

TREŚĆ: Prof. Dr. J. Łopuszański: 47-miljonowa roczna danina powodziowa Małopolski. — Inż. J. Lam-
bor: Obniżenie koryta rz. Wisły na przestrzeni pomorskiej w ostatnim 80-leciu. — Inż. A. Fried-
stein: Żelbetowe słupy z wysokowartościowego betonu. (Dokończenie). — Wiadomości z literatury
technicznej. — Kronika techniczna. — Bibliografia. — Słownictwo techniczne. — Z sali odczytowej. —
Sprawy Towarzystwa.

Prof. Dr. JAN ŁOPUSZAŃSKI

47-miljonowa roczna danina powodziowa Małopolski

Zeszłoroczna powódź w dolinie Wisły, która spowodowała katastrofalne szkody tkwi jeszcze żywo w pamięci naszego społeczeństwa, jest przedmiotem ostatniej cennej pracy Inż. Andrzeja Kędziora*), senjora naszych hydro-techników, a bezsprzecznie najznakomitszego znawcy spraw meljoracyjnych w Polsce.

W wysoce aktualnym memorjale, złożonym Sekcji technicznej wojewódzkiego komitetu dla spraw powodziowych w Krakowie, przedstawił Szanowny Autor przedewszystkiem wziętą, lecz wyczerpującą historję katastrof powodziowych Wisły, aby na jej tle omówić obszernie sprawy techniczne i gospodarcze związane z trwałym zabezpieczeniem doliny Wisły i jej dopływów przed groźnami dla życia i mienia ludzkiego wylewami.

Historję powodzi oparł Autor na obfitym materiale hydrologicznym zgromadzonym umiejętnie przez państwową służbę hydrograficzną w Warszawie, oraz statystycznych danych dotyczących wysokości szkód i rozmiarów powodziowych, zebranych z okresu trzydziestoletniego (1884—1913) przez Wydział Krajowy b. Galicji.

Wedle oceny inż. Kędziora największą, pamiętną katastrofą była powódź w 1813 r. Wszelkie późniejsze, niewyłączając zeszłorocznej, która zaznaczyła się w pamięci ludzkiej ogromnymi szkodami gospodarczymi, niedorównują jej jeszcze swymi rozmiarami. Zeszłoroczne opady 24-godzinne były bowiem niższe w dorzeczu Wisły śląskiej, Soły i górskim dorzeczu Sanu od notowanych w r. 1813, a jedynie wielka woda Raby, Dunajca z dopływami i Wisłoki, w których dorzeczu spadły niebywałe pod względem wielkości opady 24-godzinne, równa się pamiętnej w. wodzie z r. 1813. Dewastacja lasów w Tatrach i Karpatach, przyczyniając się jednak do przyspieszenia odpływu, zwiększa obecnie wybitnie rozmiary i ilość klęsk powodziowych w dolinie Wisły.

I tak np. gdy w ubiegłym stuleciu, począwszy od r. 1813 notowano na Wiśle w ciągu 88 lat tylko 21 powodzi, czyli przeciętnie co 4,2 lat jedną, to w bieżącym stuleciu naliczono w okresie 34-letnim już 12 katastrof powodziowych,

*) Inż. Andrzej Kędzior: „W sprawie trwałego zabezpieczenia doliny Wisły i jej dopływów przed powodzią“. Referat przedłożony Sekcji technicznej wojewódzkiego Komitetu dla spraw powodziowych w Krakowie. Kraków — 1934.

wych, pojawiających się co lat 2,8, a więc częściej jak dawniejszemi latami.

Do katastrofalnych powodzi w ostatnim okresie zalicza Autor wylewy Wisły w latach 1903, 1925 i 1934, z których tylko powódź z r. 1925 objęła całe dorzecze górnej Wisły, podczas gdy pozostałe tylko części tegoż i tak w r. 1903 zachodnią, a w r. 1934 środkową.

Szkody powodziowe zarejestrowane w wyżej wspomnianym trzydziestolecu, wynoszą okragło 1451 milj. zł., a zatem przypada na ludność, niespełna dwu województw Małopolski stała roczna danina powodziowa wysokości 47 milj. zł., której wysokość stale wzrasta wskutek coraz to częściej pojawiających się katastrof i wzrostu kultury rolnej na obszarze powodziowym.

Na klęski te, niesłychanie bolesne a gospodarczo uciążliwe dla ludności gęsto osiadłej w dolinach rzecznych, zwrócił jeszcze przed pół wiekiem uwagę Wydział Krajowy b. Galicji, przedkładając Sejmowi Krajowemu bezzwłocznie po wejściu w życie austr. ustawy państwowej o popieraniu kultury krajowej na polu budowni wodnych, siedm projektów ustaw meljoracyjnych, powołujących do życia tyleż przedsięwzięć dla osuszenia i obwałowania niziny nadwiślańskiej. Podczas debat sejmowych, jakie się rozwinęły nad temi przedłożeniami zupełnie podówczas nowymi dla społeczeństwa, zaznaczono jednak wyraźnie, że są to dopiero pierwsze i najpilniejsze postulaty kraju na odcinku meljoracyjnym, po których przyjdą dalsze, nie mniej ważne dla kultury krajowej.

Akcja Sejmu i Wydziału Krajowego na polu meljoracyjnym znalazła nie tylko żywy odzew, ale i pełne uznanie społeczeństwa Małopolski, będąc ponadto długi czas wzorem nie tylko dla swoich, ale i obcych, którzy zjeżdżali do nas, aby zapoznać się z jej wybora, żywą i celową organizacją.

Dzięki zaś ofiarnej pracy Kraj. Biura Meljoracyjnego, którego duszą był bezsprzecznie inż. Kędzior, stworzono w ciągu lat trzydziestu w b. Galicji, mimo niemałych trudności wysuwanych stale przez biurokrację austriacką, na podstawie szeregu ustaw krajowych, 23 przedsięwzięć meljoracyjnych z preliminarzem kosztorysowym 92 milj. zł., celem osuszenia i zabezpieczenia przed powodzią 1582 km² doliny nadwiślańskiej.

Przed wojną światową zdołano ukończyć prace meljoracyjne już w 15 powyższych przed-

siębiorstwach. W pozostałych spowodowała wojna, podobnie zresztą jak na wszystkich innych polach życia, kompletny zastój. W okresie wojennym ograniczono się z konieczności li tylko do naprawy znacznych stosunkowo szkód w budowlach ochronnych, korzystając z bezzwrotnych zasiłków udzielonych na ten cel z t. zw. funduszu odbudowy.

Ponieważ w odrodzonej Polsce postanowiono dotować przedsiębiorstwa krajowe z funduszy państwowych, przeto i agendy Kraj. Biura melj. przejęło wraz z całym personelem Ministerstwo Rob. Publ.

Zmiana ta jednak — jak okazało doświadczenie 15-letnie nie jest korzystna dla akcji meljoracyjnej. Przestano bowiem przedewszystkiem przestrzegać wysokości rocznych rat budowlanych, ustalonych rozporządzeniami wykonawczymi do ustaw krajowych, a oznaczając je dowolnie, a stale nisko, przesunięto termin ukończenia pozostałych robót ochronnych o całe dziesiątki lat z wielką szkodą, jak widać z wyżej przytoczonych cyfr, dla niezamożnej, a pracowitej ludności. Nie mając zaś dla braku robót budowlanych zajęcia dla licznego, a doświadczonego personelu technicznego Kraj. Biura melj. zredukowano go tak dalece, że z przeszło 100 inżynierów pierwotnie stale zajętych przy robotach meljoracyjnych w Małopolsce, pozostało obecnie zaledwie kilku, podczas gdy reszta pomnożyła i tak już liczne zastępy bezrobotnych. I tu nasuwa się mimowoli pytanie, dlaczego nie wyzyskaliśmy okresu inflacji i dewaluacji do podjęcia i przeprowadzenia na wielką skalę robót publicznych o doniosłym znaczeniu państwowym i gospodarczym. Niestety preliminowano w tym okresie na te cele kwoty tak niskie, iż nie wystarczały nawet na opędzenie najniezbędniejszych kosztów administracyjnych.

Dopiero po uregulowaniu waluty poczęto preliminować nieco wyższe raty budowlane na cele meljoracyj publicznych, z których jednak i najwyższe nie osiągały wysokości normalnych, przewidzianych rozporządzeniami wykonawczymi. Jedynie w r. budżetowym 1929/30 osiągnęły raty wysoką kwotę 10 milj. zł., w następnym już jednak roku zamknięto wszelkie roboty meljoracyjne dla braku funduszy, poprzestając od r. 1932/3 na wstawieniu w budżet państwowy 500 000 zł na konserwację.

Na dobitkę złego, zmieniał się równocześnie po wojnie w ciągu 15 lat sześciokrotnie zarząd meljoracyj publicznych, co nie wpływało również dodatnio na tychże rozwój, postęp, a nawet i jakość.

I tak np. gdy pierwotnie szczególniejszą uwagę zwracano na racjonalną konserwację wykonanych budowli, i uchwalono w tym celu dla każdego przedsiębiorstwa meljoracyjnego specjalne ustawy konserwacyjne, zapewniające nie tylko środki pieniężne na pokrycie kosztów utrzymania wykonanych budowli, ale i pomoc techniczną, tworząc cztery sekcje konserwacyjne dla ukończonych robót meljoracyjnych, a to po jednej w Tarnobrzegu i Mielcu, a dwie w Tarnowie, to obecnie pozostawiono w miejscu

dawnych czterech, jedną jedyną w Tarnowie. Cały zatem dozór konserwacji 1783 km rzek i wałów, potoków i rowów, oraz 6593 obiektów wodnych i drogowych spadł wskutek tego na barki jednego inżyniera, a organizacja ta prowadzi niestety do zmarnowania wielomilionowych inwestycji, tak żywotnych i wprost nieodzownych gospodarczo dla kraju.

Nie zrealizowano również dotychczas przewidzianej ustawowo obrony wałów podczas powodzi, gdyż nieustanowiono inspektorów wałów; brak zaś zorganizowanej, obeznananej ze stosunkami lokalnymi akcji obronnej, dał się dotkliwie odczuć ludności podczas zeszłorocznej powodzi.

Równoległe z akcją ochronną podjął Wydział Krajowy i Sejm akcją regulacji rzek karpaccich. Jasnym bowiem było nie tylko dla hydrotechników, ale niemal i dla wszystkich mieszkańców doliny nadwiślańskiej, że sama akcja ochronna tak długo nie ziszczy oczekiwanych skutków i nie da pożądanego rezultatu, dopóki nie spełni się postulatów dotyczących regulacji rzek karpaccich, oraz zabudowania i zalesienia ich źródlowisk.

I oto nowy okres zmagania Wydziału Krajowego z centralnymi władzami wiedeńskimi o uzyskanie środków, do których dostarczenia był zaborca moralnie i materialnie zobowiązany. Ilekroć to jednak trzeba było poczynić zabiegów, złożył przedstawień i przedłożył projektów, aby uzyskać wreszcie w r. 1901, przedłożenie rządu austriackiego, dające w formie rekompensaty za koleje alpejskie, możliwość budowy dróg wodnych i regulacji rzek w północnych krajach monarchji.

Wedle tej nowej ustawy, przyjętej przez austr. parlament, miano rozpocząć roboty przy budowie dróg wodnych oraz regulacji rzek już w r. 1904, przeznaczając na pierwszy okres budowy 1904—1912 kwotę 250 milj. koron austr., z której przypadało na regulację rzek 75 milj.

I znowu okres długich i uciążliwych pertraktacji z biurokracją wiedeńską o zapewnienie b. Galicji odpowiedniego udziału w tych kredytach. Trwają one bez przerwy aż po r. 1907 t. j. do upadku gabinetu Körbera i objęcia w nowym teki ministra skarbu przez Dr. Korytowskiego. Zapewniono wtedy b. Galicji regulację dolnych i środkowych biegów 12 karpaccich rzek, o łącznej długości 890 km, oraz górnych z zabudowaniem i zalesieniem źródlowisk, budowę zbiorników powodziowych oraz kanalizację Lwowa, preliminując na powyższe cele kwotę 74 milj. koron austr.

Niestety nie zdołano przed wojną podjąć prac nad zalesieniem nagich stoków górskich i budowę zbiorników powodziowych, przewidzianych ustawą z r. 1907, a najważniejszych dla zabezpieczenia kraju przed klęską powodzi, ograniczając się do robót wstępnych około budowy zbiornika retencyjnego na Sole w Porąbce, budowli o pierwszorzędnym znaczeniu dla ochrony Krakowa przed powodzią, niestety dotychczas nie ukończonej.

Ważności i potrzeby regulacji rzek karpaccich niedoceniaamy niestety dotychczas i my

należycie. Po chwilowym bowiem zainteresowaniu się tą sprawą i ożywieniu akcji regulacyjnej w latach 1929/30, 30/31 i 31/32 przez wstawienie na ten cel w budżet państwa poważniejszych kwot pieniężnych, poprzestaje się od r. 1932/33, już tylko na konserwacji wykonanych budowli, wstawiając w budżet początkowo na ten cel kwotę 750.000 zł. (r. 1932/33), a następnie 600.000 zł. (r. 1933/34), a wreszcie 500.000 zł. w r. 1934/35.

Równocześnie poniechano i wszelkich prac nad zalesieniem źródlowisk rzek karpaccich, co przyczynia się nietylko do zwiększenia gwałtowności zjawisk powodziowych, ale także i częstości ich pojawiania się, o czym już poprzednio wspomniano. Ważna ta sprawa utknęła znowu, jak informuje Sz. Autor między innymi i dla braku ustawy państwowej o zalesieniu nieużytków i o zalesieniu ochronnym, mimo że potrzeba jej jest piekącą, a obszar wymagający bezzwłocznego zalesienia z roku na rok gwałtownie wzrasta.

