

TREŚĆ: Część urzędowa. Część nieurzędowa. Śp. Prof. Władysław Klimczak (nekrolog). — Inż. T. Tillinger: Sztuczne zasilanie Wisły. (Dokończenie). — Dr. inż. C. Thullie: Budownictwo starosłowiańskie. — Prof. M. Matakiewicz: Sprawozdanie z I. Polskiego Zjazdu hydrologicznego w Warszawie. — Inż. K. Lisowski: Jakże względu brać pod uwagę przy zakupie walców drogowych, motocyklowych i ich taborów. — M. T. Huber: Rozważania na temat teoryj parcia ziemi. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografia. — Sprawy Towarzystwa.

### Część urzędowa.

#### Ustawy i rozporządzenia.

W Monitorze Polskim:

Nr. 101, poz. 251: Zarządzenie Ministra Robót Publicznych w porozumieniu z Ministrem Spraw Wewnętrznych i Skarbu z dnia 4. III. 1929 r. o zmianie § 19 regulaminu dla Pożyczkowych Komisyj Odbudowy.

#### Zmiany personalne.

##### Mianowania

Urząd Wojewódzki (Dyrekcja Robót Publicznych) w Warszawie: inż. Marjan Kornella — urzędnikiem prowiz. VIII st. sł.; praktykant I kat. inż. Stanisław Modliński — urzędnikiem VIII st. sł.

Urząd Wojewódzki (D. R. P.) w Toruniu: inż. Zbigniew Rzepecki — urzędnikiem prowiz. VII st. sł. z przydziałem do służby w Państw. Urzędzie Bezpieczeństwa i Porządku Publ. w Gdyni.

##### Przeniesienia.

Inż. Ernest Till, referendarz VII st. sł. z Minister-

stwa Rolnictwa — do Urzędu Wojewódzkiego (D. R. P.) w Stanisławowie:

Inż. Karol Malewicz, radca budownictwa VI st. sł. z Urzędu Wojewódzkiego (D. R. P.) w Lublinie — do Urzędu Wojewódzkiego (D. R. P.) w Łodzi.

Inż. Jan Mieszkowski, urzędnik VII st. sł. z Urzędu Wojewódzkiego (D. R. P.) w Warszawie — do Urzędu Wojewódzkiego (D. R. P.) w Lublinie.

##### Zmarli.

Urząd Wojewódzki (D. R. P.) w Krakowie: inż. Józef Sobolewski, urzędnik VII st. sł. — zmarł 14 kwietnia 1929 r.

Urząd Budowy Gmachów państw. w Warszawie: Bolesław Brzozowski, asesor w VII st. sł. — zmarł 22 kwietnia 1929 r.

Dyrekcja Dróg Wodnych w Wilnie: Jan Olechnowicz, inżynier dróg wodnych w VI st. sł. Kierownik Zarządu Dróg Wodnych w Pińsku — zmarł 6 maja 1929 r.

Urząd Wojewódzki (D. R. P.) w Lublinie: inż. Jakób Kuraś, urzędnik VII st. sł. — zmarł 12 maja 1929 r.

## Ś. p. Prof. Władysław Klimczak.

W niedzielę dnia 17. marca 1929 r. zmarł we Lwowie ś. p. inżynier-architekt Władysław Klimczak, Profesor Politechniki Lwowskiej, członek Polskiego Towarzystwa Politechnicznego, Koła Architektów i Izby Inżynierskiej.

Urodzony dnia 19. listopada 1878 r. w Taniawie koło Doliny, szkoły powszechne i średnie ukończył w Nowym Sączu, poczem studjował na Wydziale architektury Politechniki we Lwowie pod kierunkiem profesorów Kovatsa i Talowskiego

W r. 1903 wstępuje do biura budowlanego w b. Wydziale Krajowym we Lwowie, w którym, z czasem jako radca budownictwa, pracuje do r. 1920 na polu budownictwa szpitalnego w Małopolsce. Przez kilka lat był kierownikiem budowy szpitala psychiatrycznego w Kobierzynie, gdzie przy współpracy inżynierów-architektów ś. p. A. Budkowskiego i ś. p. T. Zielińskiego wykonał około 60 budynków i obiektów i zmusną tę pracę doprowadził do końca z uszczerbkiem własnego zdrowia.

Powołany w listopadzie 1920 r. na katedrę architektury w Politechnice Lwowskiej w charakterze profesora nadzwyczajnego, mianowany w pięć lat później profesorem zwyczaj-

nym, pełnił zaszczytne obowiązki profesorskie mimo nadwątłego zdrowia aż do ostatnich chwil swego życia.



Jako rozmiłowany w zawodzie architekt i profesor, który przedmiot swój gorąco ukochał, pozostawił po sobie cenny dorobek pracownego żywota w postaci kilku drukowanych prac naukowych i odczytów, a przede wszystkim całego szeregu projektów architektonicznych, z których bardzo wiele zostało zrealizowanych. Z główniejszych prac wymienić należy projekty szpitali w Częstochowie, Chełmie i Lwowie, kościoły i kaplice w Żółkwi, Trembowli, Krynicy, cały szereg większych budynków i will w miejscowościach kąpielowych, a to w Krynicy, Ciechocinku, Żagiestowie, Busku, nadto kilka domów i will w Krakowie i Lwowie.

Ponadto wykazał przeszło 20 nagród i odznaczeń na konkursach architektonicznych za prace owiane zawsze szczerym duchem architektury polskiej.

Najlepszy przyjaciel młodzieży, przez studentów swoich gorąco uchany, najlepszy kolega, pozostawił po sobie głęboki i szczerzy żal w sercach tych wszystkich, którzy z Nim się zetknęli i poznali zalety Jego kryształowego charakteru. Cześć Jego pamięci!

## Sztuczne zasilanie Wisły.

(Dokończenie).

## 4. Straty. Warunki bezpieczeństwa.

Obliczając pojemność zbiornika należy przyjąć pod uwagę możliwe straty.

Straty te mogą mieć miejsce: a) przez przesiąkanie do gruntu i b) przez parowanie.

Wobec faktu istnienia na terenie zbiornika szeregu wielkich jezior o małym bardzo dorzeczu, położonych o 5–6 m powyżej poziomu blisko przepływającego Bugu, można wnioskować, że straty na przesiąkanie nie będą miały miejsca lub będą minimalne.

