I instancji“ zdanie: „b) władza wodna I instancji może zakazać“ opuścić, a te czynności, które może zakazać, jako zakazane, złączyć z czynnościami w ustępie a), na które potrzeba zezwolenia właściwej władzy wodnej.

O stosunku zalesień do powodzi i potrzebnych w tym kierunku zarządzeniach administracyjnych nie będę mówił, gdyż stanowiły one już przedmiot jednego z poprzednich referatów i dyskusji. Dla całości przedmiotu tylko powtórzę tu postulat zawarty w Memorjale P. T. P. do Pana Prezesa Rady Ministrów, domagający się reformy przepisów dotyczących gospodarstwa leśnego i nowelizacji ustawy lasowej na terenach o szczególniejszem znaczeniu hydrologicznem, a przede wszystkim na terenach położonych na zboczach karpackich i podkarpackich.

Poza wylewami wielkich rzek mamy jednak jeszcze wylewy rzek małych, rzek niespławnych w terenach nizinnych, które nieczyszczone z roślinności wodnej, czy też mające zarośnięte krzakami brzegi wogóle jako łożysko odpływu nie służą i przy niewielkich już, a dłuższych opadach występują z brzegów. Według art. 77 ustawy wodnej utrzymanie tych wód, które polega na obowiązku utrzymania wolnego odpływu i jest obowiązkiem publiczno - prawnym, należy do spółek wodnych. Są to te „inne wody publiczne“, które mają utrzymywać spółki wodne. Ale tych spółek wodnych nie ma i nikt tych wód nie utrzymuje. Wkraczamy tu w zakres działania komisji rewizyjnych wodnych, których działalność powinna być bardzo aktywna. Kwestja utrzymywania wód niespławnych jest bardzo wielkiej wagi. Po oczyszczeniu kanałów i rzeki Hrywdy na Polesiu z roślin wodnych zwierciadło wód tak się obniżyło, że możliwe stało odwodnienie wielkich obszarów łąk, które przedtem były nieprzebyte bagnem. Wielką rolę odgrywają te małe rzeki i potoki po opadnięciu wód wielkich dla rychłego odprowadzenia wód z terenów zalewowych o małym spadzie. Zakres działania komisji rewizyjnych należałoby jednak rozszerzyć także na obwałowania, a to z uwagi na wielkie znaczenie należytej konserwacji wałów. Rewizje wałów powinny zasadniczo odbywać się po przejściu lodów i po opadnięciu wielkich wód.

Omówione wyżej zarządzenia administracyjne w sprawie ochrony od powodzi, inż. Prokopowicz ujmuje w następujących punktach:

1. Utworzenie stałego pogotowia dla ochrony wałów na wypadek groźącego niebezpieczeństwa przez wydanie odpowiedniego rozporządzenia wykonawczego do rozdziału III części trzeciej ustawy wodnej p. t. „Ochrona od powodzi“, które to rozporządzenie określałoby szczegółowo obowiązki związku

wałowego oraz państwowej administracji wodnej i ogólnej.

2. Utrwalenie brzegów rzek nieuregulowanych w obrębie nizin obwałowanych przez Państwo drogą wstawiania potrzebnych kwot corocznie w budżet Ministerstwa Rolnictwa przy równoczesnym ściślejszym opracowaniu przepisów ustawy wodnej o obowiązkach utrzymania brzegów rzek żeglownych.

3. Silniejsza aktywność komisji rewizyjnych wodnych przy równoczesnym rozszerzeniu zakresu ich działania na obwałowania.

4. Odpowiednia zmiana przepisów, dotyczących gospodarki leśnej.

5. Dążenie do koncentracji spraw gospodarstwa wodnego w jednym resorcie, albo przynajmniej utworzenia państwowej Rady Wodnej, na wzór Wojewódzkich Rad Wodnych, może jako ich nadbudowa, któraby przy dzisiejszym rozdziale spraw wodnych między rozmaite ministerstwa zajmowała się całością gospodarstwa wodnego w jego ujęciu na terytorjum całego Państwa.

W dyskusji zabierali głos kolejno:

**Inż. Posacki** podnosi wysiłek społeczeństwa przy akcji powodziowej. Mało jest jednak łagodzić skutki powodzi, trzeba jej też zapobiegać. Do takiej akcji przystąpiło Towarzystwo Politechniczne we Lwowie, które przez usta prof. Matakiewicza wypowiedziało pierwsze swe zdanie. Towarzystwo Politechniczne we Lwowie zwróciło się do Towarzystwa Leśników i Towarzystw technicznych, jak również do Stowarzyszenia Członków Kongresów Gospodarki Wodnej, prosząc o współudział w akcji. Towarzystwo Politechniczne nie czekało na prace innych, lecz rozpoczęło samo silną akcję, opracowując memoriał, który został przedstawiony czynnikiem miarodajnym.

Chodzi o to, by wykazać wszystkim, że skunienie agend, rozrzuconych po różnych ministerstwach, jest nakazem chwili. Należałoby przywrócić Ministerstwo Robót Publicznych w tej, czy innej formie. Proponowano stworzenie narazie organu przy Prezydium Rady Ministrów, któryby jednolicie przeprowadził akcję.

Towarzystwo Politechniczne, uważając, że akcja jego na tych trzech memoriałach się nie skończyła, chce działać dalej. Sprawy poruszane na Konferencji pokrywają się zupełnie ze sprawami poruszanymi we wspomnianych memoriałach.

**Inż. Posacki** prosi o wzięcie memoriału P. T. P. pod uwagę, wykorzystanie go oraz interesowanie się jego losem.

**Inż. Tyrala** proponuje, aby sprawę wielkiej wody na rzekach nieobwałowanych ująć ustawowo. Obecnie na wielu obszarach pozwolenia na budowę daje wójt gminny. Z tego już można wnioskować na jakie trudności natrafiać musi inżynier wodny, gdy projektowane domy są na terenie powodziowym. Przy wylewach na przestrzeniach nieobwałowanych ministerstwa wydawały wielokrotnie pewne zapomogi powodziom. Gdyby zebrać te sumy, kto wie, czy nie możnaby wypłacić właścicielom odszkodowania za ich tereny. Ostatecznie można też ustawowo ograniczyć teren, na którym jest niedozwolona budowa.

Sprawy samego koryta również wymagają uporządkowania. Na Dunajcu na środku rzeki są wyspy,

do których mieszkańcy roszczą pretensje. Szczegóły te są ważne przy potokach górskich, gdzie z braku gruntu każdy zabudowuje się aż do samej rzeki. W tych miejscach absolutnie nie zmieści się nawet średnia woda. Usuwanie z profilu wielkiej wody parkanów, drzew, czy nawet zabudowań jest trudne, gdyż władze i instancje nie wyznaczyły pasów, których nie można użytkować.

Koordinacja władz przy obliczaniu światła mostu ważną jest zwłaszcza, gdy most jest na granicy 2-ech województw. Na szeregu rzekach poniżej mamy mniejsze światła mostów, niż w górnej części rzeki i to nawet przy mostach hutowanych obecnie. W chwili obecnej buduje się dużo mostów drewnianych rozporowych, przyczem są one nieraz budowane na poziomie pochodzących lodów. W takich warunkach nie należy się dziwić, że wiele z nich woda zabiera.

W związku z powyższym potrzebne są daty hydrograficzne i nie jest właściwym oszczędzanie na tem. Współpraca z hydrografią jest niezwykle ważna.

Następnie mówca występuje przeciw łatwości udzielania zezwoleń na zakłady wodne. Fatalne stousunki pod tym względem są na Łomnicy. Zakład o małej wartości, mimo nawet dobrej woli, nie może wykonać kosztownych służ, do których wykonania nieraz się zobowiązał. Sprawy te odwołują się, a potem idą w zapomnienie. Na Czeremoszu i Prucie stousunki pod tym względem przedstawiają się jeszcze gorzej.

Koordinacja władz wodnych Ministerstwa Rolnictwa i Komunikacji jest niezwykle ważna. Musi być tylko jedna jednostka odpowiedzialna. Obecnie jest tak, że Ministerstwo Rolnictwa ma wał, zaś Ministerstwo Komunikacji koryto rzeki, w rezultacie w całości działania są rozbieżności. Jeszcze gorzej jest z projektami, które są często wadliwie wykonane. Musi być jednocześnie opracowywana regulacja rzeki i regulacja wielkiej wody. Przy wałach należy pamiętać, że jest nie tylko kwestia przesiekania, czy przelewania przy powodzi, lecz i pochodzących lodów.

Dużo rzeczy co do potoków górskich jest samo przez się zrozumiałych, lecz niewykonywanych. Zapomina się na przykład o oczyszczaniu koryta. Przy budowie zbiorników należy zwrócić uwagę na kwestie zasypywania rumoszem. Należy poddać rewizji cały system regulacji, zwłaszcza system przedwojenny. Jeżeli potoki stale się podnoszą, trzeba je jeszcze bardziej pogłębiać.

**Inż. Czaiński** podnosi potrzebę opracowania programu robót wodnych, który przewidywać będzie kolejność wykonania ich w zależności od przydziału kredytów. Podobne programy istnieją w innych dziedzinach, mamy przecież program rozbudowy kolei, dróg bitych, nie mamy tylko takiego programu co do rozbudowy dróg wodnych. Można tu przewidzieć cały szereg budowli i możnaby określić kolejność ich budowy. **Inż. Czaiński** omawia również sprawę zalesienia górskich zboczy, wysuwając ewentualną możliwość przesiedlenia ludności, pozbawionej gruntów skutkiem zalesienia, na odwodnione obszary Polesia.

**Inż. Jakimowski** uważa, że referaty należało ogłosić drukiem przed debatą, by uczestnicy, zjeżdżający się z różnych stron całego kraju, nie byli niemi zaskakiwani. Trudno brać udział i zapisywać się na



przód do dyskusji, gdy niewiadomo jaki będzie referat. A trzeba przyznać, że zostało poruszonych bardzo dużo ciekawych tematów.

Za niewątpliwie jednolite zdanie wszystkich uznać należy, że złem jest zniesienie Ministerstwa Robót Publicznych bez powołania do życia jakiegoś odpowiednika tego resortu. Byłoby wskazaniem, by Konferencja wyraziła zdanie, że podtrzymuje memoriał Towarzystwa Krakowskiego i Lwowskiego i od siebie dodała, że uważa za konieczne skupienie wszystkich agend wodnych.

**Przewodniczący Zakrzewski** wyjaśnia, że zebranie, wydrukowanie i rozesłanie referatów wymagałoby zbyt dużo czasu. Uwzględnienie tego postulatu, w zasadzie zupełnie słusznego, przeciągnęłoby zwłanie Konferencji.

**Inż. Opolski** uważa, że pieczę nad odpowiednim stanem wałów oraz nad robotami, mającymi na celu zachowanie dostatecznych profilów odpływu, winny wykonywać związki wałowe, względnie spółki wodne pod kontrolą powołanych organów.

Skopywanie celem utrzymania profilu przepływu wielkich wód, uzupełnienia, rekonstrukcje i naprawy wałów powinny w zasadzie wykonywać związki wałowe na koszt własny jako roboty z ich interesem związane. Należałoby wziąć pod uwagę wykonanie wspomnianych robót systemem szarwarkowym.

**Inż. Posacki** uzasadnia konieczność uchwalenia ostatecznej rezolucji, proponuje przytem ująć ją w słowach następujących:

„Konferencja powodziowa Stowarzyszenia Członków Kongresów Gospodarki Wodnej w Polsce, odbyta w dniach 9 i 10 lutego 1935 r. w Warszawie, stwierdza, że niebezpieczeństwo powtórzenia się powodzi, jaka nawiedziła zachodnią i środkową Małopolskę w lipcu ubiegłego roku, nie minęło — lecz nadal istnieje i grozi jeszcze gorszymi skutkami, o ile nie nastąpi w jaknajkrótszym czasie akcja rozwiązania racjonalnego zagadnienia gospodarki wodnej i leśnej w Państwie, tudzież skoordynowanie i skupienie tej akcji w jednym organie, który ma ustalić program i czuwać nad jego wykonaniem“.

**Prof. Rybczyński** odpowiada na podnoszone w dyskusji wątpliwości, że Konferencja bez powzięcia

rezolucji, czy wysnucia jakichś wniosków będzie właściwie niepełna.

Prof. Rybczyński uważa, że Konferencja jest pierwszym krokiem, umożliwiającym wypowiedzenie się wszystkich w sprawach powodziowych. Cały materiał Konferencji będzie wydrukowany i przepracowany. Jasnym jest, że wyłonią się pewne wnioski. Zebrać je jednak i usystematyzować można będzie po opracowaniu całego materiału. Gdy się będzie miało wszystko, na co uczestnicy Konferencji się zgodzili, uzna się to za głos ogólny, lecz wystąpić z czemś naprawdę konkretnym można będzie po przestudjowaniu zdania wszystkich obecnych. Z tego punktu widzenia wychodził Komitet Organizacyjny Konferencji, zapraszając do udziału w niej. Dlatego też program nie przewiduje powzięcia jakichś uchwał. To jednak zupełnie nie przeszkadza w razie życzenia uczestników Konferencji powziąć rezolucję, trudno byłoby tylko przyjąć szczegółowe uchwały, czy wskazania. Mając to na względzie, nie brano też jako punktu wyjścia memoriału Stowarzyszenia Politechnicznego we Lwowie, gdyż byłoby to już oświadczeniem się za pewnymi punktami, a Konferencja miała za zadanie żadnych myśli, czy wskazań nie narzucać. Uwagi Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie, jak stwierdziliśmy, pokrywają się zupełnie z naszymi zapatrywaniami, czy uwagami.

**Inż. Piotrowski** jest zdania, że rezolucja powinna być powzięta choćby dla podania jej społeczeństwu, czy czynnikom miarodajnym. Rezolucja szczegółowa byłaby trudna do opracowania w krótkim czasie, lecz uchwała ogólna może być przyjęta. Chodzi o to, by społeczeństwo wiedziało o pracach inżynierów nad zagadnieniami powodziowymi.