Czytając uważnie memoriał inż. Kędziora nasuwa się mimowoli pytanie, dlaczego — mimo wszelkie prace dotychczasowe, które pochłonęły wielomiljonowe wkłady — nawiedzają nadal dolinę Wisły kłęski powodziowe w takim rozmiarze jak np. zeszłoroczna.

Otóż i na to pytanie znajdzie czytelnik w referacie inż. Kędziora wyczerpującą odpowiedź.

Przedewszystkiem głęboko przemyślane i jak najstaranniej opracowane projekty meljoracyjne Krajowego Biura Meljoracyjnego były z reguły przez austriacką biurokrację bezmyślnie zniekształcane pod kątem nic nie znaczących, zazwyczaj drobnych oszczędności nie pozostających w żadnym stosunku do dzieł zamierzonych. Nie mając innego wyjścia musiano wbrew logice i przekonaniu — mimo wszelkie zastrzeżenia i protesty — budować tak jak nakazywano, krzepiąc się jedynie nadzieją, że rzeczywistość i to najbliższa okaże nietylko niedorzeczność wprowadzonych zmian, ale ponadto i zmusi do przywrócenia projektom pierwotnej właściwej miary. I tak też działo się niejednokrotnie; drobne oszczędności — biurokracji wiedeńskiej okupywano wielomiljonowymi szkodami, spadającymi na barki biednej ludności.

Wielu pamięta jeszcze dobrze walki, jakie staczał z nieustraszoną odwagą cywilną z biurokracją austriacką, inż. Kędzior, jako dyrektor Krajowego Biura Meljoracyjnego aby utrzymać się przy swych projektach. Możliwy ich opisem wypełnić nie jeden numer *Czasopisma* i byłaby to lektura niezawodnie interesująca, ograniczę się tu jednak tylko do kilku wypadków najklasyczniejszych. I tak np. przy zabezpieczeniu Krakowa przed powodzią usiłowano dla uzyskania stosunkowo nieznacznych oszczędności, zredukować właściwą wielką wodę z 3300 do 2250 m^3/sek czyli o $\frac{1}{3}$, podczas gdy właściwa objętość przepływu w. wody jest wedle opinii poważnych hydrologów jeszcze wyższa. Nawiasem wspomnieć może i należy, że Kraków nie zorientował się prawdopodobnie dotychczas, komu zawdzię-

cza ochronę przed powodzią, podobnie jak Lwów zapomniał w rozgardjaszu wojennym, a kłopotach powojennych, że tylko inicjatywie inż. Kędziora, jego staraniom i zabiegom zawdzięcza swą najlepszą w Polsce, nowoczesną kanalizację miejską.

Usiłowano również ze względów oszczędnościowych narzucić za podstawę unormowania niwelety wału nadwiślańskiego w. wodę z r. 1884, o 0,3 m niższą od wody katastr. z 1813 r., gdyż przy tej niwelecie kosztu budowy wałów od Krakowa do Zawichostu obniżyłyby się o 1,5 milj. zł. austr., a z uwzględnieniem obwałowania dopływów nawet do 2,5 milj. zł. austr. Wniosek ten wysoce niefortunny gal. Namiestnictwa obaliło jednak austr. minist. rolnictwa, zalecając przyjęcie podstaw unormowanych przez Wydział Krajowy.

Nie mniej dobrze znane są walki i spory, jakie staczano w sprawie objęt. przepływu w. wody Wisły poniżej Dunajca, ustalonej wbrew protestom Wydziału Krajowego na 4467 m^3/sek mimo, że już wtedy od 5 lat budowano prawy wał Dunajca na obj. przepływu 4900 m^3 na sek. i wiadano dobrze, że właśnie fala powodziowa Dunajca powoduje na tej partji Wisły kulminację, podnosząc objętość przepływu do 6300 m^3/sek . Wprost niedorzecznie obniżono również objętość przepływu między Sanem a Zawichostem do 7632 m^3/sek , podczas gdy Kraj. Biuro Melj. oznaczyło tę objętość na 11000 m^3/sek . A gdy podobnych przykładów możnaby mnożyć prawie w nieskończoność, to nie dziw, że obecnie stoimy przed koniecznością powrotu do pierwotnie projektowanych rozmiarów budowli ochronnych, jeśli mają spełnić celowo swe zadania.

Wyczerpująco omawia Szan. Autor również najważniejsze przyczyny zeszłorocznej katastrofy. Uwagi te i wskazania powinny być nietylko z największą uwagą wysłuchane, ale i w pełni uwzględnione przy najbliższej rewizji całokształtu robót ochronnych doliny nadwiślańskiej.

Inż. Kędzior dopatruje się zaś przyczyn katastrofy przedewszystkiem w błędnie oznaczonych objętościach przepływu w. wody Wisły i jej dopływów, a następnie i w poważnych dotychczasowych zaniedbaniach administracji państwowej.

W szczególności powodują więc zdaniem Autora katastrofy powodziowe za niskie niwelety wałów ochronnych, niewłaściwe światła mostów w terenach zalewowych, wstrzymanie robót ochronnych od r. 1931, zaniedbanie konserwacji w odniesieniu do Wisły i jej karpaccich dopływów, a przedewszystkiem zaniechanie zupełne zalesień i wszelkiej akcji budowlanej w źródlowiskach rzek karpaccich.

Nie poprzestaje jednak Sz. Autor tylko na wyliczeniu przyczyn i wskazaniu błędów powodujących katastrofy, ale wskazuje równocześnie, jako wytrawny a może dziś i jedyny w Polsce znawca tych spraw prace, jakie podjąć i wykonać bezzwłocznie należy, aby jeśli nie usunąć zupełnie, to przynajmniej zmniejszyć kłęski przyszłych powodzi.

Programem tych robót obejmuje przede wszystkim dostosowanie niwelety wałów Wisły na przestrzeni od Niepołomic do Zawichostu, do faktycznego przepływu w. wody, następnie wzniesienie korony wałów ponad najw. w. wodę na Wiśle do 0,8 m, a ze względu na bezpieczeństwo fabryki związków azotowych w Mościcach, podniesienie prawego wału Dunajca od Bogumiłowic po ujście Biały i lewego wału Biały o 1,00 m, przy dotychczasowym niezmiennym wzniesieniu korony wałów na nizinnych dopływach Wisły; zwiększenie niedostatecznych światel mostów uważa inż. Kędzior również jako postulat, który należy bezwzględnie zrealizować.

Wreszcie za niemniej ważne, uważa Sz. Autor i rozbudowę pierwotnych projektów, a więc przedłużenie prawego wału Wisły aż do wyżyny lubelskiej w powiecie janowskim, oraz lewego Dunajca od ujścia pot. Więćkówki aż do Oleszyc, celem zapobieżenia przerywaniu wałów Więćkówki, prostopadłych do nurtu w. wody Dunajca, dalej przedłużenie obustronnych wałów Raby i wykonanie niezbędnego przekopu serpentyny Raby w Starych Majkowicach.

Należy również bez zwłoki ukończyć rozpoczęte budowle ochronne w woj. Krakowskim i Kieleckim, których tok obecnie zahamowano, preliminując na rok budżetowy 1935/6 dotację meljorac. zaledwie 1 milj. zł., podczas gdy jeszcze w r. 1929/30 wynosiła 10 milj. zł.; nie lepiej przedstawia się dotowanie i regulacji rzek karpackich, spadła ona obecnie z 18 milj. zł. w r. 1929/30 na 200.000 zł., przyczem zauwa-

żyć należy, że nie osiągnęła nigdy wysokości ustawowej.

Autor memorjału wypowiada się ponadto stanowczo za racjonalną konserwacją wykonanych robót meljoracyjnych, oraz systematyczną, a nie dorywczą, obroną wałów, oraz przyspieszeniem tempa budowy zbiornika powodziowego na Sole w Porąbce, rozpoczętego w r. 1934, a dotychczas nie ukończonego.

Aby jednak móc tę doniosłą akcję przeprowadzić w sposób racjonalny niezbędną jest zdaniem Autora i właściwa organizacja państwowej służby meljoracyjnej. Domaga się zatem jak najrychlejszego skupienia wszystkich kategorii meljoracji publicznych, wyszczególnionych w ustawie z r. 1921 o popieraniu publicznych przedsiębiorstw meljoracyjnych, w jednym ministerstwie i to przy obecnym ukształtowaniu administracji państwowej, w Ministerstwie Rolnictwa i Reform Rolnych, a w II instancjach w Wydziałach wodnych urzędów wojewódzkich.

Za powyższy memorjał, ujmujący rzeczowo wszystkie postulaty techniczne i administracyjne, których odruchowo domaga się nie tylko ludność obszarów nawiedzonych klęską, ale i całe społeczeństwo, zdające sobie sprawę z doniosłości szkód gospodarczych dla rozwoju i mocarstwowej siły Państwa, należy się inicjatorowi i pionierowi meljoracji w Polsce nasza prawdziwa i głęboka wdzięczność, a to tem więcej, że za półwiekową niezwykle wydatną, a pełną poświęcenia pracę i ciężką walkę z zaborcą o gospodarcze odrodzenie Małopolski, nie doznał w Odrodzonej Polsce takiego uznania, na jakie rzetelnie zasłużył.

Inż. JULJAN LAMBOR

Obniżenie koryta rz. Wisły na przestrzeni pomorskiej

w ostatnim 30-leciu

Na zwężonej partji dolnej Wisły, na przestrzeni od Nogatu do ujścia do morza, mamy do czynienia z pogłębianiem łożyska rzeki, podobnie jak to miało miejsce swego czasu na przestrzeni od Krakowa do Niepołomic i na wielu innych rzekach w Europie po wykonanej regulacji. Pogłębienie to szczególnie rażące daje się zauważyć przy wodowskazie Tczew i ze względu na istniejące filary mostów w tym profilu może sprawiać wrażenie pewnego niebezpieczeństwa. Również poważnym ruchom podlegają sąsiednie profile np. pod Brösker Wachtbude i Małą Słońcą.

Związek między stanami wody ma we wszystkich pracach hydrologicznych znaczenie pierwszorzędnej wagi, zatem również sprawa ustalenia zmian i wahań, jakim ten związek w ciągu pewnego okresu lat podlega, będzie kwestją zasadniczą, którą należałoby ustalić. Przeprowadzone w tym kierunku badania przez Techniczną Dyрекcję Rady Portu i Dróg Wodnych w Gdańsku w projekcie regulacji dolnej Wisły, opracowanym przez Inż. A. Rożankowskiego („Vorentwurf für die Nachregulierung der Weichsel von Montauerspitze bis zur Mündung“)

dają już do pewnego stopnia odpowiedź na to pytanie, lecz ograniczają się do ogólnego ujęcia rezultatów, nie określając zjawiska dokładnie, ponieważ badania te nie są celem wyżej wspomnianej pracy.

Dokładną odpowiedź na to zagadnienie moglibyśmy dać, porównując wzajemnie krzywe konsumcyjne z każdego roku i wodowskazu. Jest to droga najprostsza i najwłaściwsza, jednak praktycznie nie daje się zastosować, skutkiem tego, że zwykle brak dostatecznej ilości pomiarów z każdego wodowskazu i każdego roku, zwłaszcza, jeżeli chodzi o dłuższy okres z lat dawniejszych.

Parę pomiarów zupełnych, wykonanych w ciągu roku przy różnych stanach wody, w profilu, który podlega obniżaniu lub podwyższaniu daje nam często krzywą konsumcyjną zupełnie fałszywą. W profilu takim mamy do czynienia nie tylko z wahaniami rocznymi w łożysku rzeki, ale i miesięcznymi a nawet dziennymi, które nie pozostają trwale i pomiar objętości nie ujmuje wahań rocznych czy też okresowych tylko te właśnie chwilowe. W chwili pomiaru objętości mogło być obniżenie łożyska

np. o 60 cm lub więcej, podczas gdy w danym roku mamy do czynienia z trwałym średnim obniżeniem tylko o 20 cm. Z tego powodu punkty wyznaczające krzywą konsumcyjną dają przy tych profilach bardzo dużą dyspersję. Krzywa konsumcyjna, żeby miała wartość dla powyższych badań musiałaby być wyznaczona przez dostatecznie dużą ilość pomiarów przy różnych stanach i w różnych porach, czem przeważnie nie dysponujemy, zwłaszcza odnośnie szeregu najbliższych wodowskazów. Te względy skłaniają do tego, żeby przy wyznaczaniu wielkości erozji oprzeć się raczej na codziennych obserwacjach wodowskazowych.

TABL. 1.