Straty na parowanie przyjmuje się rocznie w naszym klimacie w wysokości warstwy wody 60 cm, przy niewielkich przestrzeniach wodnych, np. na kanałach.

Przy wielkiej wodnej przestrzeni parowanie będzie mniejsze. Można je przyjąć na około 50 cm, z których na okres, gdy zbiornik będzie czynny, wypadnie średnio 30, a w najgorszym wypadku do 40 cm. To też do obliczonej wysokości piętrzenia należy dodać 40–50 cm, jako zapas na parowanie. Jeżeli więc w niniejszym obliczeniu pojemności zbiornika przyjęto pod uwagę rzędną 164,00, to przy wykonaniu projektu należałoby przyjmować rzędną najwyższej wody 144,40. Te małe różnice mogą być oczywiście uwzględnione dopiero przy szczegółowym opracowaniu.

Pod względem bezpieczeństwa zbiornik przedstawia się dobrze. Od strony Bugu jest on oddzielony brzegiem naturalnym. Groble sztuczne od strony wschodniej są niewysokie, przeważnie z głębokością wody do 2 m. Największa głębokość dochodzi na krótkiej przestrzeni do 4,5 m. W razie przerwania grobli, poniżej znajdują się ogromne niezaludnione bagna, łąki i lasy, tak, że mało zresztą prawdopodobne przerwanie grobli w przeciwnym kierunku do zbiorników górskich nie może pociągać za sobą poważnej katastrofy.

## 5. Zasilanie Bugu i Wisły.

## a) Bug.

Wykres czasów trwania przepływów Bugu koło Małkini w r. 1923 i 1921 wskazuje, że:

1. W r. 1923, dla utrzymania objętości przepływu na wysokości nie mniej  $110 \text{ m}^3/\text{s}$ , co odpowiada stanowi wody +80, musielibyśmy wpuszczać ze zbiornika:

W ciągu 10 dni po $77 \text{ m}^3/\text{s}$ czyli	66,500.000 $\text{m}^3$
50 " od 77 do $48 \text{ m}^3/\text{s}$ śr. 62,5	czyli 271,000.000 "
15 " " 48 " 35 " 41,5	" 54,000.000 "
15 " " 35 " 10 " 22,5	" 29,200.000 "
10 " " 10 " 0 " 5	" 4,300.000 "
100 dni	Ogółem 425,000.000 $\text{m}^3$

Dzięki temu stan wody, który spadł aż do +32, utrzymałby się stale na wysokości +80. A więc podniesienie stanu wody wyniosłoby w ciągu 100 dni zasilania od 0 do 48 cm.

Dla roku 1925 stawiając sobie zadanie utrzymania minimalnego przepływu  $85 \text{ m}^3/\text{s}$  musielibyśmy wpuszczać ze zbiornika:

W ciągu 40 dni od 65 do 55, śr. $60 \text{ m}^3/\text{s}$ czyli	208,000.000 $\text{m}^3$
40 " " 55 " 25, " 40 " "	138,000.000 "
80 " " 25 " 0, " 12,5 " "	86,000.000 "
160 dni	Ogółem 432,000.000 $\text{m}^3$

Dzięki zasilaniu stan wody, który spadł w r. 1925 do +8, byłby utrzymany na poziomie +65, czyli podniesienie stanu wody wyniosłoby w ciągu 160 dni zasilania od 0 do 57 cm.

## b) Wisła.

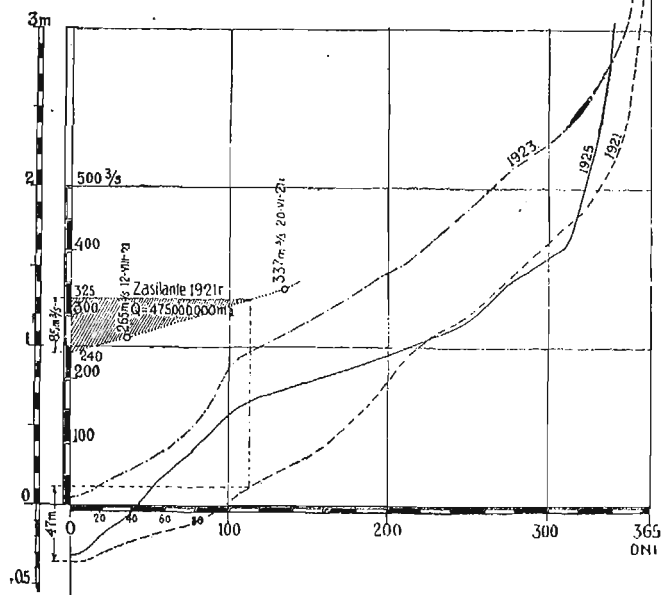
Wobec ruchomego bardzo dna Wisły nie możemy używać dla wykreślenia krzywej konsumpcyjnej danych z różnych lat. Wobec tego zatrzymamy się na rozpatrzeniu krzywej trwania stanów wody w Toruniu dla najsuchszego roku 1921, opierając się na wykonanych w tym roku dwóch pomiarach objętości przepływu, a mianowicie  $265 \text{ m}^3/\text{s}$  (stan -26), oraz  $337 \text{ m}^3/\text{s}$  (stan +25).

Najniższy stan wyniósł -35.

## C) Rz. WISŁA w TORUNIU.

## WYKRES

czasów trwania stanów wody  
w r. 1921, 1923 i 1925 oraz objętości  
przepływów w r. 1921 ze wskaza-  
niem zasilania rz. ze zbiornika —



Rys. 4.

Ze wskazanego częściowego wykresu widzimy, że gdybyśmy chcieli w r. 1921 utrzymać w Toruniu jako minimum przepływ  $325 \text{ m}^3/\text{s}$  czyli stan +122 cm musielibyśmy ze zbiornika wpuszczać:

Przez 10 dni po $85 \text{ m}^3/\text{s}$ czyli	73,300.000 $\text{m}^3$
" 110 " od 85 do 0, średnio $42,5 \text{ m}^3/\text{s}$ czyli	402,000.000 "
	Ogółem . 475,300.000 $\text{m}^3$

Dzięki temu stan wody w Toruniu w czasie 120 dni zasilania byłby utrzymany na +12, czyli podniesienie stanu wody w tym czasie wyniosłoby od 0 do 47 cm.