**Inż. Jakimowski** proponuje do rezolucji inż. Posackiego wstawić następujący ustęp: „Z uwagi na przewidziane na okres najbliższy poważniejsze sumy na roboty wodne, Konferencja uważa za wskazane, by do opracowania planu tych robót powołana była Rada Wodna, która ustaliłaby kolejność ich wykonania.

**W głosowaniu przyjęto jednomyślnie wniosek inż. Posackiego.** Inż. Jakimowski wycofał swą poprawkę.

Przewodniczący inż. Zakrzewski konstatuje wyczerpanie porządku dziennego i zamyka Konferencję, dziękując uczestnikom w imieniu Stowarzyszenia za tak liczne przybycie.

## **Inż. Władysław Kollis**

# **Studia dla projektu zbiornika wodnego w Rożnowie na Dunajcu**

(Dokończenie)

## **2. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNYCH**

Badania geologiczne w Rożnowie zapoczątkowane zostały w r. 1927 przez Dra Horwita, sprowadziły się jednak wtedy do kilkudniowych zaledwie studjów terenu. W r. 1931 kartowanie geologiczne przeprowadził geolog Dr. S. Sokołowski, przytem badania swe oparł prawie wyłącznie na danych odkrywek naturalnych. W okresie od sierpnia 1934 r. do maja 1935 r. stałą konsultację geologiczną na miejscu w Rożnowie prowadził geolog J. Hempel.

W czasie wykonywanych studjów w terenie były one dwukrotnie przedmiotem badań komisji rzeczoznawców, w skład której wchodził: Prof. M. Rybczyński, Prof. Dr. K. Pomianowski oraz geolodzy: Dr. R. Rosłoński i Dr. Cz. Kuźniar.

Materiał dla wniosków geologicznych stanowiły liczne sztuczne odkrywki w terenie, 737 mb otworów wiertniczych (około 530 mb odwiercono obrotowo z wydobyciem rdzenia) oraz 348 mb sztolni górniczych. Razem odwiercono 31 otworów (najgłę-

szy — Nr. 26 o głęb. 43 m) oraz wykonano 11 sztolni (najdłuższa — Nr. III — 70 m). Tak bogaty materiał pozwolił dać odpowiedź na najważniejsze pytania, dotyczące warunków fundowania przyszłej zapory oraz warunków, w których się znajdzie projektowany zbiornik.

Przedewszystkiem więc ustalono, że w miejscu usytuowania zapory poza słabym sfałdowaniem warstw (zjawiskiem normalnym we fliszu karpackim) nie należy się spodziewać jakichkolwiek niekorzystnych niespodzianek w ich układzie. Niema więc, na przykład, żadnych obiektywnych danych, któreby nasuwały przypuszczenie istnienia uskoku.

W dolinie Dunajca miąższość warstw aluwjalnych wynosi około 8 — 10 m, a głębokość zalegania zdrowej skały od powierzchni gruntu sięga przeciętnie 15 m, przytem w zboczach powierzchnia zdrowej skały wznosi się o wiele łagodniej niż powierzchnia tych zboczy, zwłaszcza prawego (Rys. 13).

Również z dostateczną dla celów technicznych dokładnością wyjaśniono budowę geologiczną całego cypla Rożnowskiego, specjalnie zaś układ warstw w przełęczach. Na długości przeszło 500 m wzdłuż grzbietu pętli zbadano w sztucznych odkrywkach biegi i upady warstw, uwidocznione na rys. 2.

Z kierunku tych biegów wnosić można, że odległości czoła warstwy w zbiorniku od czoła jej od strony powietrznej (stok N), licząc z biegiem warstwy w najmniejkorzystnym przekroju pętli (około prze-

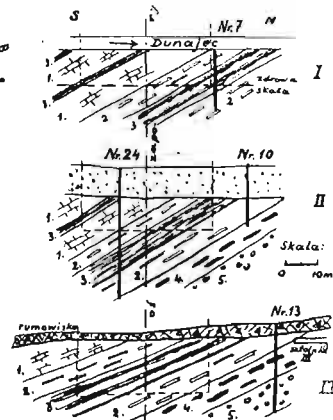
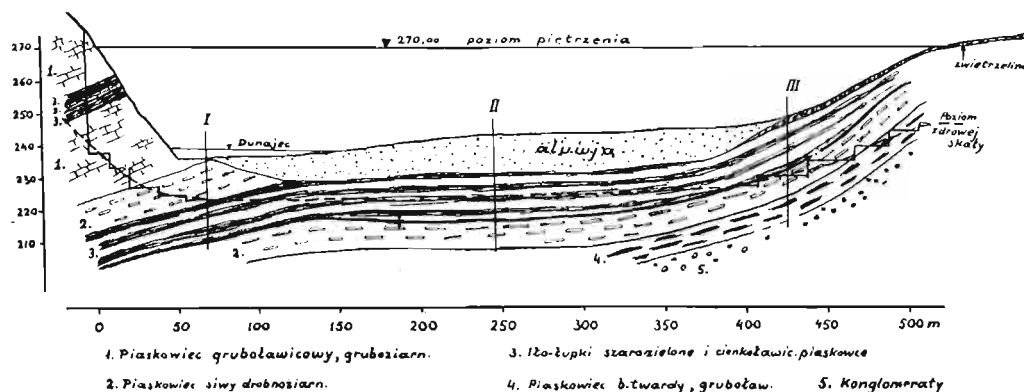
przekroju na brzegu prawym wysłana jest do głęb 3,5 m piaszczystą gliną, pod którą zalega około 4,5 m gruba warstwa żwirów, stanowiących dno Dunajca i wychodzących na powierzchnię w lewobrzeżnych żwirowiskach Witkówki.

W przełęczy „pod Organistówką“ stwierdzono istnienie zdyslokowanego pasa o szerokości 13 m (na północnym zboczu) do 28 m (na południowym zboczu) pomiędzy dwiema płaszczyznami uskoku. Pas ten ciągnie się przez przełęcz, przytem wypełniony jest kruchym, droбноziarnistym, jasno-siwym piaskowcem z gniazdami iłowemi. Na zboczu południowym pas zdyslokowany przechodzi całkowicie w warstwach konglomeratowych, na północnym zboczu przecina kontakt konglomeratów z warstwami piaskowców płytowych i szarych ilastych łupków (warstwy kredowe).

Rozłożysta przełęcz „pod Karwalem“, z biegiem warstw prawie równoległym do brzegów przyszłego zbiornika, z bardzo słabymi upadami i naprzemianległymi warstwami piaskowców i nieprzepuszczalnych iłów, nie nastroczała żadnych obaw.

### 3. BADANIA WODOSZCZELNOŚCI POKŁADÓW

Wodoszczelność pokładów w miejscu przyszłej zapory oraz wodoszczelność zboczy cypla różnowskiego, stanowiącego zamknięcie zbiornika od północy, była badana dwiema metodami. Badano ją w warunkach naturalnych i laboratoryjnych. Przy wyciągnięciu ostatecznych wniosków należało oczywiście



Rys. 13.

Przekroje geologiczne doliny Dunajca przez oś zapory i poprzeczne.

łęczy „Pod Próchnickim“), na poziomie 250 m n.p.m. wyniesie około 300 m, zaś na poziomie piętrzenia (270 m n.p.m.) — około 150 m. Charakter czoła warstw odwodnych w przełęczy „Pod Próchnickim“ wyraźnie odsoniła odkrywka — rów (Ryc. 14), wykonana na zboczu S na długości 35,5 m. Stwierdzone tu upady wynoszą 23° — 34°, zaś bieg warstw jest H — 5.20. Czoła warstw naogół na znacznej głębokości od powierzchni zbocza są spękane, przytem warstwę zwietrzałą ocenić można w przybliżeniu na 2 — 3 m.

Na podstawie wierceń i odkrywek stwierdzono, że upady wzrastają ku północy. Stąd też w miejscu największego wypiętrzenia spodziewać się należy największego spękania i nieszczelności.

W przekroju poprzecznym przez przełęcz „Pod Próchnickim“ (Rys. 15) wyraźnie występuje naprzemianległość warstw ilasto-piaszczystych konglomeratów z warstwami piaskowców. Dolina Dunajca w tym

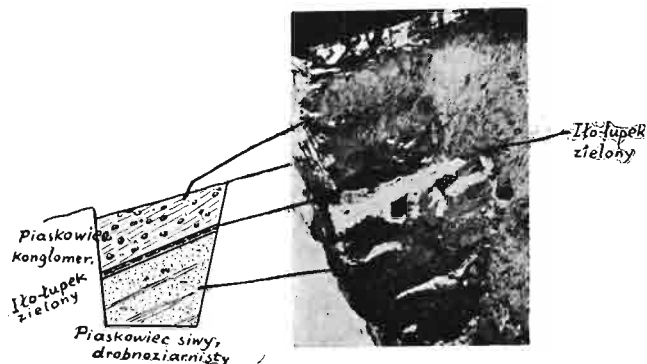
uwzględniać wszelkie spostrzeżenia dotyczące wód gruntowych, które dało się poczynić podczas wykonywania robót wierniczych i górniczych.

Oznaczenie stopnia przepuszczalności pokładów lub ich nasiąkliwości odbywało się przy pomocy specjalnie skonstruowanego aparatu bezpośrednio w otworze wierniczym (Ryc. 16). Konstrukcja aparatu<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Aparat składa się z następujących części: zbiornik wytarowany (Rys. 17), ze szklanym wodowskazem, połączony jest węzłem gumowym (5) z pompą ręczną (8) o wydajności 23 l/min. Przewód tłoczny, opatrzone wentylami (6,7), posiada odgałęzienie do manometru (9), dalej łączy się z rurą (4), opuszczoną do otworu wierniczego (3). Na końcu rury (4) umieszczony jest izolowany od reszty otworu przy pomocy uszczelnienia (2) odcinek rury, posiadającej liczne otwory, przez które tłoczona woda wsiąka do pokładu. Szczegóły obustronnego uszczelnienia (2) oraz rury (1) widoczne są na rys. 18 i rys. 19. Szczegół przymocowania rur w otworze widoczny jest na ryc. 20.

Aparat został wykonany według moich wskazówek i wymagań i w szczegółach opracowany przez firmę „M. Lempicki“.

pozwalala wtlaczac wode pod cisnieniem do 6 atm. w poklady na izolowanym odcinku w dowolnej glębokości otworu. Odcinek skały badanej wynosił 0,75 m lub 1,75 m, przytem doświadczenia powtarzano w różnych glębokościach tego samego otworu i na całości. Czas trwania jednej próby wynosił 5 min.



Rys. 14.

Odkrywka na zboczu S przełęczy „Pod Próchnickim“.

Metoda ta nie pozwalala wprawdzie osadzic jaka ilosc wody moglaby w przyszłości przesaczyc sie przez poklad, umozliwiala jednak porownanie pokladów pod wzgledem ich przepuszczalnosci oraz dawala obraz spękania (szczelinowatosci) glęboko polozonych, niedostepnych warstw. Doświadczenia powyższe daja sie streścić w następujących słowach.

W dolinie Dunajca pod przyszłą zaporą prawie wszystkie poklady wykazywaly lokalne spękania. W tych wypadkach w ciągu 5 minut próby nie dalo sie osiagnac niekiedy nawet 2 atm. cisnienia, gdyz ubytek wody przekraczal wydajnosć pompy. W miejscach pozbawionych większych szczelin próby daly następujące wyniki.

	pokład wchlonął na 1 mb. otworu o sredn. 86 mm w 1/min, przy	
	3 atm.	6 atm.
piaskowiec drobno- i srednioziarn., twardy . . . . .	0,03—0,62	0,10—2,60
siwy, kruchy piaskowiec . . . . .	1,20	8,00
konglomerat ilasto - piaszczysty . . . . .	1,10	6,50

Przy cisnieniu normalnem cały otwór Nr. 4d wchlonął 260 l w ciągu 6 min., otwór Nr. 3 — 214 l w ciągu 17 minut.

Dla zorientowania sie co do znaczenia powyższych liczb warto zaznaczyć, że według prof. M. Lugeon'a dla zapór o wysokości ponizej 30 m. dobry pokład nie powinien wchloniac ponad 1 l/min. i metr bież. otworu przy cisnieniu 10 atm. Dla zapór ponad 30 m. za wynik dobry, według prof. Lugeon'a, można uważac ubytek 3 l/min w tych samych warunkach.

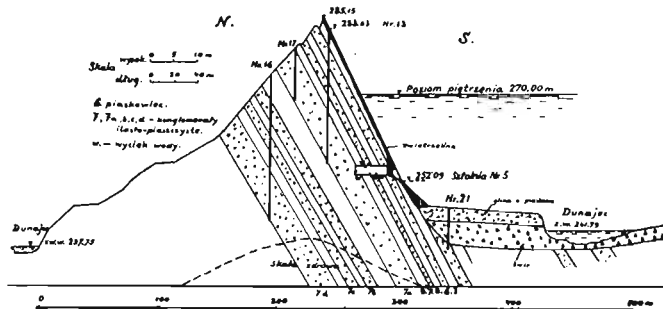
Wykonane próby wykazaly zatem, że we wszystkich pokładach, badanych w dolinie Dunajca, musimy sie liczyć z dość znaczną ilością szczelin, przytem najgorzej sie przedstawiają pod tym wzgledem kruche piaskowce, za nimi ida konglomeraty. Wnioski te potwierdzają zaobserwowane fakty uciekania płóczki podczas wiercen w pewnych glębokościach. Po przejściu szczelin płóczka nie ginęła.

Obserwacje poziomu wód gruntowych w otworach pod przyszłą zaporą stwierdzily, że poziom wo-

dy w szutrowiskach rzecznych odpowiada mniej więcej rzędnej 239,40 m n.p.m., w otworze Nr. 5 — już rzędnej 240,00 m. Poziomy te stanowią ważny szczegół przy wykonywaniu wykopu fundamentowego.

W szutrowiskach Witkówki poziomy wody posiadają rzędne: otw. Nr. 1 — 239,80 otw. Nr. 2 — 242,8; Nr. 3 — 242,1 m n.p.m.