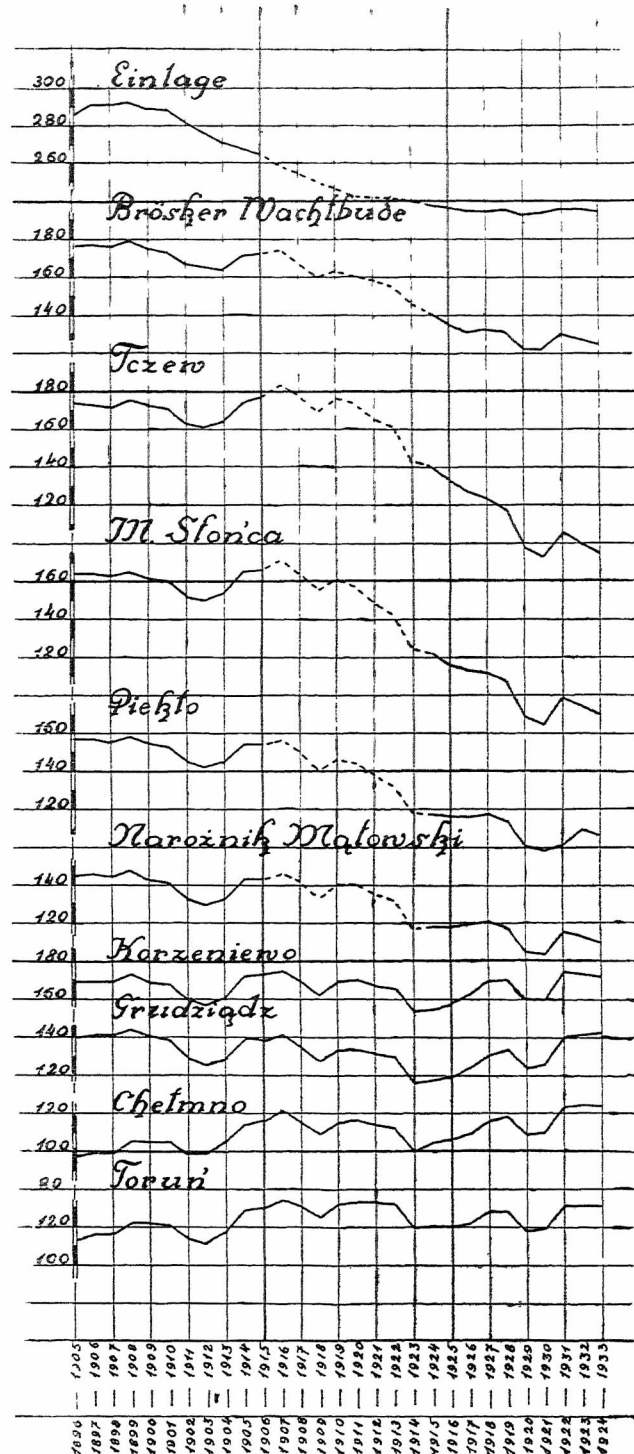
Średnie stany wody z okresu od 1 kwietnia do 30 listopada.

Wodowskaz	w centymetrach											
	Torun	Chelmno	Gruzdziądz	Korzeniewo	Naroznik	Młotawski	Pieńko	Mała Słońca	Tczew	Bróskor	Wachtbude	Einlage
1896	91	75	124	157	131	148	162	177	184	267		
1897	143	133	174	208	184	201	208	218	208	282		
1898	101	85	134	160	143	155	162	168	169	272		
1899	143	133	180	209	192	194	201	209	203	319		
1900	93	75	130	150	126	135	146	155	164	282		
1901	116	93	140	164	140	154	159	167	170	295		
1902	137	120	163	193	166	179	183	194	195	294		
1903	174	157	203	232	203	212	221	232	221	313		
1904	41	24	51	76	54	68	75	82	111	270		
1905	95	74	106	137	114	123	123	134	149	270		
1906	120	94	136	165	139	150	158	171	178	312		
1907	151	140	169	203	174	187	199	212	204	286		
1908	151	140	162	199	170	182	189	200	194	276		
1909	137	130	145	174	144	162	171	184	169	291		
1910	87	82	102	134	103	111	125	134	141	269		
1911	49	31	49	87	61	72	77	88	111	242		
1912	116	118	138	166	138	153	160	169	170	236		
1913	234	212	235	265	238	241	261	269	214	263		
1914	147	118	144	192	152	163	173	183	183	239		
1915	110	88	104	141	109	117	144	164	159	240		
1916	162	143	163	193	179	175	203	232	196	248		
1917	119	91	110	146	127	127	135	160	144	242		
1918	92	70	79	119	89	83	91	110	118	226		
1919	204	194	209	245	213	217	231	249	197	263		
1920	102	87	100	142	98	90	85	109	113	226		
1921	41	16	29	62	17	11	-8	13	87	232		
1922	111	96	113	143	101	98	102	116	138	238		
1923	104	93	105	140	91	86	84	100	129	242		
1924	152	154	159	210	166	165	147	155	130	228		
1925	109	110	121	166	102	104	86	89	102	223		
1926	187	180	212	244	183	184	177	171	157	229		
1927	170	157	175	213	151	130	128	130	145	240		
1928	95	92	107	134	60	54	34	34	108	234		
1929	113	102	123	147	84	75	51	65	115	237		
1930	108	94	118	142	75	74	53	55	107	229		
1931	163	151	172	200	136	142	130	133	166	252		
1932	110	100	117	142	80	72	57	67	118	240		
1933	103	95	116	129	62	60	40	50	100	231		

Hydrologja uczy, że perjodyczne następstwo lat suchych i mokrych jest dość zgodne z jedenaścieletnim perjodem występowania plam słonecznych. Zatem średnie z 11-letnich okresów powinny mieć wartość mniej więcej stałą. Wyprowadzając średni opad dla okresu 10-letniego i porównując go z normalną okresu stuletniego okazuje się, że zmienność dla okresu 10-letniego wynosi np. dla Warszawy zaledwie 5,96% *).

*) Prof. M. Rybczyński, prof. Dr. K. Pomianowski, Doc. Dr. K. Wóycicki: „Hydrologja“, część I.

Analogicznie ze stanami wody na wodowskazie. Średnia 10-letnia zbliża się do średniej wyrównanej z okresu 100 lat, jeżeli nie wchodzi w grę wahania w profilu łóżyska rzeki. Wyprowadzając z roku na rok średnie stany wody danego wodowskazu z poprzedniego 10-letnia eliminujemy tem samem zmienność spowodowaną zmiennością sumy opadów, raczej przepływu, a pozostaje całkowicie zmienność spo-



Rys. 1.

wodowana ruchem dna rzeki. Wahania spowodowane latami suchymi czy mokrymi pozostają tutaj tylko w niewielkim procencie, który jeżeli

TABL. 2.

Wodowskaz	Toruń		Chełmno		Grudziądz		Korzeniewo		Narożnik Mą-tawski		Piekło		Mała Słońca		Tczew		Brösker Wacht-bude		Einlage	
	A	B	A	B	A	B	A	δ	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1896—1905	113	111	97	95	140	138	169	- 2	145	143	157	155	164	162	174	172	177	176	286	286
1897—1906	116	114	99	97	141	139	169	- 2	146	144	157	155	164	162	173	171	177	176	291	291
1898—1907	117	115	99	97	141	139	169	- 2	145	143	156	151	163	161	172	170	176	175	291	291
1899—1908	122	116	105	99	144	138	173	- 6	148	142	158	152	165	159	176	170	179	176	292	291
1900—1909	122	119	105	103	141	139	169	- 2	143	141	155	153	162	160	173	171	175	174	289	289
1901—1910	121	120	105	104	138	137	168	- 1	141	140	153	152	160	159	171	170	173	172	288	288
1902—1911	114	121	99	106	129	136	160	+ 7	133	140	145	152	152	159	163	170	167	171	282	283
1903—1912	112	122	99	109	126	136	157	+10	130	140	142	152	150	160	161	171	165	171	276	277
1904—1913	118	124	105	111	129	135	161	+ 6	133	139	145	151	154	160	164	170	164	167	271	272
1905—1914	129	123	114	109	139	134	172	- 5	143	138	154	149	165	160	174	169	171	168	268	268
1906—1915	130	124	116	110	138	132	173	- 6	143	137	154	148	166	160	177	171	172	169	265	264
1907—1916	134	126	121	113	141	133	175	- 8	146	138	156	148	171	163	183	175	174	169	259	258
1908—1917	131	128	116	113	135	132	170	- 3	142	139	150	147	164	161	178	175	163	166	255	255
1909—1918	125	130	109	114	127	132	162	+ 5	133	138	140	145	155	160	169	174	160	163	250	250
1910—1919	132	130	115	113	133	131	169	- 2	140	138	146	144	161	159	176	174	163	162	247	247
1911—1920	133	131	116	113	133	130	170	- 3	140	137	144	141	157	154	173	170	160	158	243	243
1912—1921	133	133	114	114	131	131	167	0	135	135	138	138	148	148	166	166	158	158	242	242
1913—1922	132	134	112	114	129	131	165	+ 2	132	134	132	134	142	144	161	163	155	156	242	242
1914—1923	119	133	100	114	116	130	153	+14	117	131	118	132	125	139	143	157	146	154	240	241
1915—1924	120	133	104	117	117	130	154	+13	118	131	117	130	122	135	141	154	141	149	238	239
1916—1925	120	130	106	116	119	129	157	+10	118	128	116	126	116	126	133	143	135	141	237	238
1917—1926	122	127	109	114	124	129	162	+ 5	119	124	116	121	113	118	127	132	131	134	235	235
1918—1927	128	125	116	114	130	128	169	- 2	121	119	117	115	112	110	124	122	132	131	235	235
1919—1928	128	125	118	115	133	130	170	- 3	118	115	114	111	107	104	117	114	131	129	236	236
1920—1929	118	125	109	116	124	131	160	+ 7	105	112	100	107	89	96	98	105	122	126	233	234
1921—1930	119	126	110	117	126	133	160	+ 7	103	110	98	105	85	92	93	100	122	126	234	235
1922—1931	131	124	123	116	140	133	174	- 7	115	108	111	104	99	92	105	98	130	126	236	235
1923—1932	131	125	124	118	141	135	173	- 6	113	107	109	103	95	89	100	94	123	125	236	235
1924—1933	131	126	124	119	142	137	172	- 5	110	105	106	101	90	85	95	90	125	122	235	235

określmy analogicznie jak przy opadach cyfrą około 6%, daje np. dla wodowskazów od Torunia do Tczewa ilość około 10 do kilkanaście centymetrów dla okresu lat 1896 do 1933, zatem wartość minimalną. Te teoretyczne przyjęcia zgadzają się w zastosowaniu praktycznym.

W tabeli 1 mamy średnie stany z lat 1896 do 1933 dla wodowskazów dolnej Wisły od Torunia do Einlage. Dla uniknięcia zniekształceń krzywej spowodowanych pokrywą lodową i zatorami wzięto tylko okres letni i to bez miesiąca marca, w którym zatory często trafiają się, czyli okres od 1 kwietnia do 30 listopada. Z tych średnich wyprowadzono średnie z dziesięcioleci podane w tabeli 2, rubryka A. Wykresy tych krzywych A, przedstawiających średnie z dziesięcioleci dla poszczególnych wodowskazów podaje rys. 1. Okazuje się, że wszystkie krzywe dla wodowskazów od Korzeniewa w dół rzeki wykazują od pewnego momentu spadek zwierciadła średniej wody; wodowskazy Korzeniewo i Grudziądz ulegają tylko nieznacznyemu chwilowemu wahaniom, utrzymując się stale na tym samym mniej więcej poziomie, podczas gdy wodowskazy od Korzeniewa w górę rzeki wykazują niewielkie podwyższanie zwierciadła średniej wody a zatem i dna.

Przez przyjęcie okresu dziesięcioletniego wyeliminowaliśmy wpływ więcej lub mniej suchych lat, czyli wpływ opadów, który pozostał tylko w niewielkim procencie a przebieg krzywej zależy tutaj przede wszystkim od zmian w profilu wodowskazu, od obniżania się lub podwyższania łóżyska średniej wody. Jakie zmiany w przebiegu krzywych są spowodowane wpływem opa-

TABL. 3.

Wodowskaz	Toruń	Chełmno	Grudziądz	Narożnik Mą-tawski	Piekło	Mała Słońca	Tczew	Brösker Wacht-bude
1897	105	95	143	142	162	166	176	172
1899	104	93	141	150	155	158	161	166
1901	122	93	143	144	157	161	172	167
1903	112	96	143	142	149	156	167	164
1905	123	100	135	140	149	152	162	166
1907	122	107	138	139	150	162	177	177
1909	133	129	141	138	154	162	175	162
1911	129	105	131	139	148	157	165	160
1913	141	117	137	140	140	161	169	174
1915	138	117	129	137	150	168	180	174
1917	139	103	127	133	139	150	174	147
1919	137	123	138	133	129	136	160	143
1921	125	110	129	119	113	112	133	139
1923	131	121	133	117	115	115	124	141
1924							99	95
1925	109	110	120	101	101	85	90	95
1926				98		68	70	102
1927	119	112	136	96	94	66	67	106
1928				93	89	71	70	
1929	137	120	144	99	90	82	92	115
1930				99	100	86	90	
1931	131	119	140	90	97	81	91	125
1932		122	144	93	96	91	95	125
1933	139	130	155	100	104	88	95	125

dów, a jakie są od nich niezależne nie trudno dociec, ponieważ dzięki temu, że mamy tutaj do czynienia z dolnym biegiem rzeki i że na badanej przestrzeni od Torunia do Einlage niema żadnego większego dopływu, któryby oddziaływał wybitnie na przepływ, zmiany w krzywej spowodowane różnym przepływem muszą wystąpić analogicznie na wszystkich badanych