Przyjmując, że objętości przepływów z r. 1921 są w przybliżeniu jednakowe i dla r. 1925 przy tychże stanach wody, mamy, że w r. 1925 dni z przepływem  $337 \text{ m}^3/\text{s}$  lub mniej, co odpowiada stanowi +25 lub niżej, było wszystkiego 67.

Z wykresu widać, że dla dopełnienia przepływów w tym czasie do  $337 \text{ m}^3/\text{s}$  musielibyśmy dodać przez 67 dni od 0 do  $86 \text{ m}^3/\text{s}$ , czyli średnio po  $43 \text{ m}^3/\text{s}$ , ogółem  $250,000.000 \text{ m}^3$ .

Rozporządzając zaś większym zapasem moglibyśmy utrzymać nawet w roku takim jak 1923, t. j. małowodnym, przepływ znacznie wyższy.

Licząc przez 100 dni jeszcze po  $20 m^3/s$ , czyli 174,000.000 moglibyśmy zapasem 440 milj. metrów sześciennych utrzymać w Toruniu przepływ minimalny około  $360 m^3/s$ , co odpowiadałoby stanowi około +35.

Dla r. 1923 stanów wody poniżej +25 (odpowiadającym w r. 1921  $Q=337 m^3/s$ ) było 62 dni.

Najniższy stan wynosił +5 (co odpowiada przepływowi  $318 m^3/s$ ).

Rozporządzając zapasem wody około  $450 m^3/s$  i mogąc w ciągu okresu 120-dniowego dawać średnio po  $3,800.000 m^3$  dziennie czyli  $43 m^3/sek$ , i licząc się z rozkładem tego zasilania według trójkąta, moglibyśmy wpuszczać od 0 do  $86 m^3/s$ , podnosząc przepływ do  $400 m^3/s$  i stan wody od 0 do 50 cm.

Wyżej przytoczone przybliżone obliczenia wskazują, że zbiornik o pojemności około  $450,000.000 m^3$  może zapewnić:

1. W latach normalnych, jak 1923, utrzymanie na Bugu koło Małkini przepływu minimum  $110 m^3/s$  (zamiast  $30 m^3/s$ ), lub na Wiśle koło Torunia minimum  $400 m^3/s$  (zamiast  $320 m^3/s$ ).

2. W latach największej posuchy, jak rok 1921, w Małkini na Bugu minimum  $85 m^3/s$  (zamiast  $23 m^3/s$ ), lub na Wiśle koło Torunia minimum  $325 m^3/s$  (zamiast  $240 m^3/s$ ).

Odpowiednie podniesienie stanów wody będzie dochodziło przy najniższych stanach do 47 cm na Wiśle w Toruniu i do 57 cm na Bugu koło Małkini.

Wskutek ruchomego dna, zwiększenie głębokości tranzytowej rzeki nie wyniosłoby tyleż, co podniesienie poziomu wody, jednakże byłoby w pewnym do niego stosunku. Należy przytem zauważyć, że utrzymywana przez zbiornik stałość objętości przepływów działałaby dodatnio na rozmywanie przemiałów oraz utrzymanie głębokości w przekopach wykonanych bagrami.

Bardziej szczegółowe i oparte na dokładniejszych danych obliczenie może wskazać, czy byłoby wskazane i czy opłacałoby się zwiększenie pojemności zbiornika do  $800,000.000 m^3$ .

#### 6. Koszta.

Koszta budowy zbiornika składałyby się z trzech głównych pozycji:

- Koszt wywłaszczenia terenu;
- Koszt robót ziemnych, t. j. grobli i kanałów;
- Koszt obiektów budowlanych, jak jazy, upusty itp.

a) Zbiornik zajmuje 14.400 ha, z czego 6.540 ha przypada na jeziora, około 850 ha na lasy (mokre) i około 7.000 ha na bagna.

Oprócz tego stawy i kanał doprowadzający wodę z Bugu i odprowadzający wodę ze zbiornika do głównego upustu zajmą około 3.000 ha bagien, 200 ha lasu i 600 ha łąk w dolinie Bugu.

Licząc, że w tej okolicy ziemia tego rodzaju sprzedawana jest obecnie po 200 zł. za ha, a tylko dobra ziemia dochodzi do 2.000 zł. za ha, i licząc, że jeziora należą do Państwa, można koszt wywłaszczenia niezbędnych terenów określić jak następuje:

10.000 ha bagien po 200 zł. . . . .	2,000.000 zł.
1.000 " lasu mokrego po 1.000 zł. . . . .	1,000.000 "
600 " łąk po 1.500 zł. . . . .	900.000 "
różne inne . . . . .	1,000.000 "
Ogółem . . . . .	4,900.000 zł.

#### b) Roboty ziemne.

1. Kanały. Kanałów doprowadzających wodę do zbiornika i odprowadzających ją do Bugu wypadłoby wybudować około 10 km.

Przekrój zwilżony wyniesie około  $80 m^2$ , średni przekrój wykopu można przyjąć na około  $150 m^2$ . Ogólna ilość wykopu wyniesie więc około  $1,500.000 m^3$ , co przy cenie

nie więcej 1,50 zł. za  $1 m^3$  wypadnie około 2,250.000 zł. Licząc inne roboty kanałowe na 10 km ogółem 750.000 zł., mamy przybliżony koszt kanałów 3,000.000 zł.

2. Groble. Przyjmując wzniesienie korony grobel na 2 m nad najwyższy stan, szerokość korony 4–6 m, szerokość u podnóża równą nie mniej 12-krotnej wysokości naporu wody, oraz wykonanie w środku grobli jądra glinianego, zapuszczonego aż do warstwy nieprzepuszczalnej, ew. zabicie ścianki szpuntowej mielibyśmy następujące przybliżone koszty budowy nasypów.

30 km grobli na śr. głębokości wody 1 m po	100.000 zł., og.	3,000.000
18 " " " " " " 2 " " "	200.000 " "	3,600.000
1 " " " " " " 3 " " "	350.000 " "	350.000
2 " " " " " " 4,5 " " "	750.000 " "	1,500.000
20 " wałów drogowych " " 1 m " "	100.000 " "	1,000.000
Ogółem . . . . .		11,000.000

Ogółem więc koszt robót ziemnych około 14,000.000 zł.