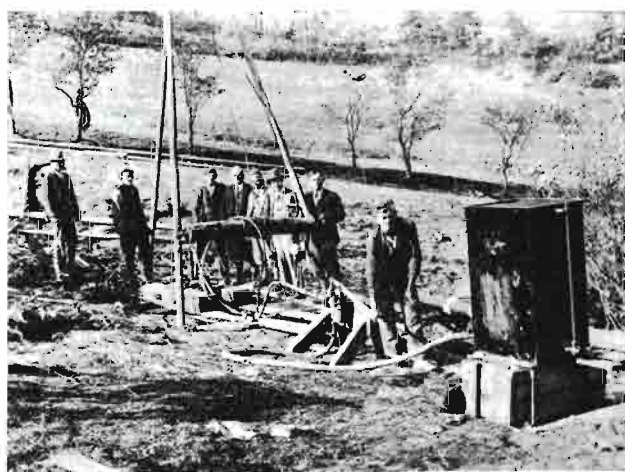
W przełęczy „pod Próchnickim“ badania aparatem powyższym wykazaly naogół bardzo słabą przepuszczalnosc konglomeratów, dochodzącą do 0,06 l/min. przy 6 atm. cisnienia. Natomiast w twardych piaskowcach stwierdzono istnienie licznych szczelin tak, że cisnienie 1,5 atm. nie zawsze dalo sie osiagnac.



Rys. 15.

Przekrój przez przełęcz „pod Próchnickim“.

Wodoszczelnosc warstw tej przełęczy mogla być zbadana pozatem w sposób następujący. Wiercony na przełęczy otwór Nr. 13 usytuowany był w ten sposób, że spód jego znalazł się w odległości ok. 20 m od przodka sztolni Nr. V, a poziom spodu odpowiadail w przyblizeniu poziomowi stropu sztolni. Otw. Nr. 13, przecinając te same warstwy (Rys. 15), które były odkryte w sztolni Nr. V, pozwalal sprawdzic ich przepuszczalnosc metoda barwikową.



Ryc. 16.

Instalacja do badań wodoszczelnosci pokladów.

Do tego rodzaju prób upowaznial z jednej strony fakt obserwowania licznych wycieków wody w sztolni po linii styku warstw piaskowców z konglomeratami oraz wycieków z niektórymi najbardziej spękanymi piaskowcami, z drugiej strony znaczny ubytek lub całkowite ginięcie płóczki podczas wiercenia w otw. Nr. 13 właśnie w momentach, gdy się docho-

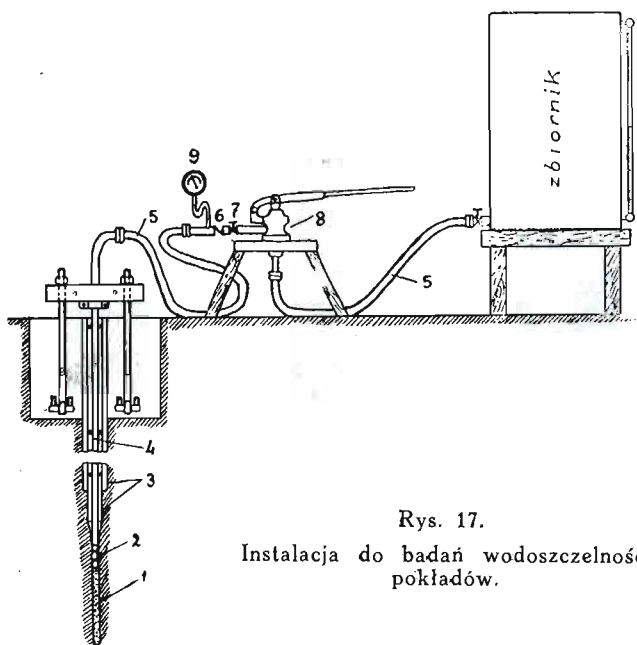
dziło do kontaktu tychże warstw, względnie do tychże warstw piaskowców co i w sztolni.

Niestety, pompowanie do otworu wody zabarwionej fluoresceiną nie dało rezultatów. Barwik nie był odkryty ani w sztolni, ani też w źródłach, występujących w przełęczy na zboczu N. Niemniej spostrzeżenia powyższe, dotyczące zachowania się wody w sztolni i otworze, świadczyć mogą o możliwości przeciekania wody szczelinami międzypokładowymi.

Przedstawienie ilościowej strony zagadnienia w stanie obecnym oczywiście nie jest możliwe. Sprawę tę można dziś ocenić tylko orientacyjnie, dokładnie wyjaśni ją dopiero próbne napełnienie zbiornika.

Odkryte w przodku sztolni Nr. V źródło poddane zostało obserwacji. Okazało się, że wydatek jego wynosił przeciętnie w 3-ciej dekadzie listopada 1934 r. — 0,15 l/s. Mniejsze wycieki skonstatowano w 8 punktach.

W zboczu N górotworu rożnowskiego, w sztolni Nr. VII również zaobserwowano wycieki wody. Wydajność źródeł tu występujących, mierzona w okresie od 19.XI do 20.XII - 1934 r. wykazała wahania od 0,022 l/s do 0,010 l/s, charakterystyczną przytem się wydaje stosunkowo szybka reakcja na opady atmosferyczne. Świadczyłoby to o istnieniu licznych szczelin w pokładach. Miara obfitości wody, wypływającej z pokładu w sztolniach, może posłużyć wydatek potoku, spływającego jarem w zboczu N do Dunajca tuż powyżej sztolni Nr. VII. Wydatki tego potoku, obserwowane w tym samym czasie wahały się od 0,17 l/s do 0,05 l/s.



Rys. 17.  
Instalacja do badań wodoszczelności pokładów.

Jakąż mogłaby być ewentualna droga przyszłej filtracji wody ze zbiornika? Woda mogłaby ze zbiornika przesączać się szczelinami międzypokładowymi lub przez warstwę wzdłuż jej biegu — droga niewątpliwie długa (ok. 300 m w miejscu najwyższym górotworu). Mogłaby również woda przesączać się w kierunku prawie prostopadłym do biegu warstw,

uzyskując w przekroju przełęczy drogę najbliższą, liczącą bowiem 100 — 150 m. Ta druga ewentualność byłaby jednak możliwą w wypadku istnienia rozgałęzionej sieci połączonych wzajemnie szczelin, przecinających warstwy poprzecznie do ich biegu.

Tę ostatnią okoliczność próbowałem wyjaśnić przez porównanie chemicznego składu wód, występujących w sztolniach zboczy N i S, wody Dunajca oraz wody ze wspomnianego wyżej potoku. Wyniki analizy, wykonanej przez Państwowy Zakład Higieny w Warszawie, zdaniem moim, pozwalają przypuszczać, że najprawdopodobniej nie ma komunikacji szczelinowej w kierunku poprzecznym do biegu warstw. Wody I i II różnią się dość znacznie. Gdyby taka komunikacja istniała przedewszystkiem twardość wody ze sztolni VII byłaby nie niższą od twardości wody sztolni Nr. V.

Wyniki analizy podaje Tabl. II.

W przełęczy „pod Organistówką“ (uskokowej) nasiąkliwość pokładów, badana aparatem wyżej wspomnianym, wypadła jak następuje.

W miękkim jasno popielatym (siwym) piaskowcu, wypełniającym pas dyslokacyjny, ubytek wody na 1 mb otworu wynosił przy 3 atm. ciśnienia — 0,11 l/min., przy 6 atm. — 1,16 l/min. Niżej, w twardym siwym piaskowcu, przewarstwowionym ilułupkami, ubytek ten przy 6 atm. dochodził zaledwie 0,03 l/min.

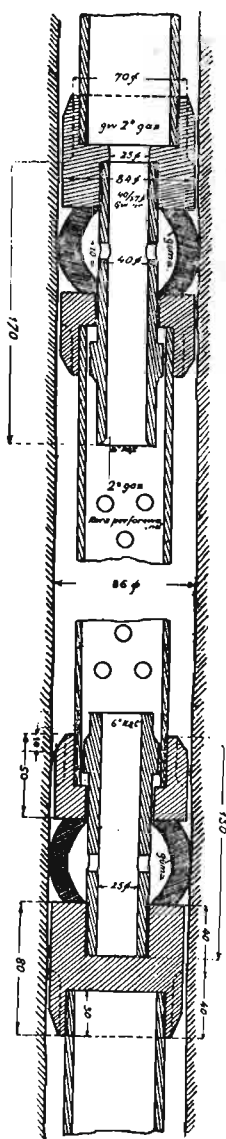
W wykonanych szybach pionowych na obu zboczach przełęczy „Pod Organistówką“ zaobserwowano liczne wycieki wody zarówno w druzgotu piaskowcowego w pasie dyslokacyjnym (szyb X), jak też w przestrzeni pozauskokowej (szyb VIII i X) oraz w płaszczyźnie samego uskoku (szyb X). Wycieki te spowodowały zalanie szybu VIII wodą ze źródła, występującego poza uskokiem. Woda w szybie stale przybywała od 16.XI do 1.XII, ustaliła się

przytem na poziomie 273,73 m. n.p.m., a więc wyżej poziomu przyszłego piętrzenia. Dn. 19.XI poziom wody w szybie VIII wynosił 270,70 m, zaś poziom wody ustalony w otworze Nr. 18 na zboczu S — 264,60 m. Poziom wody w szybie X, wykonanym później, ustalił się na rzędnej 247,46 m, podczas gdy poziom Dunajca w tym przekroju wynosił 242,20 m.

Zestawienie tych danych nasuwa przypuszczenie, że partja uskoka prawdopodobnie jest słabo przepuszczalną a ubytek wody prawdopodobnie nie przekroczy filtracji na innych odcinkach cypla.

Poza terenowymi badaniami wodoszczelności wykonane zostały liczne badania laboratoryjne.

Po ustaleniu przeze mnie charakteru i zakresu doświadczeń metodykę ich wykonania omawiałem z przedstawicielem Laboratorium Budowlano - Dro-



Rys. 18.  
Szczegóły uszczelnień rury.

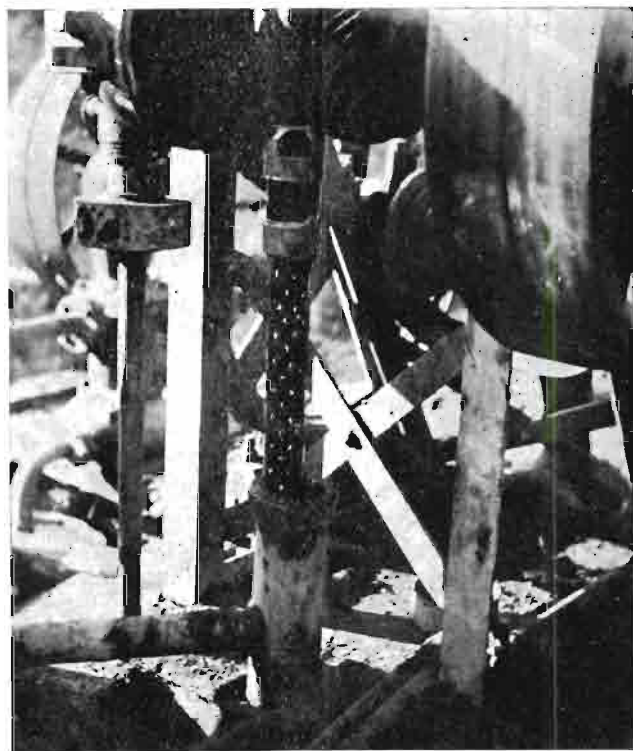
Tabl. II Zestawienie wyników analizy wody w miligramach na 1 litr wody.

Składniki	I	II	III	IV
	Zróżła w sztolni Nr. V, stok S	Zróżła w sztolni Nr. VII, stok N	Dunajec przy sztolni Nr. VII	Potoczek koło sztolni Nr. VII, stok N
Sucha pozostałość w 110° C . . . . .	424,4	286,8	172,4	144,4
Alkalja obliczone jako Na <sub>2</sub> O . . . . .	6,7	10,1	5,6	9,9
Tlenek magnezowy MgO . . . . .	39,3	15,7	12,9	4,3
„ wapniowy CaO . . . . .	136,8	87,4	60,0	15,8
„ żelazowy i glinowy Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,2	0,2	0,3	0,2
Chlor Cl . . . . .	19,4	5,9	3,0	2,2
Siarczany obliczone jako SO <sub>3</sub> . . . . .	49,0	63,0	11,9	31,8
Krzemionka SiO <sub>2</sub> . . . . .	18,5	17,8	11,6	21,0
Amoniak NH <sub>3</sub> . . . . .	ślady	ślady	ślady	ślady
Azotyny obliczone jako N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	ślady	ślady	—	—
Utlenialność w mg KMnO <sub>4</sub> . . . . .	6,0	15,6	7,7	24,0
Wykładnik stężenia jonów wodorowych PH . . . . .	8,5	8,3	8,2	7,2
Twardość ogólna w stopniach niem. . . . .	19,2 <sup>o</sup>	10,9 <sup>o</sup>	7,8 <sup>o</sup>	2,2 <sup>o</sup>
„ przemijająca w stopniach niem. . . . .	14,9 <sup>o</sup>	7,0 <sup>o</sup>	7,3 <sup>o</sup>	0,7 <sup>o</sup>
„ stała w stopniach niem. . . . .	4,3 <sup>o</sup>	3,9 <sup>o</sup>	0,5 <sup>o</sup>	1,5 <sup>o</sup>
Zawiesiny . . . . .	11,1	2,5	116,5	12,5

Uwaga: Próby wody pobrano 30.XI.1934 — III i IV, 1.XII.1934 — I i II. W obu dniach pogodnie i sucho.

gowego we Lwowie inż. Gawlińskim. Zamówione doświadczenia wykonało wspomniane laboratorium.

Poddane badaniom zostały próbki materiału



Ryc. 19.