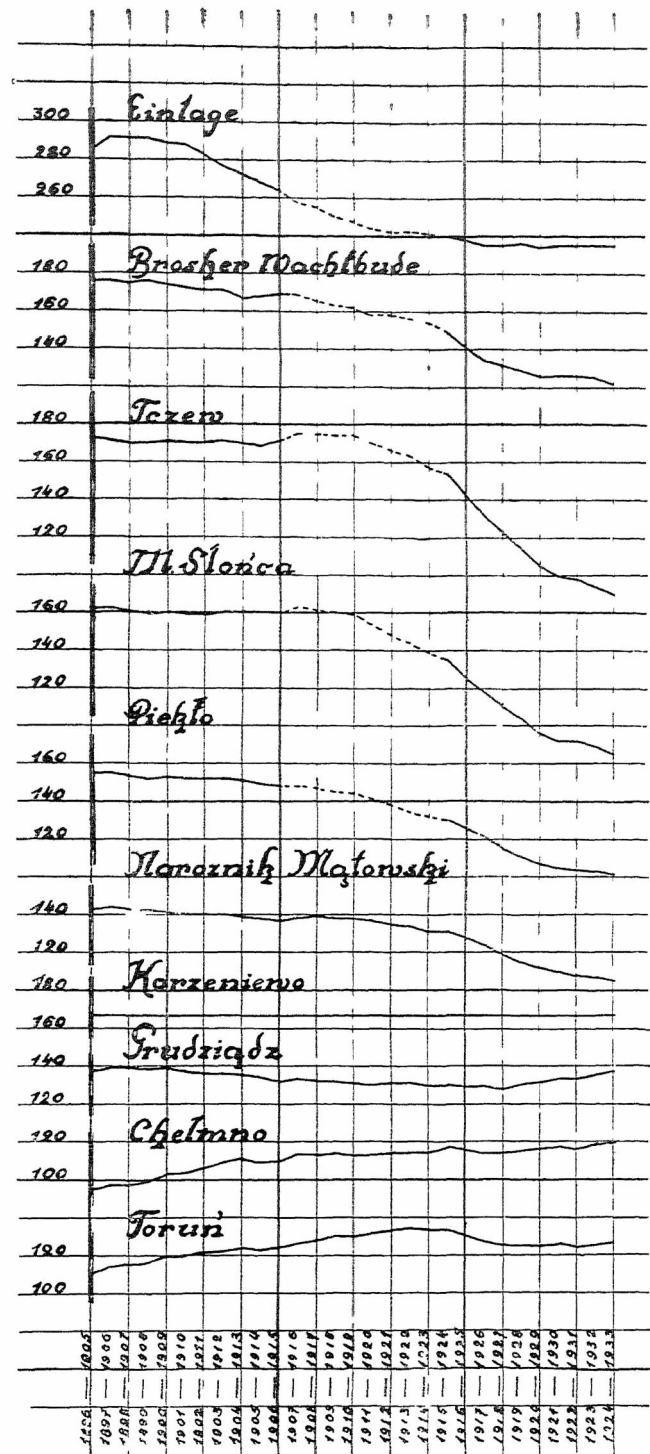
wodowskazach i to nawet mniej więcej jednakowo, jak tego wymaga wzajemny związek tych wodowskazów. To też między temi krzywymi za chodzi widoczna równoległość, podobieństwo w przebiegu, jak np. doliny w latach 1903 do 1313 szczyty w latach 1907—1916 i t. d.

Z wszystkich badanych krzywych Korzeniewo wykazuje najbardziej poziome położenie, posiada tylko faliste wahania spowodowane wpływem intensywności opadów w dorzeczu, natomiast nie widać tutaj zmian w profilu łóżyska rzeki. To skłania do przyjęcia profilu wodowskazu Korzeniewo jako stałego i służą cego do porównywania z innymi wodowskazami, celem wyeliminowania pozostałych jeszcze paru procentów wpływu różnych przepływów na krzywą średnich z 10-leci, a osiągnięcie krzywych zależnych jedynie od zmian w profilu wodowskazu. Da się to osiągnąć przez zredukowanie krzywej Korzeniewa do średniej poziomej prostej i zredukowanie reszty krzywych dla innych wodowskazów o analogicznej wartości, z uwzględnieniem krzywych związków wodowskazów. Błąd jaki popełniamy przez powyższe przyjęcie jest bez znaczenia dla ogólnych wyników.

Średnia obliczona dla Korzeniewa z okresu 1896 do 1933 wynosi 1,67 m i na tej wysokości wykreślona pozioma jest średnią krzywej Korzeniewa. Jak widzimy wahania w dół i w górę od tej prostej wynoszą nie więcej jak kilkanaście centymetrów, czyli zgodnie z poprzednim przyjęciem około 5% maksymalnych wahań rocznych. Rubryka δ w tabeli 2 przy wodowskazie Korzeniewo podaje różnicę między średnią a wartością 1,67 m. Dodając wartości δ z odpowiednim znakiem do wartości w rubrykach A każdego wodowskazu, czyli do średnich letnich z 10-lecia otrzymujemy wartości w rubrykach B czyli krzywe zredukowane dla każdego wodowskazu przedstawione na rys. 2; jednak wartości δ można bezpośrednio dodawać do średnich rocznych tylko tych wodowskazów, dla których tangens stycznej do krzywej związku danego wodowskazu i wodowskazu Korzeniewo posiada przy stanach średnich rocznych wartości około 1. Innemi słowy powiedziawszy tylko odnośnie tych wodowskazów, dla których podwyższenie lub obniżenie zwierciadła wody o kilkanaście centymetrów — $\delta_{max} = 14\text{ cm}$ przy średnich stanach — powoduje takie samo obniżenie lub podwyższenie zwierciadła wody w Korzeniewie, względnie naodwrot. Dotyczy to zatem wodowskazów Toruń, Chełmno, Grudziądz, Narożnik Mątawski, Piekło, M. Słońca i Tczew, a nie dotyczy wodowskazów położonych poniżej Tczewa, jak Brösker Wachtbude i Einlage. Dla tych wodowskazów należy wartości δ odpowiednio zredukować, jak tego wymaga związek wodowskazów, ponieważ podwyższenie zwierciadła wody w Korzeniewie np. o 10 cm powoduje podwyższenie pod Brösker Wachtbude o 6 cm, a pod Einlage zaledwie o 1 cm.

W ten sposób wyprowadzone wartości, przedstawione w rubrykach B tabl. 2 i następnie graficznie na rys. 2, dają obraz dziesięcioletnich wahań zwierciadła średniej wody spowodowanych tylko zmianami w łóżysku rzeki w danym

profilu, za czasów wpływ przepływu, wpływ więcej lub mniej suchych okresów, został tutaj zupełnie wyeliminowany. Należy pamiętać, że wartości krzywych A są wartościami bezwzględny mi, podczas gdy wartości B są wartościami względnymi, zależnymi od Korzeniewa, dlatego też analizując te krzywe trzeba je rozpatrywać równocześnie.



Rys. 2

Badając obie te krzywe dochodzimy do następujących wniosków. Wszystkie profile przy wodowskazach poniżej Korzeniewa wykazują systematyczne obniżanie koryta średniej wody; obniżenie to jest tem większe, im niżej profil

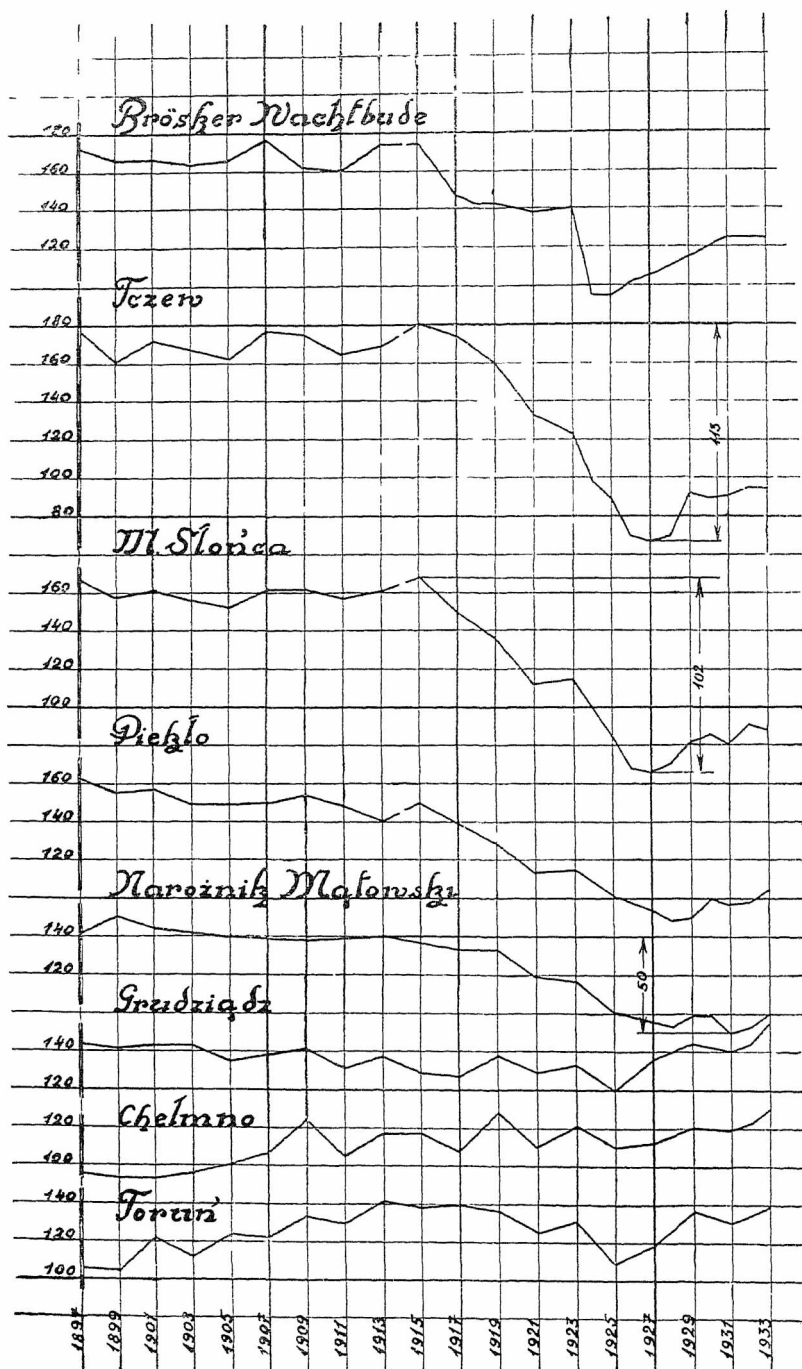
jest położony i osiąga swe maximum pod Tczewem. Chełmno i Toruń wykazują natomiast słabe podwyższenie łożyska. Grudziądz ma wahańa nieznaczne, a Korzeniewo wykazuje największą stałość z pośród wszystkich wodowskazów. Obniżanie pod Einlage zaczęło się w dziesięcioleciu 1901—1910 i trwa do lat 1911—1920 zachowując od tego okresu stałość

kiem zamknięcia Nogatu służą komorową w roku 1915 i co zatem idzie zbyt niemiernym podwyższeniem koryta rzeki poniżej Nogatu. Charakterystycznym jest jednak, że pod Einlage jak i Brösker Wachtbude obserwujemy wymywanie jeszcze przed rokiem 1915. Nadto pod Naroznikiem Montawskim t. j. pod samą służą na Nugacie erozja działa jeszcze dość znacznie.

W związku z zamknięciem w r. 1915 Nogatu należy wszystkie te krzywe poniżej służy oddzielnie rozpatrywać w okresie przed rokiem 1915 i oddzielnie po 1915 roku, pomimo tego, że rok 1915 nie przerywa ciągłości tych krzywych i nie psuje ich. Należało się spodziewać, że z chwilą zamknięcia Nogatu otrzymamy poniżej podwyższenie średnich stanów letniej wody, tymczasem tutaj mimo tego obserwujemy znaczne obniżenie tych stanów.

Jeżeli chodzi o dokładne ustalenie, w którym roku rozpoczyna się erozja, gdzie i jak wielkie ma swoje maximum, nie można na podstawie tych wykresów ściśle określić, ponieważ operujemy tutaj tylko okresami dziesięcioletnimi. Np. pod Tczewem różnica maximum i minimum w okresach dziesięcioletnich wynosi 85 cm, jednak różnica w okresach rocznych będzie niezawodnie znacznie większa i zależy nam na ustaleniu jej, jak również na ustaleniu, w którym roku erozja rozpoczyna się i kończy. Bezpośrednie badanie średnich rocznych oczywiście nic nie daje, ponieważ wartości te jako zależne przedewszystkiem od obfitości opadów w danym roku dają zbyt wielkie skoki. Chcąc się uwolnić od tej zależności a pozostawić jedynie wpływ erozji, wystarczyłoby od średnich rocznych poszczególnych wodowskazów odejmować każdorazowo średnią w danym roku w Korzeniewie. W ten sposób unika się wpływu opadów, ponieważ wpływ ten jest jednako wielki odnośnie tych wodowskazów, których krzywa związku przebiega mniej więcej pod kątem 45° do osi układu, co w danym przypadku przeważnie ma właściwe miejsce. Do Einlage i Brösker Wachtbude nie ma to zastosowania,

bo ich krzywa ma całkiem inny kształt. Najprostszy ten sposób byłby dokładny tylko wówczas, gdyby krzywe związków zmieniając się z roku na rok przy ruchliwych profilach, pozostawały zawsze względem siebie równoległe, w przeciwnym razie otrzymujemy pewne błędy zależne od położenia średniej rocznej. Chcąc tego uniknąć trzeba iść drogą znacznie dalszą i ustalić dla każdego wodowskazu zwią-