Należy tu zaznaczyć, że w okolicy Włodawy i Sławatycz zamieszkują najlepsi w Polsce zawodowi robotnicy ziemni (t. zw. Holendrzy z Nejdorfu i innych wsi).

#### c) Obiekta.

1. Jaz na Bugu. Jaz winien być stały (zatwory Stoney lub walcowe), piętrzący wodę na 2–3 m. Przez wody wiosenne mógłby być zatapiały. Koszt tego jazu można określić na około 1,500.000 zł.

(Kosztorys szczegółowy jazu iglicowego na betonowym fundamencie na Bugu w Brześciu wynosi około 800.000 zł. przy różnicy poziomów 1,6 m).

2. W pobliżu jazu winien się znajdować regulator (wpust) do kanału. Koszt około 1,000.000 zł.

3. Na stawach, prowadzących do zbiornika, dwa upusty o spadku po 2 m. Koszt około 1,000.000 zł.

4. Główny upust – w kanale, odprowadzającym wodę ze zbiornika do Bugu, spadek około 5 m. Koszt około 1,500.000 zł.

5. Mosty: 2 na kanałach, oraz 4 na drogach prowadzonych na nasypach przez jeziora, ogółem 6 mostów – koszt około 500.000 zł.

6. Upusty na stawach, budynki służbowe, drogi itp. 500.000 zł.

Ogółem obiektu 6,000.000 zł.

#### Zestawienie:

Wywłaszczenie . . . . .	4,000.000 zł.
Roboty ziemne . . . . .	14,000.000 "
Obiekta . . . . .	6,000.000 "
Suma . . . . .	24,000.000 zł.

Przy pojemności zbiornika  $480,000.000 m^3$  wypada 5 groszy na  $1 m^3$ . Oczywiście cyfry te są bardzo przybliżone i mogą służyć tylko dla ogólnej orientacji.

Odwodnienie terenów, ogrodzonych groblami i znajdujących się poniżej poziomu najwyższego stanu wody w zbiorniku, w miejscach, gdzie odpływ naturalny nie jest możliwy, będzie musiało być urządzone zapomocą pompowania, nie przedstawia ono jednak ani nadmiernych kosztów ani trudności.

Tereny takie znajdują się koło wsi Pulmo, ok.  $1 km^2$ , Pulemieć  $4 km^2$ , Ostrowie  $4 km^2$  i Świtez  $2 km^2$ , razem około  $12 km^2$ .

Roczny średni spływ wynosi tu ok. 4 litrów/sek. z  $km^2$ . Możemy przyjąć z zapasem, że stan zbiornika będzie wyższy od poziomu terenu w ciągu 270 dni w roku, i że średni spływ w tym czasie wyniesie 5 l/sek. Ilość wody, którą wypadnie odpompować w ciągu roku z każdego  $km^2$  wyniesie więc:  $270 \cdot 86.400 \cdot 5 = 116,500.000$  litrów, czyli  $116,500 m^3$ .

Licząc, że pompa musi być tak silna, by w ciągu 6 godzin odpompować średni spływ 8 l/sek, musi ta pompa przy wysokości pompowania 2 m wykonać robotę  $32 \cdot 2 = 64 kgm$

na sek, czyli 0,85 HP. Przy współczynniku dzielności 0,65 siła maszyny wypadnie ok.  $0,85 : 0,6 = 1,4$  HP.

Możemy więc przyjąć, że na  $1 \text{ km}^2$  będzie potrzebna pompa 1,5 HP.

Dla eksploatacji możemy przyjąć, że  $1 \text{ kg}$  węgla podnosi  $80 \text{ m}^3$  wody na  $1 \text{ m}$  w górę, czyli na wypompowanie z  $1 \text{ km}^2$  okrągło  $12.000 \text{ m}^3$  na  $1 \text{ m}$  w górę trzeba będzie  $120.000 : 40 = 3.000 \text{ kg}$  czyli 3 tony węgla.

Dla całego zaś osuszanego sztucznie terenu powierzchni  $15 \text{ km}^2$  potrzeba będzie 36 ton węgla, co stanowi wydatek około 2.000 zł. rocznie.

Dla zmniejszenia kosztów instalacji i eksploatacji wygodnie będzie mieć tylko 1 lub 2 pompy silniejsze, przenośne, które wykonywałyby robotę po kolei w 4–5 miejscach.

Koszt tej instalacji, wraz z budynkami itd. nie przekroczy 30–40.000 zł.

Licząc utrzymanie mechaników na 5.000 zł. rocznie, otrzymamy z zapasem koszt instalacji 30.000 i koszt rocznego utrzymania 7.500 zł.

Są to oczywiście cyfry bardzo przybliżone, lecz dostateczne dla przyjęcia, że sprawa sztucznego odwadniania części przyległych terenów nie ma dużego znaczenia i zasadniczo nie wpływa na kosztu budowy i utrzymania zbiornika.

#### 7. Korzyści postronne.

a) Budowa zbiornika, pokrywając wodą ok.  $14.000 \text{ ha}$  ziemi, nie pociągnie za sobą zniszczenia powierzchni uprawnej kraju, jak to ma miejsce przy budowie innych zbiorników, zwłaszcza górskich, gdzie szutrowisko zanosi prędko dno zbiornika.

Przedewszystkiem należy przyjąć pod uwagę, że zalwane tereny nie przedstawiają dziś prawie żadnej wartości realnej.

Być może, że w przyszłości, po stopniowym osuszeniu Polesia, obszary te będą mogły stać się bardziej wartościowe, jednakże w chwili obecnej zalanie ich nie przyniesie uszczerbku naszej produkcji rolnej.

Gdyby zaś w przyszłości, za lat 20–30, po uregulowaniu Wisły i wybudowaniu większej ilości zbiorników w Karpatach okazało się, że zbiornik Świtez w całości, lub w części jest zbyt wąski, można będzie zawsze zalane obszary oddać kulturze rolnej, jeżeli tego zajdzie potrzeba. Zalane przez szereg lat grunta nietylko przez ten czas nie tracą na swej wartości, lecz przeciwnie.