Szczegół uszczelnienia rury do badań wodoszczelności.

skalnego wydobytego ze sztolni Nr. V (próbki piaskowców — 3,6, 8,9 oraz konglomeratów — 7,7a),

z szybu Nr. X (próbki materiału zdystokowanego pomiędzy uskokami — 1u, 2u) wreszcie ze sztolni Nr. IV z przekroju zaporowego (próbki piaskowców — 1z, 2 z).

Próbki 3, 6, 8, 9, 7, 7a poddane zostały analizie makroskopowej i mikroskopowej.

Dla tych materiałów oznaczono:

	piaskowce			konglomeraty		
	3	6	8	9	7	7a
Ciężar właściwy C <sub>v</sub> w g/cm <sup>3</sup> . . . . .	2,68	2,60	2,63	2,60	2,59	2,575
Ciężar objętościowy C <sub>w</sub> w g/cm <sup>3</sup> . . . . .	2,60	2,30	2,46	2,39	2,50	2,50
Stopień gęstości $s = \frac{C_v}{C_w}$ . . . . .	0,971	0,885	0,936	0,919	0,966	0,971
Porowatość bezwzględna 1-s . . . . .	0,029	0,115	0,064	0,031	0,034	0,027
Nasiąkliwość wodą w % . . . . .	1,1	5,3	2,8	3,8	2,9	5,2-51,0%
Nasiąkliwość pozostałych próbek była . . . . .	1z-1,1%;	2z-4,1%	1u-2,7%;	2u-3,6%		

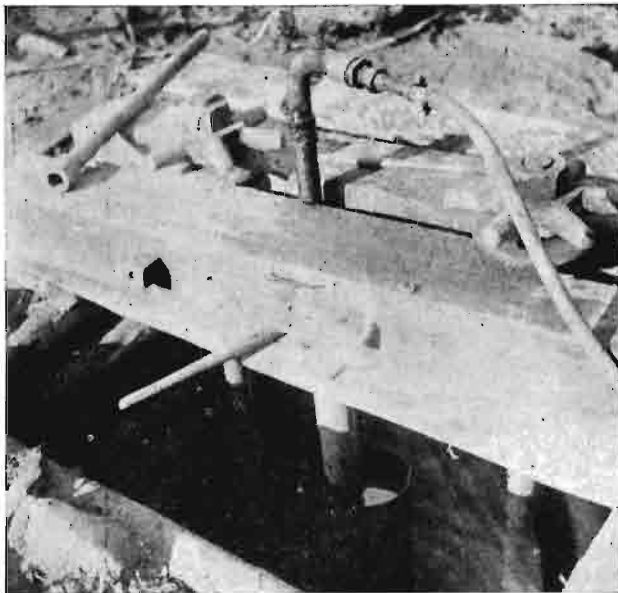
Nasiąkliwość konglomeratów, jak widzimy, waha się w bardzo szerokich granicach dla różnych próbek tego samego pokładu. Niektóre z próbek zanurzone w wodzie po upływie 72 godzin straciły zupełnie zwężność, stając się płynną masą.

Badania współczynnika przepuszczalności dla próbek piaskowca 6 i konglomeratu 7a dały następujące wyniki:

Współczynnik przepuszczalności przy temperaturze 10° C.:

próbka 6 . . . . .	0,000.000.04478	cm/s
„ 7a . . . . .	0,000.000.00358	cm/s

Doświadczenia powyższe wykazały, że bardziej przepuszczalnymi są pokłady piaskowcowe, znacznie mniej konglomeratowe, jakkolwiek te ostatnie pod



Ryc. 20.

Szczegóły połączenia instalacji do badań wodoszczelności z otworem wiertniczym.

działaniem wody łatwo tracą spoiwość. Wnioski te zbiegają się z rezultatami badań polowych.

#### 4. INNE BADANIA

Poza wspomnianymi wykonano badania wytrzymałości kamieni na ściskanie w stanie napojonym wodą. Okazało się przytem, że piaskowiec gruboziarnisty, twardy, wzięty ze sztolni IV (w przekroju przy- szłej zapory), posiada wytrzymałość na ściskanie  $990 \text{ kg/cm}^2$ . Piaskowiec drobnoziarnisty z tegoż miejsca  $480 \text{ kg/cm}^2$ .

Ze względu na wyjaśnioną w poprzednich badaniach właściwość konglomeratów zatracania spoiwo- ści pod działaniem wody, zbadano ewentualną ściś- wość tego materiału. Okazało się, że przy obciążeniu pionowym  $8 \text{ kg/cm}^2$  osiądnięcie próbki w proc. gru- bości wyniosło 9%, przy obciążeniu pionowym  $9 \text{ kg/cm}^2$  — 14% przy obciążeniu pionowym  $10 \text{ kg/cm}^2$  21%.

Opisane wyżej badania oczywiście posiadały cha- rakter wstępnych studjów. Zadanie swoje, polegające na wyjaśnieniu warunków w jakich się znajdzie przyszła zaporą i zbiornik, zdaniem mojem, spełniły.

## Z literatury technicznej

### Przegląd czasopism obcych

#### Odwodnienie bagien pontyjskich

Inż. Dr. Ernst Güntschl. Die Entwässerung der Pontinischen Sümpfe. Wasserwirtschaft und Technik. 1934. Nr. 18.

Bagna Pontyjskie położone są na południe od Rzymu; przez obszar ich przechodzi linja kolejowa Rzym — Neapol i słynna staro-rzymska droga Via Appia.

Od północnego wschodu ograniczone są pasmem Gór Lepińskich, stromych i nieprzepuszczalnych, odprowadzających do bagien znaczne ilości wody, od południowego wschodu zaś, wzdłuż wybrzeża Morza Tyreńskiego ciągnie się pasmo wydm piaszczystych, utrudniających odpływ wód powierzchniowych do morza. Takie położenie geograficzne powoduje postępujące od wieków zabagnianie obszaru.

Gleba Bagien Pontyjskich jest naogół bardzo urodzajna, o czem świadczy bujna roślinność w niektórych okolicach; to też meljoracja ich stanowi przedsięwzięcie ze wszech miar pożyteczne.

Pierwsze próby odwodnienia tych terenów były podjęte w r. 200 p. Chr., następnie za czasów Teodoryka Wielkiego, a później w dobie Państwa Kościelnego. Po ostatniej akcji Rappini'ego z XVII w. pozostały liczne kanały, obecnie zdziczałe, które po odpowiednich przeróbkach wejdą w skład obecnie budowanej sieci odwadniającej lub nawadniającej.

Żadna ze wspomnianych prób nie dała pełnych ani trwałych wyników, gdyż projektanci nie zdawali sobie sprawy z tego, że liczne partje Bagien Pontyjskich leżą poniżej poziomu morza.

Myśl odwodnienia Bagien Pontyjskich odżyła w roku 1923. Odnośne urzędy powołano do życia w r. 1926 względnie w 1927. Wojskowy Instytut Geograficzny wykonał zdjęcia topograficzne terenu i sporządził mapy w skali 1:5000 z odstępem warstwic 0,5 m. Następnym etapem

prac przygotowawczych były szczegółowe badania hydro- logiczne całej zlewni.

W rezultacie podzielono cały obszar zarówno pod względem rzeczowym, jak i administracyjnym na dwa kompleksy: zachodni „Bonifica Piscinara“, o powierzchni 46.300 ha, i wschodni „Bonifica Pontina“, o powierzchni 26.400 ha.

Aby ułatwić odwodnienie obszarów zabagnionych, postanowiono odprowadzać wody powierzchniowe z górskich części dorzecza bezpośrednio do morza, z ominięciem bagien.

W tym celu założono potężny kanał (dla przepływu  $450 \text{ m}^3/\text{s}$ ) przechodzący obok miejscowości Sessano i uchodzący do morza w pobliżu Foce Verde dla odciążenia obszaru Piscinara, oraz drugi, wykorzystujący częściowo trasę dawnego kanału, z ujściem obok Porto Badino dla obszaru Pontina.

W ten sposób we właściwych obszarach bagiennych pozostały wody źródlane ( $20 \text{ m}^3/\text{s}$ ) oraz wody pochodzące z opadów, spadających bezpośrednio na odnośne obszary. Dla odprowadzenia tych wód zaprojektowano gęstą sieć kanałów i rowów odwadniających z kilkoma kanałami zbiorczymi.

Kanały zbiorcze, położone powyżej poziomu morza, odprowadzają wodę grawitacyjnie; z kanałów strefy niskiej przepompowuje się wodę do kanałów odprowadzających przy pomocy 12-stu stacyj pomp o mocy od 100 do 2200 HP.

Ze względu na możliwe posuchy przewidziano też sieć kanałów nawadniających, przyczem wodę pobierano by z rzeki Ninfa i ze źródeł miejscowych.

Płaskie brzegi licznych jeziorok obszaru Piscinara, które z powodu częstych zalewów były siedliskiem malarji, zostały skopane, a ziemię stąd uzyskaną użyto do zasypa- nia niskich miejsc. W ten sposób poprawiono warunki zdrowotne obszaru i ulepszo- no hodowlę ryb.

Obszary odwodnione oddano pod uprawę zbóż, kukurydzy lub łąkową. Pierwsze zbiory dały pomyślne wyniki; jako całkowity efekt meljoracji przewiduje się możliwość osiedlenia na roli 150.000 dusz, a w korzystnym wypadku osiągnięcie samowystarczalności Italji pod względem produkcji zboża.

Osadnikom przydziela się działkę gruntu, budynki, nasiona na 1-szy rok, kredyt oraz prawo korzystania z maszyn rolniczych, należących do kooperatywy. Wzajemian za to oddają oni połowę plonów i opłacają niewielki podatek. Po 25—30 latach stają się w połowie właścicielami użytkowanych obszarów, a w połowie pozostaje właścicielem Państwo.

Poza robotami hydrotechnicznymi i inwestycyjnymi względnie adaptacjami rolnymi meljoracja obejmuje budowę sieci dróg kołowych (około 500 km) i kolejki (200 km) dla transportu produktów.

Na skrzyżowaniach dróg zakładane są osiedla, mieszczące władze administracyjne, kościół, szkołę, szpital, pocztę, klub partji faszystowskiej, sklepy, warsztaty rzemieślnicze.

O ogromie i tempie prac daje pojęcie następująca tabela:

WYKONANO	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1926-1932
R o b o t y ziemne w 1000 m <sup>3</sup>	466	479	361	716	2675	2330	4625	11652
Mat. bud. w 1000 m <sup>3</sup>	11	8	112	232	275	310	380	1328
Drugi km.	7	11	16	41	68	81	82	306
Kanały km	12	10	15	22	45	88	102	294
Odw. pow. ha	600	500	300	3350	5200	4500	2500	16950
Robotniko-dniówek w 1000 . . .	132	244	432	595	1090	940	1796	5229
Koszt mio lir . . .	11	27	31	31	53	47	74	274

O. F.

### Przystosowanie do uprawy terenów, uzyskanych przez osuszenie Zuidersee.

Dr. Ing. Herman Kallbrunner. Die Nutzbarmachung des trockengelegten Zuiderseebodens. Wasserwirtschaft und Technik 1934. Nr. 8—10.

Grunta, uzyskane po osuszeniu Zuidersee, wymagają jeszcze wielu robót przygotowawczych zanim będą mogły być poddane racjonalnej i opłacalnej uprawie rolnej, co jest ostatecznym celem przedsiębiorstwa.

Gleba w stanie obecnym jest jeszcze bardzo mokra, przesycona solami, szkodliwymi dla roślinności i pozbawiona bakterij, niezbędnych dla vegetacji roślin.

Obszary uzyskane są ogromne — sam tylko polder północno-wschodni obejmuje 20.000 ha — to też dla rozwinięcia racjonalnej gospodarki trzeba urządzić sieć komunikacyjną, zaopatrzyć cały obszar w wodę do picia i t. d.

Z tego, że praca ta będzie trudna, zdawano sobie sprawę w czasie opracowywania projektów, to też przed rozpoczęciem właściwych prac na wielką skalę założono w roku 1927 polder doświadczalny o powierzchni 40 ha. Koszta jego wyniosły 1.000.000 guldenów holenderskich, opłaciły się jednak sowiec, gdyż zdobyte doświadczenia pozwoliły poczynić później wielkie oszczędności.

Po ukończeniu wałów, zamykających od morza wielki polder północno - zachodni, zaczęto w lutym 1930 roku wypompowywać z niego wodę przy pomocy pomp o łącznej maksymalnej wydajności 1210 m<sup>3</sup>/s. Efekt pracy pomp wyrażał się w obniżaniu zwierciadła wody o 2 cm dziennie. Robotę ukończono po siedmiu miesiącach, uzyskując po wypompowaniu ok. 600.000.000 m<sup>3</sup> wody zamierzony efekt, to znaczy obniżenie zwierciadła o 415 cm.

Pompy pozostały jednak gotowe do pracy, gdyż muszą z osuszonego obszaru usuwać wszelkie gromadzące się tam wody, pochodzące czy to z opadów, czy nadpływające z terenów wyżej położonych.

Napływ tych słodkich wód jest zresztą pożądany, gdyż rozpuszczają one sól, zawartą w glebie i z czasem zupełnie ją wypłócają.

Dla osuszenia samej gleby przeprowadzono sieć kanałów i rowów odwadniających. Wykonywano je częściowo jeszcze pod wodą przy pomocy bagrów pływających, a uzyskany materiał (około 15.000.000 m<sup>3</sup>) zużyto do budowy wałów. Po wypompowaniu uzupełniono system rowów tak, że poszczególne ciągi oddalone są od siebie o 11—15 m (głębokość ich wynosi 60 cm).

W pierwszym okresie swego istnienia rowy te nie działały należycie, gdyż pory gleby były pozatykane solą tak, że woda opadowa nie mogła swobodnie infiltrować. Spowodowało to nawet 4-dniową powódź w październiku 1930 r., opanowaną zresztą przez wspomniane wyżej pompy. W miarę jednak rozpuszczania się soli rowy zaczęły działać prawidłowo.