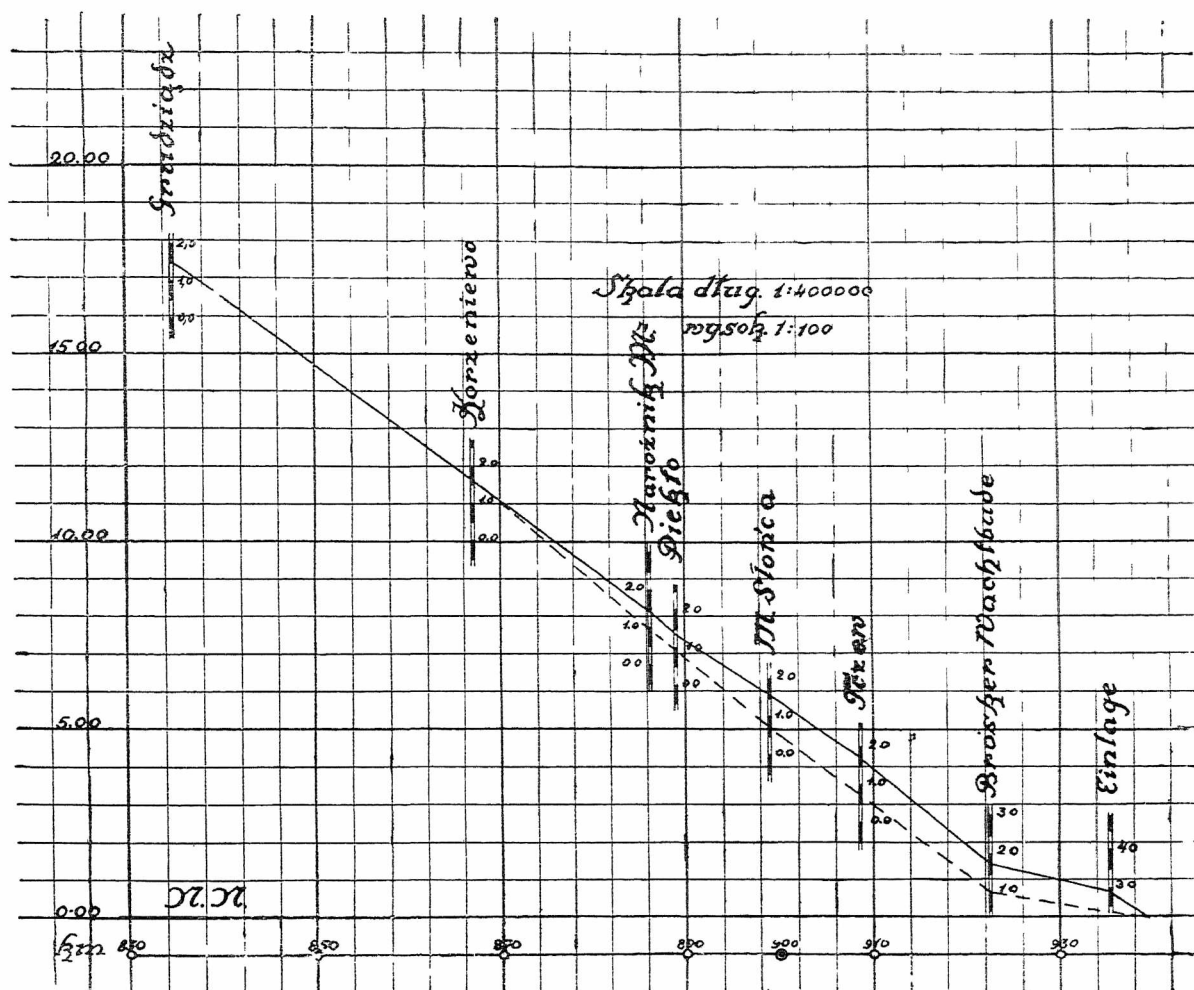
Rys. 3.

aż po dzień dzisiejszy. Natomiast profil pod Tczewem rozpoczął obniżanie dopiero w latach 1909—1918 i trwa jeszcze w ostatnim dziesięcioleciu, co skłania do przypuszczenia, że obniżanie rozpoczęło się najpierw od dołu, postępuje w górę i działa tym słabiej im profil jest bliżej położony Korzeniewa.

Erozja zjawiała się przedewszystkiem skut-

zek jego z wodowskazem Korzeniewo dla każdego roku i badać, jaki stan odpowiada w danym roku stałe obranemu średniemu stanowi w Korzeniewie. I te wartości można dopiero porównywać. W ten sposób wyprowadzone dane przedstawia tabela 3, która podaje dla każdego wodowskazu stan odpowiadający w danym roku stanowi 1,67 Korzeniewo t. j. średniemu z okresu 1896—1933. Dla uproszczenia roboty wzięto pod uwagę jedynie co drugi rok a tylko w charakterystycznych załomach każdy rok. Wartości te ustalono kreśląc w każdym poszczególnym

pozem posuwając się w górę rzeki słabnie. Grudziądz wykazuje słabe wahania, a Chełmno i Toruń lekkie podwyższenie. Obniżenie profilu rozpoczęło się od roku 1915 i postępowało systematycznie z roku na rok osiągając maximum pod Bröscher Wachtbude w roku 1924 i 1925, pod Tczewem i Słońcą w r. 1927, pod Piekłem i Narożnikiem Montawskim w roku 1928, co świadczyłoby o postępie od dołu. Potem następuje powrót do góry, podwyższenie łożyska, zresztą dosyć krótkotrwałe, i ustalenie się na pewnym poziomie. Erozja zatem została zatrzy-



Rys. 4

wypadku krzywą związku wodowskazów, na podstawie ustalonych stanów wody, lub na podstawie średnich miesięcznych, co w danym wypadku jest nawet praktyczniejsze, ponieważ unika się czasowych wahań. Odnosnie wodowskazu Einlage nie można tego wykonać, ponieważ wpływ morza i północnych silnych wiatrów zbyt oddziałuje na ten wodowskaz deformując krzywą stanów wody.

Wartości ujęte w tabl. 3 a przedstawione graficznie na rys. 3 dają obraz zmian, jakim podlegają z roku na rok profile wodowskazów. Obserwując te krzywe możemy uzupełnić poprzednie wnioski. Najsilniejsze obniżenie obserwujemy pod Tczewem, gdzie dochodzi ono do stukilkunastu *cm*, również silne pod Małą Słońcą,

mana i następuje ustalenie równowagi łożyska, które zwłaszcza wybitnie występuje pod Tczewem, gdzie od roku 1929 aż do dnia dzisiejszego mamy ciągle ten sam poziom. Charakterystycznym jest, że nawet pod Narożnikiem Montawskim, a więc przy śluźce na Nogacie mamy również do czynienia z obniżeniem dochodzącym do 50 *cm*, z czego sądzić wypada, że erozja działa również powyżej Nogatu, jakkolwiek słabo. Silne obniżenie pod Piekłem dochodzące do 60 *cm* sprawiło, że kamienie morenowego pochodzenia, zalegające całą szerokość łożyska rzeki pod Piekłem na przestrzeni $\frac{1}{2}$ *km*, wyszły na wierzch i stanowią poważną przeszkodę dla żeglugi. Możliwe, że morena ta działająca jak próg powstrzymuje przed dalszą

erozją koryto rzeki położone powyżej Piekła i sprawia, że pogłębienie pod Piekłem i Naroznikiem Montawskim nie osiągnęło znacznie większych rozmiarów.

Jak poprzednio tak i w tym wypadku wykresy te należy oddzielnie rozpatrywać w okresie przed zamknięciem Nogatu służą t. j. przed rokiem 1915 i oddzielnie po tym roku, co wniczem jednak nie psuje ostatecznych rezultatów. Również zauważyć należy, że wartości podane w tab. 3 i rys. 3 nie wyrażają wartości bezwzględnych, tylko wartości względem Korzeniewa, jednak stałość profilu pod Korzeniewem usprawiedliwia założenie. Błąd, jaki tutaj popełniamy jest nieznaczny, jak można sądzić z przebiegu krzywej pod Korzeniewem.

Na rys. 4 przedstawiono schematycznie profil

Inż. A. FRIEDSTEIN

Żelbetowe słupy z wysokowartościowego betonu

(Dokończenie).

Przykład III.

Wyznaczyć największy zewnętrzny wymiar uzwojonego słupa z wysokowartościowego betonu o kształcie ośmioboku oraz odnośne przekroje f_p i f_s , jeżeli:

$P=300\,000\text{ kg}$, $K_b=250\text{ kg/cm}^2$, wysokość słupa $l=3,80\text{ m}$, wkładki podłużne i uzwojenie mają być wykonane ze stali 37, dla której według tabeli I $\sigma_s=2400\text{ kg/cm}^2$ i $\sigma_s'=3300\text{ kg/cm}^2$.

W tym wypadku trzeba oczywiście dać jak najmniej wkładek żelaznych.

Dolna granica uzwojenia f_s zakreślona jest warunkiem:

$$2,4 \cdot \sigma_s' f_s = K_b \cdot (F_b - F_r), \quad (10)$$

gdzie wyraz po lewej stronie równania oznacza siłę nośną, przypadająca według wzoru (1) na uzwojenie, wyraz zaś po prawej stronie — obciążenie, odpowiadające powierzchni okrycia betonowego. Powierzchni tej, tak wiadomo, nie uwzględnia się przy obliczeniu nośności uzwojonego słupa, natomiast bierze się ją w rachubę przy zwykłych słupach ze strzemionami. Gdyby więc $2,5 \cdot \sigma_s' \cdot f_s < K_b (F_b - F_r)$, to korzystniej byłoby celem uzyskania większej nośności słupa zastosować zwykły słup zamiast uzwojonego.

Dolna granica podłużnych wkładek f_p wynosi według warunku (4) $0,008 F_r$.

Na podstawie zasadniczego wzoru (1) i warunków (4) i (10) można wyprorowadzić następujący

wzór na poszukiwaną średnicę rdzenia d_r , maksimum:

$$d_r^2 + 10 \varepsilon_r' - \left(\frac{3,60 \cdot P}{K_b} - 25 \right) \cdot \varepsilon_r' = 0, \quad (11)$$

$$\text{gdzie:} \quad \varepsilon_r' = \frac{1}{1 + 0,0076 \frac{\sigma_s}{K_b}} \quad (12)$$

podłużny dolnej Wisły od Grudziądza do Einlage według stanu z roku 1896 i kreskowaną linią maksymalne obniżenie łożyska, jakie miało miejsce w latach 1925—1927. Obserwując ten wykres łatwo można zauważyć, że obniżenie łożyska, zwłaszcza silnie występujące pod Tezewem i Małą Słońcą, ma swoje usprawiedliwienie w profilu podłużnym rzeki oraz że, abstrahując od innych przyczyn, tak nieregularny profil podłużny nie mógł się utrzymać i z czasem musiał wytworzyć się obecny profil. Obecnie wykształcony regularny profil bardziej odpowiada równowadze łożyska, która też od pewnego czasu panuje. a wszelkie zmiany w profilu poprzecznym są dziś nie wskazane, bo znowu doprowadzą do zachwiania tej równowagi.

Dla $P=300\,000\text{ kg}$, $K_b=250\text{ kg/cm}^2$, $\sigma_s=2400\text{ kg/cm}^2$ otrzymujemy:

$$d_r^2 + 9,32 \cdot d_r - 4000 = 0, \quad \text{skąd:}$$

$$d_{r \max} = 59\text{ cm}, \quad F_r = 2740\text{ cm}^2,$$

$$d_w = 64, \quad F_b = 3390\text{ cm}^2, \quad d_s = 69,25\text{ cm}$$

f_s oblicza się zapomocą wzoru:

$$\frac{f_s}{F_r} = \frac{K_b}{2,5 \cdot \sigma_s'} \cdot \left(\frac{F_b}{F_r} - 1 \right) = \frac{250}{2,5 \cdot 3300} \cdot \left(\frac{3390}{2740} - 1 \right) = 0,0073$$

$$f_s = 0,0073 \cdot 2740 = 20\text{ cm}^2.$$

Przyjmujemy skok zwoju $s=7\text{ cm}$, ϕ żelaza w zwoju 10 m/m z $f_s=0,79\text{ cm}^2$, zatem:

$$f_s = \frac{\pi \cdot 59 \cdot 0,79}{7} = 21\text{ cm}^2,$$

$$f_p = 0,008 \cdot F_r = 0,008 \cdot 2740 = 21,92\text{ cm}^2;$$

przyjmujemy: $4 \phi 18 + 4 \phi 20\text{ m/m}$ z $f_p=22,72\text{ cm}^2$.

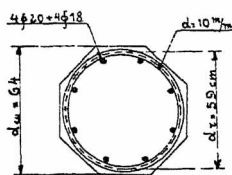
Kontrola: $P = \frac{1}{3} (2740 \cdot 250 + 2400 \cdot 22,72 + 2,5 \cdot 3300 \cdot 21) = 304\,000\text{ kg}$.

Z obliczeń, przeprowadzonych w przykładach I i III wynika więc, że najmniejsza średnica rdzenia (d_r) uzwojonego słupa o nośności 300 ton wynosi 30 cm , a największa 59 cm . W granicach od 30 do 59 cm można więc przyjąć dowolną średnicę d_r , a odpowiadające jej przekroje wkładek żelaznych f_p i f_s można wyznaczyć z zasadniczego wzoru (1) z uwzględnieniem jednego z warunków:

$$f_s = 3 f_p, \quad \text{albo} \quad F_s = 2 \left(F_b + \frac{\sigma_b}{K_b} \cdot f_p \right).$$

Nie wchodząc tu w szczegóły tego obliczenia, ograniczamy się tylko do podkreślenia znaczenia, jakie warunek $f_s \leq 3 f_p$ posiada dla racjonalnego obliczenia wymiarów uzwojonego słupa.