Wody Bugu niosą wiele żyznego namułu, pochodzącego z gliniastych gruntów górnego dorzecza rzeki, który pomimo odmulania wody w basenach koło jazu, będzie się w części osadzał na dnie zbiornika. Tworzące dno torfowiska będą przez to użyźniane, i po ewentualnym skasowaniu zbiornika dno jego będzie przedstawiało większą wartość niż obecnie.

b) Zdaje się jednak, że ten zwrot terenów zatopionych pod uprawę rolną nie będzie wskazany nawet z punktu widzenia produkcji środków żywności, a to z uwagi, że należyćie eksploatowana powierzchnia wód słodkich może przy racjonalnej hodowli rybnej przynieść nie mniejsze zyski od uprawy roli. Zbiornik o powierzchni, zmieniającej się od  $18.000 \text{ ha}$  do  $7.000 \text{ ha}$  może przyczynić się wydatnie do zwiększenia produkcji środków żywienia w kraju i przynosić rocznie milionowe dochody.

c) Unormowanie przepływu Bugu do  $110 \text{ m}^3/\text{s}$  jako minimum w roku średnim i  $85 \text{ m}^3/\text{s}$  jako minimum w latach suchych, pozwoli na racjonalną eksploatację siły wodnej na projektowanym kanale Bug-Warszawa, doprowadzając jego stały przepływ w ciągu roku stale na  $70 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Wydajność stacji na tym kanale wzrosłaby w normalnym roku z 70.000.000 KW-h obliczonych bez uwzględnienia wyrównania przepływu przez zbiornik, do 100.000.000 KW-h, czyli o 30.000.000 KW-h bez zwiększenia kosztów instalacji, co przy cenie 10 groszy za KW-h przedstawia wartość 3.000.000 zł. rocznie.

d) Ponieważ Górny Bug od Sokala prawie aż do Dorohuska, płynąc z małymi spadkami w gliniastych brzegach jest na tej przestrzeni bardzo głęboki, choć nadzwyczaj kręty, żegluga tu jest możliwa i faktycznie się odbywa. Ponieważ jednak ten żeglowny odcinek rzeki jest oddzielony od dolnej części rzeki nieżeglowną częścią poniżej Dorohuska, żegluga może tu mieć tylko charakter miejscowy.

Po wykonaniu zbiornika Bug będzie żeglowny dzięki zasilaniu od Włodawy w dół. Nieżeglowny odcinek od Dorohuska do Włodawy będą mogły statki obejść przez kanały łączące Bug ze zbiornikiem oraz przez sam zbiornik. Wymagałoby to jednak urządzenia 4 śluz komorowych (koszt około  $4.750.000 = 3.000.000$  zł.).

W ten sposób Bug stałby się żeglownym od Sokala w dół, i cierpiące na brak komunikacji nadzwyczaj żyzne okolice górnego dorzecza Bugu otrzymałyby połączenie drogą wodną z Warszawą i Gdańskiem, a w przyszłości i z Zagłębiem, co bez wątpienia wpłynęłoby na ich podniesienie ekonomiczne.

#### 8. Wnioski.

Z powyższego możemy wnioskować, że przy wydatku około 24 milj. złotych możliwe jest w stosunkowo krótkim czasie urządzenie w okolicy Włodawy zbiornika o pojemności około  $500.000.000 \text{ m}^3$ , który będzie mógł zasilac Bug i Wisłę w ciągu 3–4 miesięcy w roku, wpuszczając średnio  $50 \text{ m}^3/\text{s}$  i utrzymując na Dolnej Wiśle jako minimum w średnie lata przepływ  $400 \text{ m}^3/\text{s}$ , a na Bugu koło Małkini  $110 \text{ m}^3/\text{s}$  i podnosząc w tym czasie poziom Bugu średnio o 30 cm (od 0 do 60 cm), a Wisły średnio o 25 cm (od 0 do 50 cm).

Należy się spodziewać, że i głębokość tranzytowa tych rzek wzrosłaby odpowiednio, nie mniej jak o 20 cm względnie 30 cm. (W razie budowy kanału Bug-Warszawa, zwiększenie przepływu Wisły zaczynałoby się od Warszawy, a nie od Modlina).

Ponieważ długość Dolnej Wisły od Modlina do ujścia wynosi 390 km, a Bugu do Włodawy 410 km, razem około 800 km, więc wydatek w wysokości 24 milionów zł. na urządzenie zbiornika rozkłada się po 30.000 zł. na kilometr zasilanej rzeki.

Otrzymanie bardzo ważnego dla żeglugi zwiększenia głębokości tranzytowej tak małym kosztem jednorazowym nie da się otrzymać żadnym innym sposobem ulepszenia żeglowności.

To też z uwagi z jednej strony na wielką i nagłą potrzebę przyjscia jak najrychlej z pomocą żegludze przez zwiększenie głębokości tranzytowej Wisły, z drugiej strony na nasze bardzo ograniczone środki, wydaje się zastosowanie właśnie tego tak stosunkowo do rezultatów taniego środka za wskazane.

Wobec tego, że urządzenie zbiornika nietylko nie sprzeciwia się regulacji rzek i bagrowania, lecz przeciwnie ułatwia ich zadanie, przeto można przyjsc do ostatecznego wniosku, że budowa tego zbiornika byłaby bardzo racjonalna, i że studja dla opracowania szczegółowego projektu winnyby być wykonane jak najrychlej.

Sprostowanie do Nr. 9 z dnia 10. maja 1929 r. Na str. 133, szp. I, w. 12, zamiast „jest największym jeziorem w Polsce“ winno być: „jest 5-em co do wielkości i najgłębszym jeziorem w Polsce“.

Dr. inż. Czesław Thullie.