Uprawę rolną rozpoczęto na poszczególnych wybranych obszarach jeszcze w jesieni 1930 r. Obsiano je żytami ozimymi na saletrze, osiągając zbiór 16 q z ha, na holenderskie stosunki bardzo skromny. Jęczmień, wysiany na wiosnę 1931 r., dał 12 q, przyczem słoma była dosyć licha.

Połączenie piaszczyste użyźniono przy pomocy specjalnych maszyn, które wydobywały glinę z podłoża, z głębokości 1,5 — 3,0 m i mieszały ją z piaskiem.

Stosowano także układanie słomy (25 q na 1 ha) i wciskanie jej w piasek przy pomocy łopaty. Ten drugi sposób był trzy razy tańszy od 1-szego, ale też i nie tak skuteczny.

Większą część obszaru obsiano narazie trawą, przewidując później w miarę poprawiania się warunków intensywną uprawę.

Na szczególną uwagę zasługuje szeroko stosowana mechanizacja uprawy. Jako siły pociągowej używano wyłącznie traktorów. Maszyny stosowano bardzo szerokie (8—10 m), aby oszczędzić na przejazdach i kombinowano je w ten sposób, że w jednym zespole łączono np. bronę z siewnikiem, w innym dwa siewniki, wysiewające równocześnie zboże i koniczynę.

Dla komunikacji wewnętrznej i transportu towarów i produktów założono sieć kanałów żegluga.

O. F.

### Zbiornik wodny w Otmachowie

P. V o l l m e r. Die Staubeckenanlage Otmachau. Zentralblatt der Bauverwaltung, Nr. 3 — 1935.

W r. 1933 na Śląsku Niemieckim ukończono budowę zbiornika na Nissie w Otmachowie.

Żegluga na Odrze w czasie często powtarzających się niskich stanów wody narażona jest na znaczne niedogodności, a czasem musi ulegać przerwom, co połączone jest z poważnymi stratami dla przedsiębiorstw żeglugowych.

Zadaniem zbiornika w Otmachowie jest dopomożenie żegludze przez zasilanie Odry w czasie niskich stanów wody.

Całkowita objętość zbiornika wynosi 143 milj. m<sup>3</sup>, z czego 5 milj. m<sup>3</sup> stanowi zapas żelazny, 93 milj. m<sup>3</sup> służyć ma dla zasilania Odry przy niskich stanach, zaś 43 milj. m<sup>3</sup> stanowi objętość zapasową na wypadek powodzi.

Obliczenia wskazują, że dzięki zbiornikowi uda się utrzymać na Odrze głębokość 1,4 m. Po zbudowaniu zaś jeszcze nowych zbiorników w miejscowościach Szersno i Turawa i po doprowadzeniu w ten sposób rozporządzonego zapasu wody do 300 milj. m<sup>3</sup>, głębokość Odry ma być zapewniona nie niżej 1,8 m.

Powierzchnia zalewu wynosi 2200 ha, a ogólna powierzchnia wyłączenia dosięgła ok. 5000 ha. Ogólny koszt budowy wyniósł 55 milj. mk. czyli ok. 120 milj. zł.

Zbiornik jest utworzony przez przegrodę ziemną, długą 6,5 km. Korona zapory ma 5 m. szerokości i w części środkowej wznosi się na 17 m. nad dnem doliny. Szerokość zapory u dołu dochodzi do 120 m. Na wykonanie zapory poszło 3,8 milj. m<sup>3</sup> ziemi.

T.

### Gospodarka wodna w dorzeczu Dniepru

Prof. Inż. J. Szowheni w. Gospodarstwo wodne w dorzeczu Dniepru na Ukrainie. Warszawa 1934. (Prace Ukraińskiego Instytutu Naukowego. Tom XX. Serja ekonomiczna. Zeszyt 4. W jęz. ukraińskim).

Autor daje przegląd gospodarki wodnej na Ukrainie, jej podstaw przyrodzonych, tempa rozwojowego z okresu poprzedzającego rewolucję 1918 r. i po niej.

Obecna Ukraina posiada 270.000 km<sup>2</sup> terenu, leżącego w dorzeczu Dniepru. Całkowita długość rzek dorzecza Dniepru 1962 km. Dniepr prowadzi poniżej Dniepropetrowska od 250 m<sup>3</sup>/s (latem) do 24.500 m<sup>3</sup>/s (wiosną). Głębokość wynosiła w latach 1924 — 1925 przy niskim stanie wody poniżej Kijowa 80 do 120 cm, poniżej Nikopolu 115 do 200 cm. Spadki podłużne powyżej m. Kachówka wynosiły 0,09 do 0,06‰, poniżej tej miejscowości 0,01‰ i mniej. Między ujściem Samary a Zaporozem spadek przeciętny liczy 0,47‰, do niedawna skoncentrowany był na 15 progach skalistych, obecnie na jazie zaporoskim.

Progi hamowały rozwój żeglugi na Dnieprze. Żegluga rozwijała się mimo to oddawna. W 1913 r. przewieziono na ukraińskich drogach wodnych 6 266.240 ton towarów, 2.407.000 pasażerów. Wojna światowa przerwała tempo rozwoju gospodarki wodnej. Wznowił je w r. 1918 departament gospodarswa wodnego przy rządzie ukraińskim pod kierownictwem autora omawianej rozprawy. Rewolucja bolszewicka sprowadziła nowy upadek.

Rząd sowiecki początkowo nie zajmował się sprawami wodnymi. Interesował się on głównie zagadnieniem uprzemysłowienia kraju. Patrząc na sprawy gospodarki wodnej pod tym kątem widzenia zdecydował się rząd sowiecki na budowę jazu zaporoskiego na Dnieprze, zatwierdzając ostateczny projekt inż. Aleksandrowa w r. 1927. Budowę prowadzono do r. 1932.

W miejscu wybranym na tę zaporę poziom wody Dniepru wahał się od 12,75 do 25,58 m nad p. m. Cz., obecnie spiętrzony jest do rzędnej 51,2 m. Zapora, spoczywająca na granitach i gnejsach, jest masywną budowlą betonową. W planie ma kształt łuku o promieniu 600 m, długość jej między brzegami wynosi 760 m, najw. szerokość u podstawy 40 m, najw. wysokość 62 m. Część przelewowa zapory ma długość 611 m, korona przelewu leży na rzędnej 42,25

m. Przelew składa się z 47 otworów po 13 m światła, zamkniętych zasuwami Stoney'a o wymiarach 13,6 × 9,7 m. W betonowym korpusie zapory mieszczą się urządzenia osączające wodę oraz chodniki kontrolne. Zapora pochłonęła 820.000 m<sup>3</sup> betonu. Spiętrzenie, utworzone na tej zaporce, ma cofkę o długości 160 km; zatapiającą wszystkie progi dniewrowskie tak, że stają się dostępne dla statków o pojemności 2000 ton.

Dla służowania statków pobudowano przy lewym brzegu służ trzykomorową. Komory otrzymały długość 120 m, szerokość 18 m, głębokość wody na progach wrót 3,6 m; wysokość służowania na każdej komorze 12 — 13 m; całkowity czas służowania 1,5 godziny. Zdolność przepustową tej służ ocenia się na 2 milj. ton rocznie. Dolne podejście do służ oddzielono od Dniepru wałem ochronnym o długości 1200 m. Było to konieczne z uwagi na duże chyżości poniżej przelewu. W kwietniu 1933 prześluzowano pierwsze statki.

W pobliżu prawego brzegu umieszczono zakład o sile wodnej. Budynek ma długość 231 m, szerokość 23,7 m. Hala maszyn jest wysoką na 19,75 m. Ustawiono tu 9 turbin, systemu Francisa, w odległości wzajemnej 22 m. Moc turbin wynosi po 90.000 KM przy 85% rozwarciu przepływu, razem 810.000 KM. Z każdą turbiną połączono generator prądu trójfazowego o mocy 62.000 KW. Napęcie wynosi 13.800 V na generatorze i zwiększone jest do 161.000 V na transformatorach.

Całkowity koszt wszystkich urządzeń obliczono na 278.040.000 karbowaniców, w tem jaz — 23%, siłownia na 558.000 KW — 17%, urządzenia elektryczne — 16%, wyłączenie — 4%, budynki administracyjne — 2%, linje elektryczne przesyłkowe — 21%, urządzenia dla żeglugi i spławu — 9%, mosty i koleje — 8%.

Z powyższych wydatków — 26% obciąża żeglugę. Przy pełnym wyzyskaniu zdolności przepustowej służ koszt prześluzowania 1 tonny towaru wyniósłby w tych warunkach 4,6 karb. Ponieważ jednak faktyczny obrót towarowy jest mniejszy od przewidywanego (np. w r. 1930 osiągnął zaledwie 50% normy z r. 1913) przeto koszt służowania jest w odpowiednim stosunku zwiększony.

Znaczenie zapory zaporoskiej w zakresie wyzyskania sił wodnych charakteryzują następujące liczby. W r. 1923 było na Ukrainie 3707 zakładów o łącznej mocy 43.994 KM. Jest to zaledwie mała część zaparu sił wodnych surowych, który oceniany jest na 2.510.000 KM, w roku przeciętnym w ciągu 6 miesięcy. Jeden tylko zakład wodny zaporoski pozwala na wyzyskanie 810.000 KM. Należałoby się jednak od razu zagadnienie zbytu tej produkcji. Przewidziano następujący podział energii elektrycznej: dla nowych zakładów na lewym brzegu Dniepru (t. zw. Dniprokombinat) 250, dla Dniepropietrowska 100, dla zakładów Krzywy róg i Nikopol 120, wreszcie dla zagłębia Donieckiego 150, razem 620 tysięcy KW. Przyjmując, że koszt urządzeń, służących do wytwarzania energii elektrycznej wyniósł 250 milj. karb, jego koszt eksploatacji wynoszą 12% rocznie oraz że w r. 1932 zużytkowano zaledwie 300 milj. kWh, obliczyć można koszt 1 kWh około 10 kop. Gdy zważyć, że obliczenie rentowności zakładów przemysłowych Dnieprokombinatu opiera się na założeniu, że koszt energii będzie tylko 0,5 kop za 1 kWh, rentowność ta musi wzbudzać zastrzeżenia.

O wiele korzystniejszym byłoby przeznaczenie części energii elektrycznej na cele meljoracji gleb. Na Ukrainie jest ogółem 1.940.000 ha błot i wód, 235.500 ha jarów, 2,5 milj. ha gruntów wymagających nawodnienia. Roboty meljoracyjne koncentrują się obecnie w Wszzechukraińskiej



Meljoracyjnej Spółce, dla robót dużych założono „Ukrmeljotrest”. Są to przeważnie roboty odwadniające, zagadnienie nawodnienia ziem, cierpiących od posuchy jest nadal w zaniedbaniu. Wyzyskanie wody Dniepru dla nawodnienia — jakkolwiek byłoby bardzo celowe — nie jest obecnie zamierzone.

Inż. K. Dębski

### Zadania niemieckiej gospodarki wodnej w dziedzinie budowy zbiorników.

D r. K r e u z k a m. *Neuzeitliche Aufgaben und Leistungen der deutschen Wasserwirtschaft, insbesondere im Talsperrenbau. Wasserkraft und Wasserwirtschaft, Nr 5 — 1935.*

Położenie gospodarcze Niemiec wymaga coraz większego wyzyskania sił przyrody, w szczególności w dziedzinie budownictwa wodnego, które musi spełnić z punktu widzenia dobra ogółu daleko większe zadania, niż mu dotąd przypisywano.

Zabudowanie potoków górskich, regulacja i kanalizacja rzek oraz odpowiednia gospodarka wodna na sztucznych zbiornikach służą dobru rolnictwa, osiedli lub komunikacji, tworząc zagadnienia ogólnopństwowej polityki. Przygotowanie, wykonanie i utrzymywanie budowli wodnych daje niezmiernie szerokie pole do zatrudnienia rzesz bezrobotnych, nie licząc zwiększenia obrotów w transportach, produkcji przemysłu budowlanego, w zużyciu energii i t. p.

Tak rząd, jak też sfery budowlane i finansowe, znajdując się w poszukiwaniu możliwości ożywienia gospodarczego, muszą zwrócić swą uwagę w pierwszym rzędzie na rozwój budownictwa wodnego. Przy budowie zapór i zakładów wodno-elektrycznych zwracano dotąd przede wszystkim uwagę na rentowność danej elektrowni. Dziś o budowie zapory decydują przede wszystkim ochrona przed powodzią, podniesienie niskich stanów w rzekach lub zaopatrzenie wodociągów miejskich, a dopiero na ostatku stawia się pytanie, jak wykorzystać możliwości produkcji energii elektrycznej, zadaniem bowiem inżyniera jest zapewnienie i polepszenie podstaw bytu narodu, a nie stwarzanie wysoko procentujących przedsiębiorstw.

Zbiorniki służą dziś z reguły jednocześnie kilku celom, na których czoło wysuwa się przede wszystkim ochrona przeciwpowodziowa. Naprzykład zaporą Eder, tworzącą zbiornik o pojemności 202 milj. m<sup>3</sup>, pozwala na zaopatrzenie w wodę kanału Ren — Wesera, poprawia żeglowność Wesery, zmniejsza niebezpieczeństwo powodzi aż do Brenny, umożliwia nawodnianie pól uprawnych wzdłuż kanału i zaopatruje w energię elektryczną cały okręg.

Mimo, że już w XVI wieku istniały w Niemczech zapory (ziemne), jako jedne z najstarszych w Europie, jednak dopiero dzięki działalności Intze'go rozpoczęto pod koniec XIX w. budowę większych zapór. Niebawem wielka powódź na Śląsku, wywołana ulewami deszczami w dn. 28 — 30.VII.1897 r. była głównym bodźcem do rozwoju budowy zbiorników jako ochrony przeciwpowodziowej. W wyniku odpowiedniej ustawy wykonano w latach 1901—1905 zaporę Marklissa, która uchroniła już w r. 1907 przed katastrofalną powodzią.