Ze wzoru (1) widoczne jest, że uzwojenie (f_s) w znacznie większym stopniu przyczynia się do ogólnej nośności słupa niż wkładki podłużne (f_p). 1 kg żelaza w zwojach jest bowiem pod tym względem prawie tyle wart, co 3 kg podłużnego wzmocnienia. Z tego też powodu należy celem należytego wyzyskania żelaza umieścić jak największą część uzbrojenia w zwo-



Rys. 4.

jach. Stosownie do warunku $f_s \leq 3 f_p$ uzwojenie może stanowić najwyżej 75% ogólnej zawartości żelaza w słupie. Otóż na podstawie niemieckich przepisów z r. 1932 jest zawsze możliwe, jakkolwiek nie dla wszystkich wartości d_s , to jednak w pewnych granicach, uzbroić słup tak, by na uzwojenie przypadło 75% a na wkładki podłużne 25% ogólnej ilości żelaza. Natomiast taki podział uzbrojenia nie jest możliwy na podstawie obecnie obowiązujących polskich przepisów, pomimo że teoretycznie również i one pozwalają, by przekrój uzwojenia był trzykrotnie większy niż przekrój podłużnego wzmocnienia. W rzeczywistości jednak warunek $f_s = 3 f_p$ nie jest w ramach naszych przepisów wykonalny. Wynika to z następujących rozważań:

Według § 35 p. 11, litera c) naszych przepisów przekrój zastępczy:

$$F_i = (1,25 \cdot F_r + 15 \cdot f_p + 30 f_0) \leq 2 \cdot F_r. \quad (13)$$

Oznaczając $\frac{F_b}{F_r} = v$, możemy po odpowiednim przekształceniu (13) napisać:

$$\frac{f_s}{f_p} \leq \frac{1}{2} \left(\frac{0,05}{v} \cdot \frac{F_b}{f_p} - 1 \right). \quad (14)$$

Na podstawie § 35, p. 10 graniczne wartości $\frac{f_p}{F_b}$ ustalone są następującym warunkiem:

$$0,8\% \leq \frac{100 f_p}{F_b} \leq 3\%, \text{ albo } 0,008 \leq \frac{f_p}{F_b} \leq 0,03. \quad (15)$$

Wartości współczynnika mieszczą się dla słupów o wymiarach, wchodzących praktycznie w rachubę w granicach:

$$1,20 \leq v \leq 1,45. \quad (16)$$

Wstawiając krańcowe wartości (15) i (16) do nierówności (14), otrzymujemy:

$$1. \ v = 1,20. \ \frac{f_p}{F_b} = 0,008 \ \frac{f_s}{f_p} \leq \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{0,05}{1,20} \cdot \frac{1}{0,008} - 1 \right),$$

$$\text{skąd:} \quad \max \frac{f_s}{f_p} = 2,1;$$

$$2. \ v = 1,45. \ \frac{f_p}{F_b} = 0,008 \ \frac{f_s}{f_p} \leq \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{0,05}{1,45} \cdot \frac{1}{0,008} - 1 \right),$$

$$\text{skąd:} \quad \max \frac{f_s}{f_p} = 1,66.$$

Dla $\frac{f_p}{F_b} = 0,03$ stosunek $\frac{f_s}{f_p}$ będzie jeszcze mniejszy. Widzimy więc, że nigdy wzmocnienie owijające nie może być większe aniżeli 2,1-krotne wzmocnienie podłużne.

Niemożliwość całkowitego wyzyskania dopuszczalnego uzwojenia jest jedną z przyczyn, które złożyły się na to, że uzwojone słupy są u nas stosunkowo mało stosowane. Dalsze przyczyny ograniczonego stosowania tych słupów u nas są następujące:

Przepisy nasze nie ustalają dokładnie dopuszczalnych naprężeń betonu w uzwojonych słupach. § 35, p. 11, litera a), normujący wielkość skoku śruby względnie odstepu pierścieni, wspomina w tym związku tylko o dwóch dozwolonych naprężeniach betonu, mianowicie 50

i 100 kg/cm². Z logiki tego przepisu wynikałoby wprawdzie, że interpolacja jest możliwa. Jednakowoż urzędowego wyjaśnienia pod tym względem niema. Uderza następnie to, że dozwolone naprężenia betonu uzależnione są wyłącznie od wielkości skoku uzwojenia bez zaznaczenia, jakim wymogom powinien odpowiadać beton w uzwojonych słupach pod względem kostkowej wytrzymałości, składu i zawartości cementu. Należy więc przyjąć, że pod tym względem miarodajny jest § 37 p. 2 o współczynnikach zmniejszających, według którego przy ścisłaniu osiowo należy kostkową wytrzymałość betonu pomnożyć przez 0,18. Stosując ten współczynnik, otrzymujemy np., że wytrzymałość betonu, odpowiadająca naprężeniu $\sigma_b = \frac{250}{3} = \sim 85 \text{ kg/cm}^2$,

które przyjęliśmy w naszym przykładzie I, musiałaby wynosić 470 kg/cm² zamiast 240–390 kg/cm², które według tabeli 2 wymagają niemieckie przepisy. Chcąc więc wykonać uzwojone słupy na podstawie tych wysokich naprężeń betonu, jakie przewiduje wyżej wspomniany § 35 p. 11. lit. a), trzeba by w myśl naszych przepisów zastosować zbyt drogi beton, którego kosztą zmniejszyłyby znacznie korzyści, uzyskane z uzwojenia słupów.

Dalszym powodem ograniczonego stosowania uzwojonych słupów przez naszych konstruktorów jest zbyt rygorystyczne ograniczenie górnej granicy zastępczego przekroju F_i . Według § 35, p. 11, lit. c) $E_i \leq 2 F_r$, t. j. zastępczy przekrój nie może być większy niż dwukrotny przekrój rdzenia. Według niemieckich przepisów natomiast $F_i \leq 2 \left(F_b + \frac{\sigma_s}{K_b} \cdot f_p \right)$,

t. j. zastępczy przekrój jest zależny nie tylko od pełnego przekroju betonu, lecz także i od podłużnych wkładek, których przekrój, jak już wspomnieliśmy, może dojść do 8% przekroju rdzenia. Z tego powodu F_i może osiągnąć tu znacznie większe wartości niż $2 F_r$: na przykład dla słupa, obliczonego w przykładzie I, $F_i = 3680 \text{ cm}^2$, $F_r = 707 \text{ cm}^2$, zatem $F_i = 5,26 F_r$. W związku z tem możność zmniejszenia wymiarów w żelbetowych słupów zapomocia ich uzwojenia jest na podstawie naszych przepisów bardzo ograniczona. Jeżeli np. obliczymy najmniejszy wymiar uzwojonego słupa z przykładu I według naszych norm, przyjmując taksamo, jak tam dopuszczalne naprężenie $\sigma_b = \frac{250}{3} = \sim 85 \text{ kg/cm}^2$, to otrzymamy:

$$P = 2 \cdot F_r \cdot \sigma_b, \quad F_{r \text{ min}} = \frac{300000}{2,85} = 1785 \text{ cm}^2,$$

$$d_{r \text{ min}} = 47,5 \text{ cm},$$

podczas gdy według niemieckich norm $d_r = 30 \text{ cm}$. Także i zakres stosowania uzwojonych słupów jest u nas odpowiednio mniejszy niż na podstawie niemieckich przepisów.

Należy wyrazić nadzieję, że nowe polskie przepisy żelbetowe, które mają niebawem wejść w życie, będą wolne od wyżej przytaczanych ograniczeń, hamujących szersze stosowanie tak ważnego elementu budowlanego, jakim jest uzwo-

jony słup, i że nowe normy uwzględnią także możliwość obliczania i wykonania żelbetowych słupów, zarówno zwykłych ze strzemionami,

jakież uzwojonych, z wysokowartościowego betonu, na zasadach, opartych na najnowszych postępach w tej dziedzinie.

Wiadomości z literatury technicznej

Budownictwo wodne

Przegrody dolin we Włoszech. Jest ich ogółem aż 530 o łącznej pojemności 10,24 miliardów m^3 . Wiele z nich leży już bardzo wysoko; najwyższe zwierciadło zbiornika, zamkniętego przegradą doliny Lago della Rossa (Torino) leży na poziomie 2216 m n. p. m.

Katastrofa kanału Ren-Herne i środki zaradcze. Jak wiadomo, kanał Ren-Herne stanowi początkową część kanału Śródlądowego w Niemczech od strony Renu. Zbudowany jest dla statków 1000 tonowych, a ruch na nim rozpoczął się w r. 1913. Kanał przechodzi przez reńsko-westfalski obszar węglowy, dlatego już z góry przewidywano osiadania w miarę postępu robót górniczych i zbudowano go tak, aby te osiadania nie miały szkodliwych skutków dla ruchu. Szczególnie chodziło tu o śluzy, których tu jest 7 na przestrzeni 38 km. Zaprojektowano je tak, aby nawet przy znacznym osiadaniu nie zostały ani zburzone, ani też ruch na kanale nie został przerwany. Do tych środków ostrożności, bardzo kosztownych, należało zbudowanie wszędzie zamiast jednej śluzy — dwu śluz w pewnym odstępie wzdłuż i w bok, wykonanie śluz bardzo mocne, (żelbet, szerokie tamy pod murami bocznymi), podział murów na bloki, oddzielone szerokimi przzerwami, danie zwiększonych głębokości na progach, a mianowicie w głowie górnej 5,5 m, dolnej 4,5 m i t. p. Skutkiem tych dodatkowych zarządzeń koszt kanału wzrosły bardzo znacznie, tak, że przeciętny koszt 1 km kanału wyniósł 1,85 miliona R. M.

Pomimo tego, osiadanie w niektórych punktach kanału było tak znaczne, że musiano nawet ruch na kanale (wynoszący już 16—18 milionów ton rocznie) czasowo zatrzymać. Przytem osiadanie to było nierównomierne; podczas gdy w km 13 wyniosło zaledwie kilka cm, w km 20 doszło w r. 1933 do 5 m.

Co się tyczy śluz, to śluza Nr. IV w km 23 osiadła się o 1,50 m, przyczem trzeba sobie umysłowić przebieg zjawiska, który jest taki, że zwierciadła górnej i dolnej wody zostają te same, a śluza ze wszystkimi urządzeniami, murami, progami, bramami i t. p. zjeżdża w dół. Nastąpiło więc przelewanie się wody przez mury i bramy i musiano przystąpić do robót zabezpieczających, których koszt, stosownie do wyniku sporu sądowego, mają pokryć towarzystwa górnicze.

Roboty te polegają na razie na nadbudowaniu murów obu śluz (Nr. IV) i potrwać dwa lata; najpierw nadbuduje się jedną a potem drugą śluzę. Co do robót górniczych, to jest charakterystyczne, że nietylko nie zabrania się odbudowy pod śluzami, ale owszem się ją zaleca. (Die Bautechnik, zeszyt 53, z 11. XII. 1934).

Budowę podnośni statków pod Rothensee na kanale Śródlądowym w Niemczech (połączenie kanału z Łabą, do 18-u m spad, na pn. od Magde-

burga, system pływakowy), o której już zamieszczałyśmy wzmianki w *Czasopiśmie* (ostatnio Nr. 2, 1935), oddano 9-u wielkim firmom maszynowym niemieckim, pod przewodnictwem zakładów Kruppa, Grusonwerk. Budowa potrwa $3\frac{1}{2}$ roku; ukończenie spodziewane jest na wiosnę 1938 r. Dr. M. M.

Sprostowanie. Prostując błąd drukarski, jaki się wkraślił do notatki pod tytułem: „Zakład o sile wodnej Dixence“ w ubiegłym zeszycie *Czasopisma*, podajemy, że koncesja na ten zakład upływa w r. 1996.

Lotnictwo

Na linii lotniczej między Holandją a Indjami holenderskimi dąży się do skrócenia przelotu do 48 godzin. Najnowszy aparat typu Fokkera będzie wyposażony w wygodne kabiny z łózkami, o ścianach przygłuszających wszelki hałas. W samolocie jest kuchnia, jadalnia, toaleta i 32 miejsc siedzących, oraz załoga z 5 osób.

Linie lotnicze arktyczne. Agencja Hawasa donosi z Ottawy, że lotnik Jogn Grierson dokonał przelotu z Anglii do Ottawy na linii arktycznej, przekonując koła fachowe o możliwości komunikacji lotniczej na tej najkrótszej drodze z Anglii do Kanady.

Między Rosją a Stanami Zjednoczonymi A. P. nastąpiło porozumienie co do połączeń lotniczych wzdłuż całej Syberji północnej. Badania przeprowadzają fachowcy z obu stron. Lotniska zimowe będą założone w dogodnych punktach, możliwie nad rzekami, a porty lotnicze powstaną na przykładzie Wellen po stronie rosyjskiej, zaś po stronie amerykańskiej w Nome i Fairbanks na Alasce. Dzisiejsze stacje meteorologiczne zostaną rozbudowane i pomnożone po stronie rosyjskiej, tak, żeby na swoich odcinkach mogły dawać należyte informacje.

Samoloty bezogonowe. Angielski konstruktor samolotów wojennych kapitan Hill skonstruował nowy typ samolotu wojskowego bez ogona. Próby dały zadowalniające wyniki. Brak ogona i tylnej części kadłuba zwiększa znacznie pole widzenia pilota.

Poczta lotnicza. Rosyjski komisariat dla spraw komunikacji zaangażował amerykańskiego lotnika Hutchinsona do zorganizowania poczty lotniczej na trasie Moskwa — Nowy York. Przeprowadza on obecnie loty próbne na maszynie zupełnie nowego typu. Uruchomienie tej poczty jest rzeczą niewielu dni.

Pociąg pocztowy z Nowego Yorku do Waszyngtonu, składający się ze samolotu silnikowego i trzech szybowców, będzie odczepiał szybowce z pocztą jeden w Filadelfji, drugi w Baltimore, a ostatni w Waszyngtonie, gdzie przewidziane jest lądowanie na płaskim dachu Białego Domu. Powodzenie zadecyduje o tego rodzaju dostawie poczty we wszystkich większych miastach Stanów Zjednoczonych A. P.

Francuskie władze lotnicze dokładają wszelkich starań, aby komunikacja lotniczo-pocztowa została

wprowadzona w regularną czynność między Francją a Ameryką południową. Przewidziany do tej komunikacji hydroplan „Krzyż Południa“ za każdym próbnym lotem ulegał defektowi. Również drugi samolot „Tęcza“ po ostatnim próbnym locie znajduje się w remoncie. Zapowiedziane są dalsze loty próbne.