## Budownictwo starosłowiańskie.

Słowiańszczyzna traktowana była dotychczas przez historyków sztuki po macoszemu, a zwłaszcza dawne budownictwo krajów słowiańskich. Historyk opisywał je tylko mimochodem, czasem niemal w paru zdaniach, starając się wpoić w czytelnika zapatrywanie, iż ziemie wschodnio-słowiańskie podlegały wpływowi kultury bizantyńskiej, Słowianie zaś zachodni weszli w orbitę wpływów zachodnich, t. j. kultury łacińskiej. Twierdzeniem zatem humanistów, Słowianie nie stworzyli niemal niczego samodzielnego w dziedzinie budownictwa, i dopiero Chrześcijaństwo przyniosło im dwiema drogami, od Wschodu i Zachodu, technikę budownictwa bizantyńskiego, względnie romańskiego. Zapatrywania tak jednostronne są naturalnie mylne, iż nie daleko będziemy od prawdy, twierząc, że dawne budownictwo drzewne Słowian było dość wysoko rozwinięte na rodzimym podłożu i nie ustąpiło ono miejsca przed obcym sposobem budowania, który przyniosła do pogan kultura świata chrześcijańskiego. Budownictwo starodawne rozwijało się długo jeszcze według prastarych form i konstrukcji, gdyż wpływ tej konstrukcji drzewnej widoczny jest nie tylko na zabytkach stylów średniowiecza, lecz nawet i w epoce późniejszego odrodzenia. Wogóle jednak nie wiele możemy powiedzieć o zaraniu słowiańskiego budownictwa z tego głównie powodu, iż brak nam odpowiednich źródeł badania. Wykopaliska są znikome i dotyczą wyłącznie budowli murowanych; z drzewa nie się nie dochowało, to też jedynie można wnioskować, doszukując się dawnych form w późniejszych budynkach drewnianych z XVII i XVIII stulecia, oraz opierając się na analogii i wpływie pierwotnego budownictwa drzewnego na średniowieczne zabytki murowane, które częściowo dotrwały do naszych czasów. We wnioskach tych wskazana jest jednakowoż jak najdalej idąca ostrożność, gdyż brak ścisłości naukowej doprowadzał dotychczas nieraz do mylnych rezultatów, zwłaszcza zaś próby odtworzenia widoku dawnych budowli drzewnych, oparte tylko na domysłach, wprowadzały niepotrzebnie w błąd bezkrytycznych czytelników. Obecnie ukazała się w druku praca słynnego orientalisty, profesora Strzygowskiego z Wiednia p. t.: „Sztuka Starosłowiańska“, która rzuca nieco światła w zamierzonej chwili dawnej Słowiańszczyzny. Autor, choć narodowości niemieckiej, przyznaje kulturze i sztuce starosłowiańskiej niepoślednie miejsce i stawia tezy nadzwyczaj śmiałe, które może nie w zupełności trafiają do przekonania czytelnika, lecz bezwzględnie zasługują na uwagę, gdyż mogą one stanowić podstawę do dalszych badań nad pierwocinami słowiańskiego budownictwa. Poniżej przytoczymy zatem w streszczeniu najważniejsze tezy profesora Strzygowskiego, zwracając uwagę przedewszystkiem na szczególne, dotyczące ziem polskich.

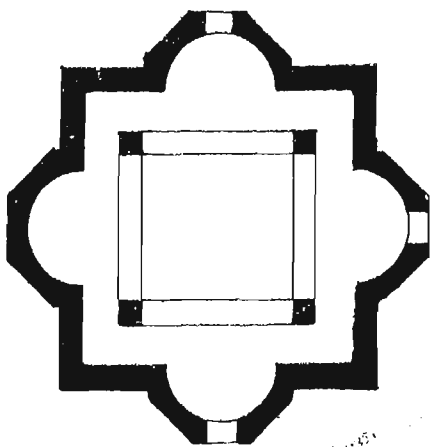
Autor zaraz z początku przeczy ogólnie przyjętemu mniemaniu, iż kultura Rzymu rozprzestrzeniła się i przyjęła na zachodzie Europy, zaś bizantyńska na wschodzie. Faktem jest, że ludy Azji mniejszej szły już w pierwszych czasach chrześcijaństwa własną drogą przy wznoszeniu budowli, niemal niezależnie od Grecji i Rzymu. Europa wschodnia, zatem teren słowiańszczyzny, leżała na szlaku wędrówki ludów indoaryjskich z Azji zachodniej ku morzu Bałtyckiemu. Ta prastara kultura, przyniesiona z Azji, była podłożem, na którym rozwinięła się sztuka i budownictwo Słowian; nie wszystko zatem zawdzięczali dawni Słowianie nowym prądom chrześcijaństwa. Materiałem budowlanym było niemal wyłącznie drzewo, którego dostarczały podostatkiem potężne lasy i bory. Kamienia używano w epoce przedromańskiej do murowania rzadko i to wyłącznie polowego lub łamanego, dopiero późniejszy okres stylu romańskiego wznosił budowle ciosowe (wykonane „opere romano“). Budowle murowane z kamienia, miały

zarys kołowy, natomiast drewniane budynki zakładano w rzucie kwadratowym; ściana taka była wieńcowa, a przeciętna długość pnia drzewnego stanowiła miarę długości i szerokości budowy. Prof. Strzygowski stawia śmiałą tezę, dotyczącą powstania konstrukcji kopuły nad kwadratem na żagielkach, lub też lejkach. Kopuły takie, często spotykane na świątyniach wschodnich Słowian, nie są — jego zdaniem — tworem budownictwa bizantyńskiego, lecz zawdzięczają swe powstanie dawnemu indo-aryjskiemu budownictwu drzewnemu. Tam w dalekiej Azji wytwarzano przejście z kwadratu w ośmiobok i koło przez założenie belek wieńcowych przekątnie na narożach wieńcowego kwadratu i ten sposób dźwigano w górę kopuły. Naśladowaniem tej konstrukcji drzewnej było murowanie kopuł sklepionych na żagielkach, które wyrastały z 4 filarów. Zatem banie bizantyńskie, założone nie na pełnych murach, jak w Rzymie, lecz na żaglach i filarach, pochodzą z azjatyckiego budownictwa drzewnego a następnie murowanego. Twierdzenie prof. Strzygowskiego budzi jednakowoż pewne wątpliwości, ze względu na tę okoliczność, że konstrukcja sklepień wogóle jest typowo murarską, względnie kamieniarską; tworzenie linii i powierzchni łukowych jest zupełnym przeciwieństwem konstrukcji drzewnej, która, używając jako wątka belek prostych, wymaga bezwzględnie linii prostych tak w rzucie, jak też i w przekroju budowli. Naprzykład świątynia starogrecka o wybitnych liniach pionowych słupów i poziomych belkowaniach stropowych, oraz prostokątnym rzucie, pochodzeniem swym wywodzi się z azjatyckich budowli drzewnych; nie było w niej jednak sklepień. Natomiast sklepienia kopulaste na żaglach, powstałych przez ścięcie bani podstawowej wzdłuż 4 boków kwadratu, jest tak dalekie od podobieństwa z konstrukcją drzewną, że naprawdę potrzeba bardziej przekonujących dowodów, ażeby przypisać jej pochodzenie wieńcom wielobocznym z drzewa. Jednakowoż niema powodu, ażeby tę śmiałą tezę prof. Strzygowskiego, bezwzględnie odrzucić, gdyż jest on zbyt poważnym uczonym, ażeby wnioski swe wyprowadzał bez należytych podstaw.