Stawiając ochronę przed powodzią i inne korzyści ogólnopństwowe osiągnięte przez budowę zbiorników na pierwszym planie, otrzymuje się pobocznie bardzo taną energię elektryczną tak, że stosunek produkcji energii cieplnej do produkcji energii wodnej coraz bardziej się zmienia na korzyść tej ostatniej. Jako największe zbiorniki niemieckie należy wymienić wspomniany wyżej Eder —

202 mio. m<sup>3</sup>, Möhne — 134 mio m<sup>3</sup>, Mauer — 50 mio m<sup>3</sup>, Urftal — 45,5 mio m<sup>3</sup>, Marklissa — 15 mio m<sup>3</sup>, Schwarzenbach — 14,3 mio m<sup>3</sup> i t. d. W budowie znajdują się zapory w Verse koło Lüdenscheid i Neheim-Hüsten, projektowany jest duży zbiornik w dorzeczu Odry na Weistriz koło Domanze. Nie wyczerpują one jednak możliwości rozwoju budowy zapór i zbiorników w Niemczech, a rząd Rzeszy, mając na uwadze ich kolosalne znaczenie dla kultury i rozwoju gospodarstwa narodowego, coraz szerzej i wydatniej zaczyna popierać budownictwo wodne.

Inż. Z. Zmigrodzki

### Rozbudowa sieci kanałów żeglugi w Niemczech

B o c k. *Der Ausbau des westdeutschen Kanalnetzes. Zentralblatt der Bauverwaltung 1935. Nr. 1.*

Zachodnio - niemiecka sieć kanałów żeglugi posiada dla westfalskiego okręgu przemysłowego doniosłe znaczenie ze względu na tani dowóz surowców i wywóz fabrykatów.

Rozwój tej sieci zapoczątkowano u schyłku XIX stulecia budową kanału Dortmund — Ems, stanowiącego dobrą drogę wodną z Dortmundu do portu morskiego Emden. Kanał ten, ukończony w kilkanaście lat po rozpoczęciu, spełnił całkowicie pokładane w nim nadzieje, to też wkrótce potem przystąpiono do budowy dalszych kanałów, a mianowicie: kanału Ren — Herne, Datteln — Hamm, Bergeshövede — Hannover, Wesel — Datteln i Hamm — Lippstadt.

Wkrótce po wojnie rozpoczęto budowę dalszego elementu sieci, kanału Hannover — Łaba.

Wielki rozwój przemysłu w dobie obecnej sprawia, że kanały, wybudowane przed wojną dla ruchu statków o wyporności 600 t., nie odpowiadają już stawianym wymaganiom, to też kanał Hannover — Łaba buduje się już dla statków 1000 t., a równocześnie trzeba było przystąpić do przebudowy kanału Dortmund — Ems, stanowiącego w całej sieci najważniejsze ogniwo.

Przy szczegółowych rozważaniach ekonomicznych okazało się, że ten kanał wymaga rozbudowy na statki 1500 t. Wynikła ta potrzeba stąd, że huty okręgu dortmundzkiego, sprowadzające rudę z Emden i wywożące w przeciwnym kierunku fabrykaty, płacą za przewóz rudy o 1 RM, zaś za przewóz fabrykatów o 2,5—3 RM za tonnę drożej niż huty, znajdujące się nad Renem, po którym kursują statki 1500 t.

Taki stan rzeczy nie dałby się utrzymać na długą metę i wywołałby nieuchronnie likwidację zakładów dortmundzkich, względnie przeniesienie ich nad Ren, co nie jest pożądane ze względów polityki wewnętrznej.

Rozbudowa kanału Dortmund — Ems polega na poszerzeniu go do 40 m. i pogłębieniu do 3,5 m. Na odcinku od Henrichenburg do skrzyżowania z kanałem Wesel — Datteln kanał ma być jeszcze szerszy i umożliwiać ma żeglugę w 3 rzędach. Pozatem przebudowuje się za niskie lub za ciasne mosty nad kanałem, przeprowadza się wyprostowanie trasy i inne techniczne ulepszenia. Koszt tych prac jest preliminowany na 250.000.000 marek, a uruchomienie ich stworzyło możliwości pracy i zarobku dla tamtejszych rzesz bezrobotnych.

Oprócz wymienionych wyżej buduje się jeszcze t. zw. „Küstenkanal“, łączący Wezerę z kanałem Dortmund — Ems, który spełni również zadanie osuszenia przyległych bagien. Ponadto w stadjum projektów znajduje się jeszcze kanalizacja Wezery na odcinku Minden — Bremen i bu-

dowa t. zw. „Hansakanal“ dla połączenia Westfalji z Hamburgiem.

Zasilanie wodą całej sieci odbywa się zasadniczo z rzeki Lippe pod Hamm przez wspomniany wyżej kanał Datteln — Hamm, którym woda dopływa do szczytowego stanowiska kanału Dortmund — Ems, a stamtąd na wszystkie odnogi sieci. Aby uniknąć jakichkolwiek postojów żeglugi, spowodowanych brakiem wody, przewidziano bardzo kosztowne urządzenia zapasowe, a mianowicie zakład pod Münster dla powrotnego pompowania wody śluzowej, pod Minden dla poboru wody z Wezery i na kanale Wesel — Datteln dla poboru wody z Renu.

Widzimy więc, że w Niemczech znaczenie dróg wodnych jest należycie oceniane, a dla ich utrzymania odnośnie czynniki nie szepczą olbrzymich wydatków.

O. F.

## Przegląd czasopism polskich

### Wodociąg Gdyni

Pod powyższym tytułem ukazał się artykuł prof. Pomianowskiego w miesięczniku „Gaz i woda“ (Nr. 3—1935). W roku ubiegłym uruchomiono nowe ujęcie wody gruntowej w takiej odległości od Gdyni (w Rumji), by roboty portowe nie oddziaływały na stany wód gruntowych. Stację pomp usytuowano w miejscu, gdzie woda gruntowa, znaleziona na głębokości 30 m, występuje pod ciśnieniem. Wydatek ujęcia będzie mógł osiągnąć 40.000 m<sup>3</sup> na dobę. Cała woda winna być odżelaziana, co wykonywane jest na filtrach zamkniętych, pracujących pod ciśnieniem 9 atm. Pompy tłoczą wodę przez odżelaziacz ciągiem 400 i 450 mm do zbiornika i miasta. Długość ciągu tłoczącego od ujęcia do zbiornika wynosi 9641 mb. Prof. Pomianowski omawia następnie wielkość uderzeń hydraulicznych, które powstaną przy wyłączeniu raptownym pomp na ujęciu, powołując się przytem na ogłoszoną w tej sprawie pracę swoją wspólnie z dr. Wóycickim.

### Doświadczenie z ekstensywną meljoracją łąki torfowej

W Nr. 1 — 2 „Inżynierji Rolnej“ z r. 1935 Dr. Inż. Stanisław Bac opisuje doświadczenia, przeprowadzone z meljoracją łąki naturalnej na torfowisku niskim. Doświadczenia wykonano w Zakładzie Doświadczalnym Uprawy Torfowisk pod Sarnami. Czteroletnie badania nad osuszeniem łąki torfowej rowami głębokości 40 cm., przy rozstawie od 20 m do 100 m, wykazały, że zmeljorowana w ten sposób łąka stanowi środowisko nieodpowiednie do rozwoju szlachetnej roślinności łąkowej. Optymalny poziom wody dla roślinności szlachetnej da się tu osiągnąć o półtora miesiąca później niż na torfowisku osuszonym głęboko (100 cm), pozatem na łące tej wyższe plony dadzą łąny o węższych rozstawach rowów.

### Badania nad przepuszczalnością gleby

Inż. J. Łaszewski publikuje w Nr. 1 — 2 „Inżynierji Rolnej“ z 1935 r. wyniki doświadczeń, wykonanych w Zakładzie Meljoracji Rolnych Politechniki Warszawskiej. Autorowi chodziło o sprawdzenie w jakim stopniu skład mechaniczny gleby jest wskaźnikiem jej przepuszczalności. Zagadnienie przepuszczalności gleb posiada wielkie znaczenie praktyczne przy robotach meljoracyjnych, nie jest również pozbawione wagi przy wykonywaniu niektórych robót hydrotechnicznych. Inż. Łaszewski przeprowadzał swe doświadczenia laboratoryjne przy zastosowaniu stosunkowo prostych przyrządów. Próbkę gleby pobierane były z pokła-

du w ten sposób, by można było obliczyć ciężar objętościowy tej próbki w stanie naturalnym (nienaruszonym). Następnie do cylindra szklanego, zaopatrzonego od dołu w siatkę, nasypywano ziemię badaną i ubijano ją dotąd, dopóki nie otrzymano próbki o ciężarze objętościowym, odpowiadającym ciężarowi próbki nienaruszonej (wydobytej). W tym przyrządzie prowadzono następnie badania przepuszczalności. W wyniku dokonanych doświadczeń inż. Łaszewski przyszedł do następujących wniosków:

1. Przepuszczalność zależy nie tylko od ilości procentowej ziarn materjału o średnicy poniżej 0,05 mm, lecz wogóle od składu mechanicznego gleby.

2. Na przepuszczalność wywierają duży wpływ koloidy.

3. Koloidy wpływają na zmianę przepuszczalności w czasie; możliwie przytem, że zmiany te w glebie naturalnej są tak silne, że należy postawić wogóle pod znakiem zapytania uzależnianie rozstawy drenów od tak zmiennego czynnika.

4. Na przepuszczalność wpływa budowa gleby.

### Port w Gdyni

W Nr. 9 „Przeglądu Technicznego“ z 1935 r., poświęconym wyłącznie sprawom morskim, znajdujemy ciekawy artykuł J. Rummla o porcie gdyńskim. Autor, omawiając rozwój portu, zatrzymuje się na roli jego w życiu gospodarczym Polski. Brak niektórych urządzeń i składów, dający się już obecnie odczuwać, może zahamować dalszy rozwój przewozów przez Gdynię. Obecnie jeszcze znaczna ilość towarów idzie przez porty obce. Możemy być dumni z dzieła stworzenia dużego portu w krótkim czasie, powinniśmy jednak zdać sobie sprawę, że czeka nas olbrzymia praca doprowadzenia tego portu do stanu, odpowiadającego wymaganiom wielkich portów Europy. Autor omawia najpilniejsze potrzeby portu. Mówi więc o konieczności budowy t. zw. kanału przemysłowego w głąb łądu. Kanał taki dałby niewątpliwie duże korzyści; przy jego brzegach umieściłyby się różne zakłady przemysłowe. Równie pilną jest sprawa budowy elewatora zbożowego, bowiem w ostatnich czasach zjawily się w Gdyni pierwsze ładunki zboża, zaś port uarazie nie posiada niezbędnych do ładowania i składowania urządzeń. Obrót portu w r. 1927 wynosił 898.000 tonn, w roku 1933 obrót wzrósł do 6.100.000 tonn, a wzrost ten postępuje nadal. Z prowadzonych obecnie robót wymienić należy budowę basenów Prezydenta i Żaglowego, dochodzącego do samej Kamiennej Góry, oraz budowę falochronu, którego zadaniem będzie zabezpieczenie basenów portowych od fali, idącej z otwartego morza.

### Rozwój Żeglugi Polskiej

Handel zamorski jest ściśle związany z rozwojem żeglugi handlowej. Jej rola została u nas zrozumiana już w samym początku naszego wladania morzem. I od tej chwili datuje się zainteresowanie zagadnieniem uruchomienia własnej floty handlowej. Z ciekawego artykułu na ten temat, umieszczonego w Nr. 9 „Przeglądu Technicznego“, dowiadujemy się, na przykład, że przez Gdynię i Gdańsk przechodzi około 72 proc. całego naszego obrotu zagranicznego (1934 r.). Oznacza to, że 140 km. naszej granicy morskiej wykazuje przeszło dwukrotną aktywność handlową w porównaniu z pozostałymi 5.394 km. granicy łądowej.

Już przy eksporcie węgla polskiego w r. 1926 wyraźnie wystąpiły straty gospodarstwa narodowego, wynikające z braku własnych okrętów.

Stworzone z inicjatywy Min. Przemysłu i Handlu inż. E. Kwiatkowskiego przedsiębiorstwo państwowe „Żegluga

Polska", dysponowało w początku swej działalności 7-ma statkami, obsługując niemi linie nieregularne. W r. 1927 flota handlowa uzupełniona została nowymi 4-ma statkami. Nowe drogi eksportu rolnego do Anglii spowodowały stworzenie w r. 1929 polsko - angielskiego towarzystwa żeglugowego o kapitałach mieszanych pod nazwą „Polsko-Brytyjskie Tow. Okrętowe”. Towarzystwo to zakupiło 4 statki i otworzyło 2 linie regularne. W r. 1930 powstało „Polsko - Transatlantyczne Tow. Okrętowe”, zakupując 3

statki, przystosowane do żeglugi pasażerskiej. Obecnie polska flota handlowa posiada tonnaż 100 tys. tonn rejestrowych brutto i liczy 60 jednostek. Tonnaż ten stanowi czwartą część tonnażu niemieckiego, piątą część fińskiego i prawie 40-tą część japońskiego. Mimo to reprezentujemy już pewną wartość na Bałtyku. Obecnie około 8 proc. towarów w handlu zamorskim wozimy własnymi okrętami. Jak na 6 lat faktycznej pracy, niewątpliwie jest to wynik dobry.