Regulacja ruchu ulicznego z samolotu. Wobec mnożących się trudności w regulacji ruchu ulicznego w Londynie, wprowadza policja tamtejsza samolot wiatrakowy jako regulator komunikacji pojazdowej i pieszej na ulicach. Samolot ten, dzięki swojej konstrukcji, porusza się bardzo powolnie i dlatego nadaje się do tego celu.

Inż. A. W. Krüger.

Kronika techniczna

Zjazd Polskich Inżynierów Kolejowych odbędzie się we Lwowie we wrześniu b. r. Część naukowa Zjazdu obejmie referaty z zakresu usprawnienia kolejnictwa polskiego. Po za tem jest projektowane zwiedzenie Lwowa i jego okolicy i muzeów, jak również wycieczka do Borysławia i Truskawca.

z. m.

Zjazd koleżeński. Równocześnie z tegorocznym Zjazdem Inżynierów Mechaników Polskich we Lwowie, planuje Lwowski Komitet urządzenie Zjazdu koleżeńskiego byłych absolwentów Wydziału Mechanicznego Politechniki Lwowskiej, od lat najdawniejszych. W tym celu została w łonie Komitetu utworzona Komisja zjazdu koleżeńskiego, która zajmie się odnośniami przygotowaniem. Koledzy, których ten projekt zainteresuje, są proszeni o listowne wyrażenie swoich poglądów i życzeń, oraz o podanie adresów na ręce kol. Dra Inż. Witolda Aulicha, Lwów, Politechnika.

Wycieczka Wydziału Mechanicznego Politechniki Lwowskiej. W czasie tegorocznej przerwy międzysemestralnej odbyła się wycieczka naukowa do fabryk położonych w okręgu radomskim, w której wzięło udział kilkudziesięciu studentów Wydziału Mechanicznego Politechniki Lwowskiej pod kierunkiem Profesorów tegoż Wydziału. Wycieczka zwiedziła zakłady przemysłu wojennego w Radomiu, Skarżysku, Starachowicach i Ostrowcu kieleckim. Organizacją wycieczki zajmowała się Komisja wycieczkowa Koła Mechaników, Studentów Politechniki Lwowskiej.

Przetarg na roboty drogowe. Państwowy Fundusz Drogowy ogłasza na dzień 15 lutego b. r. o godz. 12-tej publiczny przetarg ofertowy pisemny na budowę trwałych nawierzchni na drogach państwowych na długości ok. 329 km. Termin składania ofert do 15 lutego 1935 r. Szczegóły przetargu otrzymać można w Sekretarjacie P. T. P. Lwów, ul. Zimorowicza 9 w czasie od godz. 17—19-tej.

Bibliografia

Książki nadesłane do Redakcji.

„Przegląd zagranicznej literatury technicznej z zakresu żelaza, stali i ich zastosowań za rok 1932/33“. Część druga. Zebrane na podstawie sprawozdań Międzynarod. Biura Ewidencyjnego dla Stali

w Hadze. Poradnia Stosowania Żelaza, Katowice 1934. Powyższa, bardzo starannie zebrana bibliografia dzieli się na cztery działy, a mianowicie I. Czasopisma techniczne; II. Przepisy dotyczące obciążeń i naprężeń dopuszczalnych obowiązujących dla konstrukcyj stalowych; III. Mechanika; IV. Obróbka.

„Kalendarz Bezpieczeństwa i Hygieny Pracy 1935“. Wydał Instytut Spraw Społecznych. Dobrze ilustrowany tomik zawiera urozmaicone informacje dotyczące higieny zawodowej i pouczenia o wystrzeganiu się nieszczęśliwych wypadków.

Bielski Zygmunt, Prof. inż. „Rzut oka na statystykę naszego kopalnictwa naftowego“. Referat wygłoszony na VII Zjeździe Naftowym w Borysławiu 1933 r.“ Odbitka z *Przemysłu Naftowego* 1934.

Bolewski Andrzej inż. „Studjum nad ogólną teorią wzbogacania rud wielomineralnych“. Odbitka z *Przeglądu Górniczo-Hutniczego*, Sosnowiec, 1932:

Słownictwo techniczne

Do

Szanownej Redakcji „Czasopisma Technicznego“
we Lwowie.

Interesująca notatka w rubryce „Słownictwo techniczne“ w nr. 2 z 25. I. 1935 r. skłania mnie do jej uzupełnienia.

1. załączonym tekstem oficjalnego oświadczenia Podkomisji Słownictwa Lotniczego Polsk. Komitetu Normalizacyjnego w sprawie polskiej nazwy samolotu zwanego zagranicą „autogiro“;

2. wyjaśnieniem mego osobistego stanowiska w tej sprawie, zajętego niedawno w liście do Redakcji „Gazety Polskiej“, z którego pozwolę sobie przytoczyć tylko część końcową:

Nazwa „autożyro“, która pojawiła się samorzutnie w prasie brzmi bardzo niemiłe, niemal tak fatalnie jak „żygo baranie“ mające oznaczać takie barani na spisie podawanym w niektórych restauracjach. Raczej już proponowany ze sfer technicznych wirowiec, czy też wiropłat, albo wirolot, wirnikowiec i wiatrowiec.

Przyznam się, że żadna z tych nazw nie zadawalnia mnie całkowicie. Wyraz „autogiro“, złożony z greckiego „autos“ (= sam) i łacińskiego „gyrare“ (= obracać się), ujmuje trafnie zasadniczą własność tego samolotu, polegającą na tem, że wirnik obraca się przeważnie samoczynnie dzięki ruchowi postępowemu całego aparatu wywołanemu ciągiem zwykłego śmigła.

Zgodnie zatem z tradycją naszego języka przyswajania sobie wielu wyrazów zwłaszcza naukowych pochodzenia łacińskiego (a pośrednio i greckiego) możnaby poprostu pozostawić „autogiro“, ale w wymowie pierwotnej, a nie francuskiej (przecież nikt nie mówi po polsku „żeoğrafja, żeometrja, żenerał“ i t. p.).

Dlatego osobiście głosowałbym najchętniej za „autogirem“ rezygnując także z dosłownego spolszczenia w postaci np. „samokrętu“.

Łączę wyrazy wysokiego poważania

M. T. Huber.

ZAŁĄCZNIK:
Komisja Lotnicza
Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
Podkomisja Słownictwa

L. dz. 17/35. Warszawa, 11. I. 1935.

W związku z artykułami, umieszczonymi w „Gazecie Polskiej“ z dnia 5, 7 i 11 stycznia r. b. w sprawie polskiej nazwy „autożyra“ wyjaśniamy, że Podkomisja Słownictwa, przekazując Akademii Nauk Technicznych opracowany przez siebie po gruntownych studiach materiał, podała na pierwszym miejscu nazwę „wiropląt“ zgodnie z publikacją w „Wiadomościach Polskiego Komitetu Normalizacyjnego“ (tom VI, Nr. 12). Propozycja ta nie wywołała sprzeciwów w sferach lotniczych i tylko p. inż. Karol Stadtmüller z Krakowa przeciwstawił jej wyraz „wirowiec“, który uważał za właściwszy z punktu widzenia wyłącznie językowego (ze względu na końcówkę „owiec“ spotykaną przeważnie w nazwach aparatów latających, np. „płatowiec“, „szybowiec“ itp.). Biorąc to pod uwagę, Podkomisja podała Akademii na drugim miejscu także i termin „wirowiec“, w rubryce „synonimów“. Podkomisja stanęła na stanowisku, że wyraz „wiropląt“ jest najlepszym w znaczeniu technicznym, przy czym decydowały te same argumenty, które przytoczył dr. inż. Neumark w artykule z dnia 7 stycznia; również z punktu widzenia językowego uznaliśmy wyraz „wiropląt“ za właściwy, pozostawiając jednak wybór ostateczny do decyzji Akademii.

Wobec zarzutów postawionych nazwie „wiropląt“ w artykule redakcyjnym „Gazety Polskiej“ z dnia 11 b. m. uważamy za konieczne nadmienić, że „płat“ ma w technice lotniczej zupełnie określone znaczenie, nie związane bynajmniej z rozmiarami, lecz z kształtem i sposobem działania, wobec czego wirujące ramiona „autożyra“ niewątpliwie mogą i powinny być nazwane płatami. Nazwa „wirowiec“ natomiast może nasuwać wyobrażenie całkowicie wirującej maszyny. Ponieważ jednak fonetycznie jest łatwa i językowo prawidłowa, podano ją jako synonim do uznania Komisji Słownictwa Akademii Nauk Technicznych. Co do zastrzeżeń językowych, w szczególności zarzutu „zachwaszczania“ języka, to musimy stwierdzić, że dziesiątki wyrazów zbudowanych analogicznie do wiropląta, n. p. widnokrag, krajobraz, spadochron, księgozbiór, ostrołuk, kręgosłup (nie mówiąc już o nowszych lotniczych „wielopłat“, „górnopłat“ i t. p.) zyskały sobie pełne prawo obywatelstwa w polskim języku i używane były przez wybitnych stylistów, jakkolwiek powstało jednocześnie wiele innych mniej szczęśliwie utworzonych wyrazów, które z tego powodu nie zdołały się utrwalić.

Odczuwając szczerze zadowolenie z tego, że sprawy słownictwa lotniczego zainteresowały szersze koła i są omawiane w prasie, śpieszymy zapewnić wszystkich uczestników dyskusji, że Komisja Słownictwa Akademii N. T., która decydować będzie o ostatecznym wybo-

rze słów, liczy w swem łonie wybitnych i znanych w kraju polonistów i specjalistów z różnych dziedzin nauki.

Dlatego też wyrażając wdzięczność za interesujące wynurzenia dyskusyjne na łamach *Gazety Polskiej*, zawsze pożądane, nie możemy nie wyrazić zastrzeżenia przeciw ferowaniu w prasie dorywczych wyroków, uprzedzających decyzję ciał powołanych.

Sekretarz: Przewodniczący:
(—) Inż. Z. Arnd. (—) M. T. Huber.

Z sali odczytowej P. T. P.

Sprawozdanie z Kongresu Międzynarodowego Związku Elektrowni w Zurychu, we wrześniu 1934. (Streszczenie odczytu Inż. M. Altenberga, wygłoszonego dnia 28. XI. 1934.)

W czasie między 29. VIII. a 7. IX. 1934 odbył się w Szwajcarii V. Zjazd międzynarodowej organizacji „Union internationale de producteurs et distributeurs d'énergie électrique“ (w skrócie „UNIPED“), do której należy też związek Elektrowni Polskich. Organizacja ta różni się od pokrewnych związków międzynarodowych, a to od „Wielkich sieci elektrycznych“ i „Światowej konferencji energetycznej“ brakiem w jej składzie kilku przodujących państw, jak Stanów Zjednoczonych, Anglii, Niemiec, Japonii, Szwecji i Norwegii. Pomimo to zjazdy „Unipedu“ stanowią dla uczestników źródło wielu ciekawych wiadomości fachowych, a wycieczki naukowe urządzone przy zjazdach rozszerzają znacznie horyzonty praktyczne, zwłaszcza dla delegatów z krajów mniej zelektryfikowanych, jak np. z Polski.

Zjazd tegoroczny, który rozpoczął się w Zurychu, a po objeździe po Szwajcarii zakończył się w Lozannie, stał pod wyraźnym znakiem przesilenia gospodarczego, które wprowadzie się już nie pogłębia, ale w krajach stanowiących rdzeń Związku, jak Francja, Włochy, Belgja, a przede wszystkim Szwajcarya, odbija się bardzo ujemnie na przeinwestowanych ostatnimi laty elektrycznych zakładach wytwórczych.

Rozpoczęte, względnie zadecydowane jeszcze w czasach rozkwitu gospodarczego szwajcarskie budowlę w Oberhasli (przy lodowcach Aaru), w Dixence (w dorzeczu Rodanu), w Piottino (nad Ticinem), w Klingnan (na dolnym Aarze), o produkcji łącznej powyżej $1,5 \times 10^9$ kWh, wraz z najnowszymi zakładami szwajcarsko-niemieckimi na Renie o produkcji dalszego miljarða kWh i wreszcie z zakładem francuskim na Kanale alzackim Renu w Kembs z produkcją $0,8 \times 10^9$ kWh rzuciły na rynek elektryfikacyjny tak olbrzymie ilości energii, że cena międzynarodowa 1 kWh we wszystkich ośrodkach przemysłowych w sąsiedztwie granicy szwajcarskiej zaczęła bezprzykładnie spadać, powodując narazie ogromne rozczarowanie w wielkich koncernach elektryfikacyjnych.

Toteż nic dziwnego, że referaty zjazdowe nie mówiąc wyraźnie o celu, do którego zdążają, poświęciły najwięcej miejsca sprawie rozsyłania i sprzedaży energii, a mniej sprawie wytwarzania. Sieci najwyższych napięć, jako narzędzia międzynarodowej wymiany energii, były też przedmiotem obszer-

nych dyskusyj, a również zastosowanie energii do gospodarstwa domowego, do celów gotowania i grzania wody wraz taryfami zachęcającymi do energiczniejszego odbioru cieszyły się ogromnym zainteresowaniem, czego dowodem wielkie ilości odczytów z tej dziedziny. Wprost entuzjastycznie przyjęto szwajcarski referat statystyczny Ganguilleta, który na 4 stronach zwięźle ale wyczerpująco podaje wyniki ze sprzedaży energii do celów gospodarczych za ostatnich kilka lat i wykazuje możliwość podwyższenia zbytu w Szwajcarii o $2,5 \times 10^9$ kWh rocznie ponad obecne około 4 miliardy przez powszechne zelektryfikowanie 1 miliona gospodarstw. Dotąd bowiem „zaledwie“ 75.000 gospodarstw Szwajcarii gotuje elektrycznie.