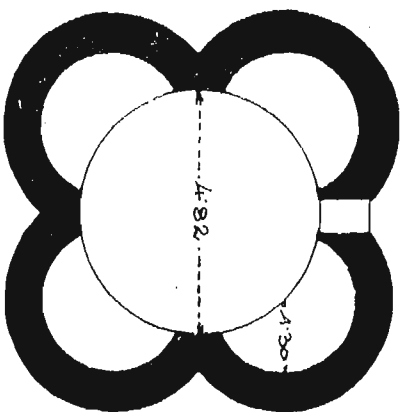
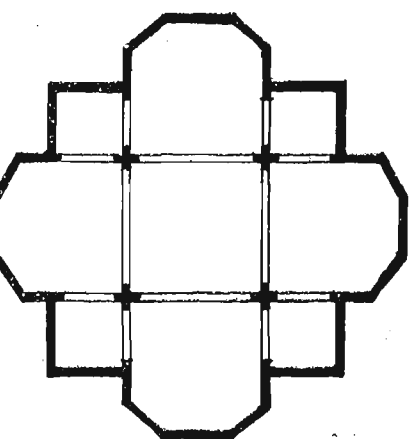
W ornamentyce budowli starosłowiańskich widniała plecionka wstęgowa (azjatycka podwójna, europejska potrójna), a dopiero później okazały się w zdobnictwie postacie zwierząt. Ornament ten, wyrzynany w drzewie, przenósł się następnie do budowli kamiennych. Również i absydy wywodzi prof. Strzygowski z budownictwa drzewnego, dodając do rzutu kwadratowego drewnianej świątyni cztery pięcioboczne nysze. Świątynie takie, o założeniu dośrodkowym, posiadały wymiary uderzająco małe, widocznie przeznaczone były one dla niewielkich gmin. Cecha ta przeszła i do początkowych budowli romańskich, zrazu również bardzo szczupłych; dopiero wola panujących i duchowieństwa wprowadziła później duże założenia podłużne, wzniesione według obcych prawideł stylowych.

Prototypem słowiańskich budowli sakralnych była prastara pogańska bałwochwalnia z ogniskiem pośrodku. Te świątynie ognia wyglądały niemal identycznie w Zachodniej Azji, jak też i na Wschodzie, czy też północy Europy. Zasada założenia była kopuła, czy też dach na 4 filarach, lub słupach, usztywnionych przez cztery ramiona centralnego krzyża, przesklepione beczkami, albotę ujętych przez cztery nysze; przykładem są murowane świątynie ormiańskie w Bagaran i Rusafa z wieku VI. W Azji zachodniej wznoszono świątynie z niewypalanej cegły szlamowej i ze Wschodu azjatyckiego (Persja, Armenia) przeszedł typ ten na ziemie słowiańskie. Ofusowi Saksogrammaticusa i wykopaliskom w Arkonie na wyspie Rugji zawdzięczamy możliwość odtworzenia wyglądu pogańskiej świątyni Światowida (Svantevit). Bałwochwalnia założona była w rzucie

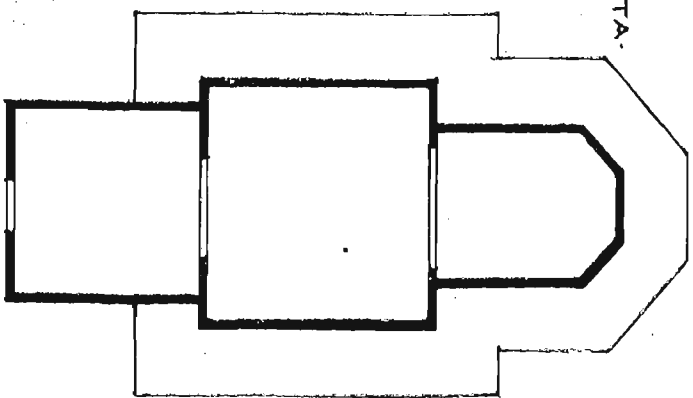
1. RZYT. KOŚCIOŁA. W. BAĞARAN.



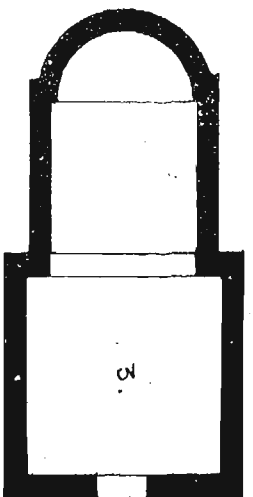
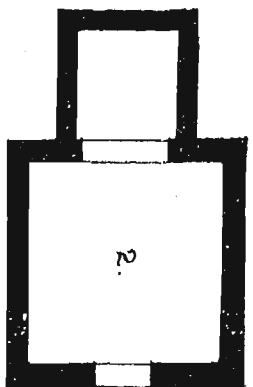
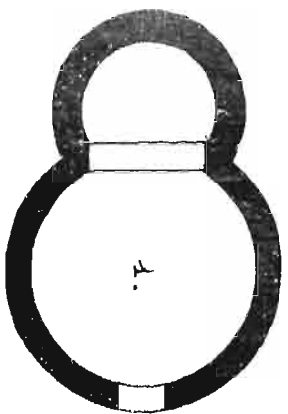
3. ROTUNDA. ŚW. FELIKSA I ADAMKA.