## Wiadomości gospodarcze i prawne

### Stawki płacone za przewóz towarów drogami wodnymi.

	Droga wodna	Odcinek	Rodzaj ładunku	Odległość km.	Fracht za 1 tonnę zł.	Okres czasu do którego odnosi się przewóz
1	Wisła	Gdynia — Warszawa . . .	Fabrykaty i półfabryk.	465	24	maj
2	„	Gdańsk — Warszawa . . .	„	441	22	czer.
3	„	Płock — Gdańsk	surowce przy wielkiej ilości	322	10	1535
4	„	Włocławek — Gdańsk . . .	„	276	9	„
5	„	T o r u ń — Gdańsk . . .	„	221	8,50	„
6	„	Bydgoszcz — Gdańsk . . .	„	183	8,50	„
7	Wisła i Kanał G. Not.	Mątwy — Warszawa . . .	sól	353	24,00	„
8	Wisła	Mątwy — Gdynia . . .	„	297	15,00	„
9	Warta	P o z n a ń — Szczecin . . .	zboże	364	9,00	IV
10	„	P o z n a ń — Szczecin . . .	„	364	9,65	1935
11	Przemsza i Wisła	J a w o r z n o — Kraków . . .	węgiel	98	6	V
12	Przemsza i Wisła	J a w o r z n o — Sandomierz . . .	„	305	14,50	1935
				w Niemczech		mk.
1	Łaba	Magdeburg — Hamburg . . .	sól	293	1,70	
2	„	H a m b u r g — Magdeburg . . .	różne	293	5,24	
3	Odra	Koźle — Szczecin . . .	węgiel	628	4,10	
4	Odra i Kanały	Koźle — Berlin	„	553	5,90	
5	Ren	Łuhrort — Rotterdam . . .	„	215	0,90	
6	Ren i kan.	R u h r o r t — Antwerpja . . .	„	332	1,38	

### Zjazd przedstawicieli związków spółek wodnych i organizacji rolniczych.

Stan rolnictwa w dobie obecnej jest powszechnie znany. Jest on bardzo ciężki, a potrzeba pomocy jest doceniana przez czynniki państwowe, na co wskazują dekrety o odroczeniu. Dekrety te w skutkach swoich przyniosą pewną ulgę, lecz niedostateczną, a zatem konieczną staje się potrzeba ich rozszerzenia i pogłębienia do takiej miary, która w ostatecznym efekcie przynieść może opłacalność produkcji rolniczej, co może dopiero stać się punktem zwrotnym w stosunkach rolniczych.

W sytuacji szczególnie ciężkiej znaleźli się ci rolnicy, którzy w dobie dobrej konjunktury meljorowali swoje

grunty z pomocą kredytu w P. Banku Rolnym i organizowali się w tym celu w t. zw. spółki wodne. Takich gospodarstw w Polsce mamy około 40 tysięcy, a zadłużenie ogólne, łącznie z zaległościami, wynosi przeszło 150 milj. zł. Dekrety oddłużeniowe z r. 1934, mimo ulg, a także częściowych umorzeń (około 20% kapitału), przy wysokim obciążeniu ogólnym, które dla kredytów w 7%-owych obligacjach meljoracyjnych dochodziło do 1000 zł. na ha, nie rozwiązują jeszcze całkowicie zagadnienia zadłużenia rolników - meljoratorów.

Związek Izb i Organizacji Rolniczych R. P. przeprowadził ostatnio ankietę w izbach i organizacjach rolniczych, która potwierdziła tę opinię. A więc naprzykład Wileńska Izba Rolnicza uważa, że łączne obciążenie długami meljoracyjnymi i innymi w Bankach Państwowych nie powinno być większe ponad 250 zł. z 1 ha, a okres amortyzacji wraz ze skonwertowanymi należnościami trzeba zwiększyć do lat 40, licząc od dnia 1 stycznia 1938 r. przy łącznym oprocentowaniu 3%.

Lwowska Izba Rolnicza proponuje przesunięcie terminów płatności oprocentowania i rat amortyzacyjnych na drugie półrocze roku gospodarczego, ażeby dać możliwość rolnikom uzyskania lepszych cen za swe produkty i nie przeciążać równocześnie rynku wzmoczoną podażą w początkowym okresie roku gospodarczego.

Warszawska Izba Rolnicza, która wraz z Łódzką Izba jest najwięcej zainteresowana w zagadnieniach meljoracyjnych, mówi, że „możnaby zgóry założyć, że jeżeli wyżej wspomniane tytuły umorzeniowe nie zredukują całkowitego zadłużenia z tytułu kredytu meljoracyjnego o 50 — 60%, to rolnictwo nie odniesie prawie żadnej realnej korzyści z ustawy, a raczej ostatnia przyczyni się do likwidacji własności rolnej”.

W dn. 1 maja r. b. staraniem Związku Izb i Organizacji rolniczych odbył się w Warszawie zjazd przedstawicieli spółek wodnych, który obradował nad sytuacją rolników - meljoratorów.

W wyniku ożywionej dyskusji postanowiono wystosować obszerny memoriał do Ministrów Rolnictwa i Skarbu oraz do Prezesa Państw. Banku Rolnego.

Memoriał ten zawiera następujące postulaty:

1. nowelizacja rozporządzeń o ulgach w zakresie kredytu długoterminowego w obligacjach meljoracyjnych P. B. R. w tym kierunku, aby ulgi te zostały zrównane z ulgami, wynikającymi z rozporządzeń o pożyczkach z Państwowego Funduszu Kredytu na meljoracje rolne, udzielonych na podstawie ustawy z dn. 25 lipca 1925 r.

2. umorzenie zaległości powstałych przed dn. 1 października 1934 r. z tytułu kredytów w 7% obligacjach meljoracyjnych P. B. R.;

3. wprowadzenie 3-letniego okresu karencji, poczynając od dnia wejścia w życie rozporządzenia o ulgach dotyczących kredytów w 7%-owych obligacjach meljoracyjnych;

4. umorzenie kosztu projektów, o ile roboty meljoracyjne nie zostały zrealizowane;

5. wyłączenie ze spółek wodnych gruntów niemeljorowanych w celu umożliwienia prowadzenia parcelacji oddłużeniowej;

6. umorzenie w 30 — 40% kredytów krótkoterminowych P. B. R. i Krajowego Tow. Meljoracyjnego i skontrowertowanie reszty na kredyt długoterminowy P. B. R.;

7. sprawy, związane z rozdziałem plantacji buraków cukrowych dla członków spółek wodnych, należy przeprowadzać przy udziale przedstawicieli Zarządu Komitetu Centralnego do spraw spółek wodnych przy Związku Izby Organizacji Rolniczych R. P.

### **Wprowadzenie planowości do gospodarki wodnej w Niemczech.**

Niedawno powołano w Niemczech do życia urząd nadzwyczajnego pełnomocnika do spraw kultury rolnej (Sonderbeauftragter für Landeskultur) przy ministrze żywienia i rolnictwa. Mianowany na to stanowisko minister H. I. Riecke przedstawił w prasie codziennej i fachowej<sup>1)</sup> swoje eksposé, którego zasadnicze tezy podaję niżej.

Celem nowostworzonego urzędu jest wprowadzić jednolitość i planowość do chaotycznych dotychczas zamierzeń i poczynań w zakresie gospodarki wodnej oraz uzgodnić je z potrzebami rolnictwa i opieki społecznej.

Cel ten ma zostać osiągnięty kilkoma środkami, a przede wszystkim: stworzeniem ogólnie - państwowego planu gospodarki wodnej, przebudową aparatu administracji wodnej i reformą prawa wodnego w kierunku ograniczenia uprawnień prywatnych.

Stworzenie tego urzędu stało się koniecznym, gdyż dotychczas każde państewko Rzeszy — a w obrębie państwówek drobne jednostki administracyjne, a nawet osoby lub zrzeszenia prywatne — uprawiało własną, ściśle lokalną politykę wodno - gospodarczą, a wynikiem tego są takie zjawiska, jak regulacja odcinków jednej i tej samej rzeki według różnych założeń, nieuzgodnione odstępstwa wałów, złe działanie urządzeń meljoracyjnych i wiele innych.

Wielkie trudności powstawały również z powodu kolizji między interesami rolnictwa, przemysłu, rybołówstwa, komunikacji i innych działów gospodarstwa.

Nowa organizacja, stawiając potrzeby rolnictwa na pierwszym miejscu, zdąży do możliwie pełnego i wszechstronnego wykorzystania zasobów wodnych, a współpracując z innymi czynnikami, ma przyczynić się do uwzględnienia postulatów gospodarki wodnej przy wszelkich przedsięwzięciach, jak budowa autostrad, zakładanie osiedli itp.

Urząd nadzwyczajnego pełnomocnika do spraw kultury rolnej jest pomyślany jako centrala, opracowująca ogólny plan gospodarczy, normy i przepisy, dostarczająca kredytów i czuwająca nad ich celowym użyciem, uzgadniająca działalność organów podwładnych.

Opracowanie projektów szczegółowych ma być powierzone urzędowi miejscowym (Reichskulturbauämter), których kompetencje terytorjalne nie będą regulowane

wane według granic administracyjnych, lecz według kryteriów wodno - gospodarczych, a najczęściej według dorzeczy. Obecnie odbywają się już prace przygotowawcze nad stworzeniem tych urzędów.

Opracowanie wszystkich projektów wodno - gospodarczych potrwa kilka, a może i kilkanaście lat. Najpilniejsze roboty wodne będą jednak wykonywane już i teraz.

Do najpilniejszych robót zalicza Riecke meljorację gruntów, potrzebnych pod uprawę wysoko - gatunkowych roślin oleistych i włóknistych, obecnie importowanych z zagranicy, oraz zużytkowanie wód kanałowych miejsc dla rolnictwa.

Planowość w gospodarce wodnej nie jest wynalazkiem zbyt nowym. W Polsce od wielu lat pisze się o niej w prasie technicznej i mówi na konferencjach. Nasza ustawa wodna i rozporządzenia wykonawcze dają dogodnie ramy, które trzeba tylko wypełnić odpowiednią treścią.

*Inż. O. Faust*

### **Zmiany w pruskiej ustawie wodnej**

Uchwalona na rok przed wielką wojną (7.IV.1913 r.) pruska ustawa wodna była pierwszym krokiem do uporządkowania stosunków prawnych w tej dziedzinie, normowanych poprzednio miejscowymi przepisami.

Pod względem poszanowania prywatnej własności wody i uprawnień do jej użytkowania dla celów gospodarstwa domowego, rolniczych i przemysłowych była ona naogół liberalna z wyjątkiem t. zw. w ustawie rzek 1-go rzędu, uznanych jako wody publiczne.

Ustawa rozróżnia wiele rodzajów użytkowania wód (płynących i stojących, prywatnych i publicznych) oraz następujące postacie uprawnień:

a. potwierdzenie przez władzę wodną posiadanych przed wejściem w życie ustawy i należycie udowodnionych praw (Sicherstellung);

b. nadanie na prośbę praw użytkowania wody po przeprowadzeniu odpowiedniego postępowania (Verleihung);

c. zarejestrowanie na skutek zgłoszenia faktycznie wykonywanych uprawnień wodnych bez badania i stwierdzenia ich legalności.

Pozatem istniała możliwość ustanowienia serwitutów (Zwangsrechte) na wodach publicznych i prywatnych, mających na celu umożliwienie nawodnienia, odwodnienia i t. p.

Dziś, w Trzeciej Rzeszy utrwała się pogląd, że wszelkie wody powinny stanowić dobro publiczne (Nationalgut), a istnienie licznych prywatnych uprawnień, czy nawet przywilejów na nich jest uważane jako krępujące ich racjonalne wyzyskanie.

Rząd Rzeszy przystąpił już nawet do opracowania nowej, jednolitej dla wszystkich krajów ustawy wodnej, uwzględniającej w szerokiej mierze te najnowsze zaprawy.

Aby nie zwiększać licznych i tak trudności, które napotka wprowadzenie w życie nowej ustawy, rząd pruski wprowadził już obecnie poważne ograniczenia do ustawy wodnej z 1913 r.

Obowiązująca od dnia 1.IV.1935 r. nowela (Preussische Gesetzsammlung vom 30.III.1935 Nr. 9), znosi potwierdzenie przez władze wodne (Sicherstellung) dawnych praw wodnych; niezadowolone jeszcze, a wniesione przed 1.V.1929 podania zostaną automatycznie potraktowane jako zgłoszenia o zarejestrowanie (Eintragung in das Wasserbuch).

<sup>1)</sup> H. J. Riecke. Wasserwirtschafts - und Landeskulturplaning. Völkischer Beobachter Nr. 69/70 i Wasserkraft und Wasserwirtschaft Nr. 10 z 1935 r.

Prośby o nadanie (Verleihung) praw wodnych na rzekach 1-szego rzędu w zrozumieniu ustawy z 1913 r. mogą być rozpatrywane tylko za zgodą fachowych ministrów.

To samo dotyczy ustanawiania serwitutów (Zwangsrechte) na rzekach 1-szego rzędu.

Będące w toku sprawy ulegają wstrzymaniu, a rzeczywiste koszty ponoszą wszyscy zainteresowani.

Z tytułu utraty praw na podstawie tej noweli nie należy się żadne odszkodowanie.

Wykonanie powierza się ministrowi żywienia i rolnictwa w porozumieniu z zainteresowanymi ministrami.

*Inż. O. Faust*

## **Prawo wodne nowoczesne a rzymskie**

Dr. K. Braun w artykule pod tyt.: „Modernes und römisches Wasserrecht“, umieszczonym w Nr. 13 czasopisma „Wasserwirtschaft und Technik“ z r. 1935 przeprowadza ciekawe porównania poszczególnych postanowień nowej austriackiej ustawy wodnej<sup>1)</sup> z odnośnymi przepisami, rozrzuconymi w starorzzymskich źródłach prawa, a w szczególności w zbiorze „Digesta“, stanowiącym część kodeksu Iustyniana. Istnienia wielu uderzających analogij autor nie przypisuje świadomemu naśladownictwu, lecz sądzi, że wymagania życia doprowadziły w obu środowiskach do jednakowych rozwiązań prawnych.

Tak np. § 35 ust. austr. uzupełnia odnośny przepis ustawy, obowiązującej poprzednio zastrzeżeniem, że zakaz zmiany warunków odpływu wód powierzchniowych z gruntów wyżej położonych na szkodę gruntów sąsiadnich i odwrotnie nie dotyczy zmian, pozostających w związku z uprawą roli. Zastrzeżenie to było dobitnie uwydatnione przez rzymskiego prawnika Ulpiana (Dig. 39).

§ 54 p. 3 austr. ust. wprowadza obowiązek odstępowa-

nia przez właścicieli materiałów budowlanych potrzebnych do robót regulacyjnych na rzekach.