Bardzo ciekawe były dyskusje nad referatami o taryfie blokowej, o której inż. Verboud ze Strasburga na podstawie tamtejszych doświadczeń kilkuletnich wydaje jak najniekorzystniejszą opinię, podczas kiedy pp. Berkovici i Stefanescu z Bukaresztu nie mogą się dosyć nachwalić wyników po jednym roku wprowadzenia tej taryfy w Bukareszcie.

Przy omawianiu propagandy w kierunku zastosowania prądu do gospodarstwa domowego z wielu stron podkreślano konieczność wciągnięcia budowniczych i przedsiębiorców budowlanych w krąg interesów elektrycznych przez zaoferowanie usług przy opracowaniu projektów instalacji elektrycznych w nowo budujących się domach i willach. Strasburg ma przy elektrowni osobną organizację „Comfort électrique“, która może się poszczycić znacznym powodzeniem w tym kierunku.

Z zazdrością słuchaliśmy referatu dyr. Weinera z Berna morawskiego o subwencjach i pożyczkach, jakich państwo udziela przedsiębiorstwom elektryfikacyjnym w Czechosłowacji. Wobec sum, idących tam w setki milionów Kč., istniejące w Polsce rozporządzenie o popieraniu elektryfikacji, a nawet pożyczki z Funduszu Pracy, są tylko skromnym zaczątkiem akcji na szerszą skalę, która dla rozszerzenia elektryfikacji w Polsce byłaby bardzo pożądana.

Podczas wycieczek w samym Zurychu i okolicy mieli uczestnicy sposobność oglądać naocznie zelektryfikowane bloki domów z kuchniami, pralniami i łazienkami elektrycznymi. Zwiedzono Zakłady w Wettingen na Limmacie i w Wäggitäl, które zasilają sieć zurychską; elektrownię Ryburg-Schwörstädt na Renie, która należy w połowie do Szwajcarii, a w połowie do Niemiec, gdzie granica między państwami przechodzi przez sam środek sali maszyn; wspaniałe budowle wodne i elektryczne w Oberhasli, których pierwsze projekty pochodzą od ś. p. prez. Narutowicza; gotthardzką sieć górską, która przygotowana na 380 kV, na razie napięciem 150 kV przechodzi śmiało przez przesłania do 1,5 km rozpiętości przez przełęcz gotthardzką, jako jeden z elementów przyszłej sieci międzynarodowej z Lombardji do Niemiec południowych. Wreszcie zwiedzili uczestnicy kongresu w budowie będący nowy zakład wodny w dolinie Dixence (dorzecze Rodanu), który wody nagromadzone w zbiorniku o pojemności 50 milionów m³, spiętrzone do koty 2240,5 m n. p. m., zużytkowuje w elektrowni Chandoline, położonej 1750 m niżej zbiornika i po raz pierwszy na świecie spad taki opanowuje w jednym stopniu. Pełna rozbudowa przewiduje 5 zespołów, złożonych z generatora o mocy 30.000 kW pędzonego dwiema tur-

binami Peltona, umieszczonymi po obu stronach generatora, przy 500 obr/min. Elektrownia ta przy pomocy dwu linii przesyłowych o napięciu 130 kV zasilac będzie całą południowo-zachodnią Szwajcarię, a ponadto będzie się łączyła z sąsiednimi sieciami Francji w celach exportowych.

Przyszły zjazd UNIPEDU został wyznaczony na r. 1936 w Amsterdamie.

O zmięczeniu wody wodociągowej w Ameryce. (Streszczenie odczytu inż. B. Lazoryka wygłoszonego dnia 5. XII. 1934.)

Prelegent podał na wstępie dane o twardości wody, pochodzącej z zawartości w wodzie związków wapnia i magnezu. Najczęstszymi związkami powodującymi twardość jest dwuwęglan wapnia ($Ca[CO_3 H]_2$) i gips $CaSO_4$. Twarda woda jest wprawdzie nieszkodliwa dla zdrowia, lecz powoduje różne niedogodności i straty materialne w gospodarstwie domowym i przemyśle, tudzież osady w rurach wodociągowych i kotłach. Do niedawna ograniczano się do odmięczenia wody do kotłów przez dodawanie wapna dla usunięcia twardości przemijającej i sody przeciw twardości stałej.

W Ameryce w ostatnim dziesięcioleciu ulepszone tę metodę i zastosowano na wielką skalę do odmięczenia wody wodociągowej, tak że w r. 1933 już 131 miast odmięczało wodę tym sposobem. Przebieg odmięczenia jest następujący: Do wody surowej dodaje się wapno i sodę z niewielkim nadmiarem ponad ilości, określone reakcją chemiczną. Następuje dokładne i długotrwałe mieszanie w mieszalnikach, poruszanych mechanicznie, a następnie osadzenie strąconego wapna w osadniku, poczem poddaje się wodę rekarbonizacji, t. j. przepuszcza się dwutlenek węgla (CO_2) przez przepływającą wodę dla strącenia pozostałego w wodzie nadmiaru wapna. Następuje ponowne mieszanie i osadzanie, poczem woda przechodzi przez filtry pospieszne i dostaje się do pomp, tłoczących ją do miasta.

Prelegent przedstawił szczegółowo urządzenie do odmięczenia 180.000 m³ wody dziennie, w jednym z miast Ameryki północnej, które zajmuje powierzchnię 104×77 m i zmięcza wodę z 14⁰ na 7⁰ twardości. Przy powyższej metodzie strąca się równocześnie żelazo z wód żelazistych, usuwa się zanieczyszczenia organiczne i wyzyskuje się dezynfekcyjne działanie wapna.

Powyższa metoda nadaje się szczególnie dla dużych zakładów wodociągowych, zasilanych przez wody powierzchniowe; mniejsze zakłady, oparte na wodzie gruntowej, stosują częściej odmięczenie przy pomocy zeolitów, t. j. krzemianów glinowo-sodowych, które zmieniają związki wapniowe i magnezowe, rozpuszczone w wodzie na związki sodowe. Znane są one od dawna, lecz w Ameryce ulepszone znacznie ich wydajność; przystosowano do równoczesnego odżelaziania i stosowano w r. 1933 w 28 zakładach wodociągowych do odmięczenia wody. Doświadczenia amerykańskie wykazały, że kosztą zmięczenia wody wodociągowej, pokrywają się przez oszczędność uzyskaną w miastach na zużyciu mydła.

W dyskusji, która się wywiązała po odczycie, poruszano kwestję kosztów odmięczenia, zastosowanie zeolitów do odzieleniania, sprawę soli glauberskiej, w którą zamienia się gips pod wpływem zeolitów i wpływ dwutlenku węgla na rury wodo-

ciągowe. Prelegent wyjaśnił, że dodatek wapna kosztuje bardzo niewiele z powodu jego niskiej ceny; soda jest droższą i dlatego czasem dla usunięcia twardości przemijającej używa się wapna, a następnie twardość stałą usuwa się przy pomocy zeolitów, które do swej regeneracji zużywają sól tańszą od sody. Zawartość soli glauberskiej jest nieszkodliwa dla zdrowia, gdyż jest ona w bardzo znacznym rozcieńczeniu (poniżej 0,5 mg na litr). Dwutlenek węgla zostaje związany przez wapno, będące w nadmiarze, ponadto ilość jego normuje się tak przez dozowanie, aby woda przerobiona posiadała nawet pewną reakcję alkaliczną, uznaną za najkorzystniejszą dla wody wodociągowej.

Rozbudowa kanalizacji m. Lwowa. (Streszczenie odczytu Inż. Romana Rogowskiego, wygłoszonego dnia 23. stycznia 1935 r.).

Prelegent omówiwszy położenie Lwowa po obu stronach europejskiego działu wód, opisał wykonanie projektu z 1909, będącego obecną podstawą budownictwa kanałowego miasta Lwowa. Projekt ten wykonany pod kierownictwem Inż. Horwatha jako reprezentanta b. Wydziału Krajowego Galicji i Dr. Inż. Pomianowskiego jako reprezentanta gminy m. Lwowa, o koszcie budowy 6,730.000 koron austr. obejmował 47.562 mb ciągów kanałowych (zbieraczy) i budowę odczyszczalni. Projekt nie został w zupełności zrealizowany — pozostała do wykonania budowa odczyszczalni przy rzece Pełtwi i budowa 4.530 mb. kanału.

Rozrost miasta i przyłączenie gmin Kleparów, Hołosko, Zamarstynów i Zniesienie do wielkiego

Lwowa powoduje konieczność uzupełnienia poprzedniego projektu budową kolektora dla Zniesienia dolnego i budową kolektora lewo-brzeźnego wraz ze stacjami przepompowania ścieków na odczyszczalnię.

Poza dorzeczem Pełtwi istnieją inne dorzecza, w których Lwów rozbudował się, tereny te dotąd nie posiadają kanalizacji. Są to okolice Pasięk należących do dorzecza Maruńki, okolice Persenkówki i Bodnarówki należących do dorzecza potoku Zubrzyckiego, Kulparków należący do zlewni potoku Zimna Wódka oraz Sygniówka i Lewandówka należące do dorzecza potoku Biłohorskiego.

Prelegent omówił z osobna każdy system kanalizacyjny zatrzymując się dłużej na gotowym już projekcie regulacji potoku Biłohorskiego i kanalizacji Lewandówki.

Łączny koszt wszystkich poruszonych zamierzeń kanalizacyjnych zestawiono na 11,000.000 zł.

Po odczycie wywiązała się ożywiona dyskusja, w której zabierali głos: Prof. Dr. Inż. Nadolski, Prof. Dr. Inż. Matakiewicz, Inż. Horwath, Inż. Barwiński i inni koledzy. W dyskusji zwrócono przede wszystkim uwagę na konieczność budowy odczyszczalni przy rzece Pełtwi.

W dniu 28 stycznia b. r. odbył się staraniem Sekcji Mechaników P. T. P. w sali wykładowej Towarzystwa odczyt p. Prof. Dra Inż. Aleksandra Krupkowskiego, na temat: „Własności mechaniczne i fizyczne metali w zależności od stopnia plastycznego odkształcenia“.

Sprawy Towarzystwa

Protokół z posiedzenia Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 17. XII. 1934 r. Obecni: Prezes Inż. St. Rybicki, Wiceprezes: Rektor Prof. Dr. O. Nadolski, i 16 Członków Wydziału.

Protokół z ostatniego posiedzenia z dn. 3. XII. 1934 r. po odczytaniu przyjęto.

Na wstępie Prezes Inż. St. Rybicki informuje Wydział o wręczeniu adresu hołdowniczego Panu Prezydentowi R. P. z okazji 30-tolecia Jego pracy naukowej.

Po odczytaniu listu Prof. Bratro w odpowiedzi na pismo Wydziału Głównego w sprawie nieprzyjęcia Jego rezygnacji ze stanowiska Redaktora *Czasopisma Technicznego*, na wniosek Prezesa Inż. St. Rybickiego uchwalono powtórnie nie przyjąć do wiadomości odmownej decyzji p. Prof. Bratro i uproszono Pp. Inż. Nosowicza, Inż. Kozłowskiego i Inż. Bronarskiego, aby osobiście uzasadnili Prof. Inż. Bratro realne możliwości utrzymania *Czasopisma Technicznego* na dotychczasowym poziomie przy równoczesnym znacznym obniżeniu kosztów tego wydawnictwa. Równocześnie uchwalono upoważnić Prezydium P. T. P. w razie ostatecznej odmowy Prof. Bratro, funkcje Redaktora *Czasopisma Technicznego* powierzyć aż do Walnego Zgromadzenia dotychczasowemu Zastępcy Redaktora — Dr. Inż. Witoldowi Aulichowi.

Uchwalono wniosek Prof. Dr. Matakiewicza, aby w związku z trudnościami finansowymi w jakich

znajduje się wydawnictwo *Czasopisma Technicznego* wstrzymać aż do odwołania wypłatę honorarjów autorskich.

Inż. Blum referuje memoriał Komisji w sprawie utworzenia Minist. Technicznego w miejsce zwiniełego w r. 1932 Ministerstwa R. P. zredagowany przez siebie. W dyskusji nad powyższym memoriałem zabierali głos: Prezes Inż. St. Rybicki, Prof. Dr. Matakiewicz, Inż. Nosowicz, Inż. Blum, Inż. Marynowski, Rektor Dr. Nadolski, poczem na wniosek Prezesa Inż. St. Rybickiego uchwalono uprosić Rektora Dr. Nadolskiego o wprowadzenie pewnych omówionych zmian i przedstawienie swoich propozycji na osobnym posiedzeniu Komisji.

Nad memoriałem Inż. L. Ciechanowicza przedłożonym przez Sekcję Ogólną P. T. P. „O zwalczaniu bezrobocia inżynierów“ rozwinęła się dyskusja, w której zabierali głos: Prezes Inż. St. Rybicki, Prof. Hauswald, Inż. Ciechanowicz, Inż. Rogowski, Inż. Blum. Na wniosek Prof. Dr. Matakiewicza uproszono Prof. Hauswalda na coreferenta z ramienia Wydziału, a Inż. Ciechanowicza jako referenta powyższego memoriału i uchwalono dodatkowy wniosek Inż. Bluma, że Członkowie Wydziału wnioski swoje w tej sprawie nadsyłać mogą na ręce Prof. Hauswalda.

Prezes Inż. St. Rybicki zapowiada zwołanie Zebrania Obywatelskiego pod przewodnictwem Prof. Dr. Franciszka Bujaka, ku uczczeniu 50 lecia pracy naukowej Prof. Dr. Leona hr. Pinińskiego.