Oдноśne sprawy zostały w ten sam sposób uregulowane uchwałą Senatu rzymskiego o odbudowie kanałów, zbiorników i wodociągów. Oprócz tego obowiązku nakładają oba ustawodawstwa obowiązek zezwalania na przechodzenie, względnie przejazd przez grunta prywatne.

Kwestja odpowiedzialności za szkody, powstałe dla sąsiadów w związku z użytkowaniem wody gruntowej przez właściciela gruntu, była w prawie rzymskim postraktowana negatywnie w przeciwieństwie do prawa austriackiego, które nakłada ograniczenia na właściciela gruntu (§ 10). Wynika to z odmienności ówczesnych pojęć o prawie własności.

W Rzymie bowiem tylko wody publiczne podlegały władzom wodnym, które według swobodnego uznania udzielały prawa użytkowania tych wód, względnie odbierały nadane prawa, jeżeli wytworzyły się okoliczności, powodujące kolizję z interesem publicznym.

Zarówno nowe austriackie, jak i stare rzymskie prawo wodne przewiduje odpowiedzialność właściciela zakładu wodnego za wyrządzone szkody. Oba ustawodawstwa przestrzegają też zasady nienaruszalności starszych uprawnień wodnych przez nowe (§ 12 ust. austr., Dig. 43).

§ 37 ust. austr. i osobny akt rzymski (interdictum de ripa munienda) zabraniają wykonywania przez właścicieli gruntów, przyległych do wód publicznych, ubezpieczeń brzegów, jeżeliby to było połączone ze szkodą interesu publicznego lub sąsiadów.

Dalsze analogie istnieją odnośnie do powszechnego użytkowania wód publicznych do celów gospodarstwa domowego i ochrony uprawnień wodnych, istniejących od niepamiętnych czasów, nawet jeżeli nie można ich udowodnić dokumentami.

Analogij takich jest jeszcze bardzo dużo, w czym autor dopatruje się słuszności i żywotności odnośnych postanowień.

Należy zaznaczyć, że wiele postanowień nowej ustawy austriackiej, uwydatnionych przez autora jako nawskroś nowoczesne i celowe, mieści się w naszej ustawie wodnej z 1922 roku.

*Inż. O. Faust*

## **Życie techniczne**

### **Z Komisji do spraw ochrony rzek przed zanieczyszczeniem.**

W styczniu r. b. odbyło się IV posiedzenie Międzyministerjalnej Komisji do spraw ochrony rzek przed zanieczyszczeniem. Na tem posiedzeniu przedstawione zostały sprawozdania z prac poszczególnych wojewódzkich placówek w roku 1934 oraz zamierzenia na rok bieżący.

Placówka bydgoska zbadała ok. 50 km rzek i 350 ha jezior. Stopień i charakter zanieczyszczenia wód badanych był bardzo różnorodny. Między innymi bardzo ciekawe dane zakomunikowane zostały przez inż. Przyłęckiego z Warszawy o zanieczyszczeniu rz. Utraty pod Pruszkowem. Rz. Utrata jest odbiornikiem ścieków m. Pruszkowa, oraz cukrowni Józefów i Michałów. Badania wykazały, że ilość bak. coli dochodzi do 10.000 w 1 cm<sup>3</sup>. Zanieczyszczenie ściekami obu cukrowni wywołało na jesieni r. ub. śnięcie ryb. Nasycenie wody tlenem spadło w niektórych miejscach rzeki do 3,3%. Obecnie pod naciskiem władz wojewódzkich zarządy wspomnianych cukrowni zamierzają urządzić pola irygacyjne dla oczyszczenia ścieków.

Przeprowadzono również badania na Wiśle w Płocku dla wyjaśnienia warunków higienicznych wodociągu, oraz na Wiśle we Włocławku, gdzie dotąd jeszcze ścieki fabryki celulozy zanieczyszczają rzekę. Zwłaszcza te ostatnie badania w związku z pewnymi koncepcjami oczyszczania ścieków celulozowych posiadają wielką wagę. Życzyłoby tylko należało, by sprawa ta jaknajszybciej znalazła praktyczne rozwiązanie.

Podczas rozpatrywania programu prac na przyszłość Komisja omówiła projekt utworzenia, poza Komitetami w Warszawie, Krakowie i Poznaniu, nowych placówek badawczych we Lwowie, Wilnie i Brześciu n/B.

Uchwalono między innymi opracować mapy rzek badanych z uwidocznieniem najważniejszych źródeł zanieczyszczenia. Postanowiono również opracować wytyczne dla projektowania urządzeń oczyszczania ścieków przemysłowych.

Budżet 1935/36 r. dla istniejących placówek badawczych zamknięty został sumą 30.900 zł.

## 25-lecie Koła Wodno-Meljoracyjnego i 10-lecie czasopisma „Inżynierja Rolna“

W dn. 4 maja r. b. w Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie odbył się obchód 25-lecia Koła Wodno-Meljoracyjnego oraz 10-lecia istnienia czasopisma „Inżynierja Rolna“.

Przemówienie wstępne wygłosił przewodniczący Koła profesor Stanisław Turczynowicz, dając przegląd historyczny ruchu meljoracyjnego w Polsce. O działalności Koła i jego znaczeniu mówił sekretarz Koła inż. Leonard Gumiński. W przemówieniach innych kolegów podnoszono zasługi założycieli Koła i obecnych jego kierowników i uchwalono nadać tytuł honorowego przewodniczącego Koła prof. Czesławowi Skotnickiemu i prof. Stanisławowi Turczynowiczowi oraz członka honorowego koleże Leonardowi Gumińskiemu.

Omawiano zagadnienia, które winno zająć się Koło, jak np. kontakt z organizacjami pokrewnymi, sprawę czasopisma „Inżynierji Rolnej“, sprawę zjazdu doświadczalni-ków i inne, przyczem zebranie uchwalilo asygnować z fundusów Koła kwotę 300 zł. na wydatki, związane z przyje-

ciem delegacji Czechosłowackiej, która weźmie w tym roku udział w zjeździe doświadczalni-ków w Wilnie (sekcja meljoracyjna). Uchwalono również obniżenie składki członkow-skiej z 12 zł. na 6 zł. rocznie, przyczem zaległe składki ule-gają skreśleniu. Uczestnicy obchodu otrzymali specjalny numer jubileuszowy „Inżynierji Rolnej“.

Po zebraniu odbyła się wspólna wieczerza.

## Zjazd gazowników i wodociągowców

Dn. 26 czerwca r. b. w Bydgoszczy nastąpiło otwarcie XVII Zjazdu Gazowników i Wodociągowców Polskich. Pro-gram zjazdu obejmuje omówienie następujących tematów:

Racjonalne podstawy organizacji przedsiębiorstw miej-skich, materiały, stosowane w budownictwie wodociągo-wo - kanalizacyjnym, urządzenia wodociągowo - kanaliza-cyjne, uzdrowiska, wartość porównawcza obecnych sposo-bów dezynfekcji wody w wodociągach i kąpieliskach i inne. Otwarcia zjazdu dokonał dyr. Rabczewski. Na zjazd przybyli liczni przedstawiciele gazowników i wodociągow-ców ze wszystkich części kraju.

## Bibliografia

1. Pareński A., dr. Zastosowanie teorii ruchu potencjalne-go do obliczania prędkości wody w lukach koryt sztucznych i przyrodzonych. Odbitka z „Przeglądu Technicznego“, 1935, z 3 rys.

Autor omawia warunki przepływu wody w lukach, zwracając uwagę na szybkości, powstające przy brzegach wklęsłych. W rozważaniach opartych na teorii ruchu potencjalnego autor zmierza do wykazania, że w łożyskach naturalnych, wyrzeź-bionych w materiale stawiającym erozji znaczny opór, a więc w łożyskach o niezmiennym prawie kształcie przekroju, naj-większe szybkości powstają przy brzegu wypukłym.

2. Rozański A., Prof. dr. inż. Bezpieczeństwo urządzeń przeciw powodziom na tle ostatniej powodzi w dorzeczu Wisły. Odbitka z „Przeglądu Technicznego“, 1935, z 8 rys.

Autor podaje stan obwałowania Wisły i jej karpackich dopływów, podaje przyczyny i skutki katastrofalnego wezbra-nia z r. 1934, omawia kształt profilów wałowych obecnie sto-sowanych oraz pożądaných. Poza obwałowaniem autor poru-sza sprawę stosowania innych środków walki z powodziami, zastanawiając się dłużej nad programem zbiornikowym. We wnioskach autor nawołuje do naprawy istniejących wałów i podwyższenia ich, bez uwzględnienia na razie ewentualnego wpływu zbiorników retencyjnych, zwracając jednocześnie uwagę na potrzebę opracowania projektów zbiorników.

3. Wiadomości Służby Hydrograficznej. Zeszyt I. Warszawa 1935.

Instytut Hydrograficzny Ministerstwa Komunikacji zapo-czątkował nowe wydawnictwo nieperjodyczne, poświęcone za-gadnieniom specjalnym, niemieszającym się w ramach dotych-czasowych wydawnictw seryjnych.

W zeszycie pierwszym znajdujemy dwa artykuły z za-kresu badań nad uproszczonymi sposobami pomiarów przepły-wu. Potrzebę poszukiwań tego rodzaju uzasadniono w przed-mowie, wyjaśniając, że ułatwione sposoby pomiarów tego ro-dzaju ważne są szczególnie w zakresie badań nad przepływami powodziowymi, których zwykłymi metodami często nie można pomierzyć.

W pierwszym artykule podane jest „Sprawozdanie z po-miarów przepływu, wykonanych metodami uproszczonymi“

pióra inż. K. Dębskiego i inż. O. Fausta. Porównano tu sposo-by wykonania oraz wyniki pomiarów przepływu za pomocą pływaków (także naturalnych, jak kora), batometru — tachyme-tru Głuszkowa, wreszcie kuli na zawieszaniu. Autorzy konklu-dują, że pomiary orientacyjne należałoby z reguły ograniczyć do przekrojów mostowych, przyczem przy chyżościach niewiel-kich (do 0,3 m/s) mogą być używane pływalki (w obrębie bu-dowl mostowych), a przy większych chyżościach kule na za-wieszaniu. W pewnych wypadkach mógłby także oddać usługi przyrząd Głuszkowa.

W drugim artykule p. t. „Zastosowanie kul na zawieszaniu do pomiarów przepływu“ inż. K. Dębski zajmuje się bliżej kulami hydrometrycznymi. Istotą tego przyrządu stanowią kule metalowe o odpowiednio dobranej wadze i średnicy, opuszcza-ne z mostów, z punktów stałych lub ze statywów przenośnych. Kule te po zanurzeniu w wodzie zostają przez nią odchyłone od pionu, przechodzącego przez punkt zawieszenia, a kąt od-chylenia, mierzony na odpowiednim kątomierzu, jest parametrem, wystarczającym dla określenia chyżości wody płynącej.

Pierwotny przyrząd jest znany od czasów Castelli'ego (1576 — 1644). Instytut Hydrograficzny prowadzi doświadczenia nad przyrządem zrekonstruowanym i opatentowanym przez autorów „Sprawozdania“ od r. 1933. Przeprowadzono 7 grup doświadczeń tego rodzaju w różnych przekrojach rzecznych i przy różnych chyżościach. Użyte kule ważyły od 4 do 12 kg.

Średni błąd pojedynczego pomiaru chyżości określono dla kuli 1-szej na ok. 0,112 m/s; dla 2-giej zaś na ok. 0,278 m/s. Autor wnioskuję, że kule o wadze 4 kg mogą być używane do pomiarów w przekrojach o chyżości średniej, większej od 0,376 m/s, zaś kule o wadze 12 kg w przekrojach o chyżości średniej większej od 0,925 m/s.

Instytut Hydrograficzny przeprowadził także próbę syste-matycznych pomiarów przepływu fali powodziowej przez do-zorcę mostu, niewyszkolonego technicznie. Okazało się, że kule mogą z pożytkiem spełniać swe zadanie także i w tym zakre-sie, a pomiary tego rodzaju odznaczają się wyjątkową tani-ością. Stwarzają one możliwość uchwycenia objętości kulmina-cyjnych w takich wypadkach, w których wykonanie pomiarów innymi metodami okazałoby się niemożliwe.

Wreszcie na końcu zeszytu podano tymczasową instrukcję o wykonaniu pomiarów przepływu rzek z pomocą kul na za-wieszaniu wraz z wzorem raptularza pomiarowego.

Redaktor naczelny: Inż. E. Romański.

Redaktor odpowiedzialny: Inż. Wł. Kollis.

Wydawca: Stowarzyszenie Członków Kongresów Gospodarki Wodnej.

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

Drukarnia Artystyczna, Warszawa, Nowy Świat 47, tel.: 635-80 i 635-83.



# LLOYD BYDGOSKI

SPÓŁKA AKCYJNA

---

## ŻEGLUGA RZECZNA TOWAROWO-HOLOWNICZA

**LINJE REGULARNE:** Gdynia – Gdańsk – Warszawa, Gdynia – Gdańsk –  
Bydgoszcz i Kanały.

**LINJA REGULARNA** przybrzeżno-morska Gdynia – Gdańsk – Gdynia.

**CENTRALA:** Bydgoszcz, ul. Grodzka 17, tel. 471.

**ODDZIAŁY:** Gdynia, ul. Polska, tel. 13-29,  
Gdańsk, ul. Schäferei 15, tel. 274-46,  
Warszawa, Port Handlowy na Pradze, tel. 10-04-19.

**AGENTURY:** Grudziądz, ul. Bracka, tel. 247,  
Toruń, ul. Wyszyńk 2, tel. 154,  
Włocławek, ul. Piłsudskiego 25, tel. 317,  
Płock, ul. Kolejalna 8, tel. 13-60.

**ŁATY NIWELACYJNE rozłączane**

konstrukcji inż. Z. Grabowskiego poleca E. Witkowski, Warszawa, Wspólna 13

————— CENNIKI WYSYŁA SIĘ NA ŻĄDANIE. —————