2. EKATERYNODAR. CERKIEW. DREW.



4. SZEMAT.



DREW. KOŚCIOŁA.

5-6-7. TRZY. TYPY. ŚWIĄTYN. WYROWANYCH.

kwadratowym na podmurowaniu; wewnątrz wznosiły się cztery słupy, które otaczały ołtarz z ogniem i figurę bóstwa o 4 obliczach. Widzimy zatem, że sam posąg Światowida patrzącego w cztery strony świata, wymagał centralnego założenia świątyni. Pomiedzy filarami zawieszano przysłony, oddzielające część środkową od obejścia. Rzecz dziwna, że achemenidyjska świątynia w Suzie IV wieku przed Chr. jest nie tylko niemal identyczną w rzucie, ale nawet i w wymiarach. Nie Bizancjum zatem, ale pogański Wschód Azji był kolebką kultury i budownictwa starosłowiańskiego i dlatego też kopuła centralna pochodzi z Azji, a nie z Bizancjum. Prof. Strzygowski porównuje słusznie te założenia ze starogreckim Megaronem o 4 słupach z ogniskiem pośrodku i zaznacza, że budowle Sassanidów w Azji z III wieku posiadały również kopuły na 4 żaglach i filarach, otoczone obejściem. Nawet starochrześcijańska absyda kościelna pochodziła z Azji. Nyże świątyni ognia miały malowidła dekoracyjne z krajobrazem, przedstawiającym pas ziemi i wody, powyżej niebo i chmury, zaróżwione promieniami słońca ze symboliczną linią koła. Wszystko to powtarzało się w dekoracji absyd chrześcijańskich z dodaniem postaci figuralnych Chrystusa i Świętych, oraz ze wstawieniem symbolu Krzyża do kolistej ramy. I z tej azjatyckiej kolebki przedostała się prastara kultura w czasie indo-aryjskich wędrówek na ziemię ludów słowiańskich.

U Słowian wschodnich (Ruś, Moskwa) typowe były założenia kopulaste na kwadracie, przy przejściu z kwadratu w ośmiobok przez wieńce narożne na przekątniach. Wogóle ściana wieńcowa i baniaste założenia centralne dominowały na Wschodzie, skutkiem ówczesnego bogactwa lasów, zaś założenia podłużne, oraz odpowiadające im ściany ryglowe na Zachodzie dostosowały się do małej ilości lasów i konieczności oszczędzania drzewa. Jednakowoż dawni Słowianie budowali niemal wyłącznie z drzewa i to konstrukcją wieńcową, datującą się od prastarych czasów. Jeszcze bowiem Witruwiusz pisał (de archit. :), „że u ludu Kolchów kładzie się, wobec tamtejszego bogactwa lasów dwa pełne pnie drzewne na lewo i prawo na ziemię w odległości, równej długości pnia, a na nie znów dwa pnie poprzeczne, które spoczywają na końcach dolnych belek, przez co powstaje ograniczenie przyszłego mieszkania. Następnie kładziono dalsze belki warstwowo, przewiązane na narożach, wznosząc pionowe ściany z pni drzewnych do wieżowej wysokości“.

Tak zatem na Rusi nawet i dach tworzyły kopulaste wieńce drewniane. Podstawą budowli był kwadrat o konstrukcji wieńcowej, względnie więcej takich kwadratów; na nich wznoszono zwieńczenia kopulaste. Kwadratów było trzy na osi podłużnej, albo też pięć, ugrupowanych w krzyż, na wzór dawnej świątyni ognia; nawet ikonostas, oddzielający część ołtarzową, można uważać za pozostałość ze zasłon, oddzielających ogień i figurę bóstwa od obejścia.

Budownictwo i sztukę południowych Słowian opisuje prof. Strzygowski bardzo szczegółowo, ponieważ jednak dział ten dla nas jest mniej interesujący, więc zaznaczymy tylko, iż tamtejsze zabytki architektoniczne, dochowane w znaczniejszej ilości, okazują prastarą ornamentykę plecionkową. Założenia świątyni są albo okrągłe z absydą i ewentualnie z obejściem kolistym, lub wielobocznym, — albo też dośrodkowe, z kopułą na skrzyżowaniu naw. Wpływ Zachodu uwidacznia się w szeregu budowli o założeniu podłużnym.

Ziemię Słowian zachodnich (Czechy i Polska) poddane były bardziej wpływowi kultury łacińskiej i mimo to jednak pierwotny watek słowiańskiego budownictwa jest i tu widoczny.

Jednym z nielicznych zabytków dawnej epoki jest kościółek św. Feliksa i Adaukta na Wawelu; budowla kopulasta na kole o niewielkiej średnicy 4,82 m i 4 konchach zaledwie 2,60 m szerokości. Sposób założenia pokrewny budowiom pogańskim, minimalne rozmiary rotundy,

oraz niewyrobiona technika sklepienia i użycie kamienia polowego wskazują wyraźnie na prastarą epokę przedromańską. Do tych samych czasów zaliczyć nam należy i kamienną płytę Wawelską, fragment, zdobiony dwurzędową plecionką (zapewne naśladownictwo ornamentyki w drzewie).

U historyków sztuki utarło się mylne przekonanie, że drewniane budynki kościelne były poprostu naśladownictwem murowanych świątyni od romańszczyzny, po barok włącznie. Jednakowoż zapatrywanie takie jest zupełnie niesłuszne, gdyż swojskie budownictwo drzewne rozwijało się niezależnie od obcych form murowanej architektury i raczej odwrotnie budowle kamienne, czy też późniejsze ceglane, nieraz zdradzały wpływ drewnianej konstrukcji.

Zabytki murowane były niezmiernie małych rozmiarów, zwykle koła, lub kwadraty na wzór wieńców drewnianych, względnie prostokąty, zbliżone do kwadratu, z okrągłą absydą. W dalszym rozwoju pojawiał się drugi kwadrat w części ołtarzowej, kwadrat z nyzami, lub też krzyż centralny, jako widoczny wpływ Wschodu (Armenia, Iran).

Azjatycka świątynia murowana w Mastarze z roku 650 ma banię, wyrastającą na kwadracie, oraz cztery nyże po bokach; widoczne jest tam podobieństwo do drewnianych świątyni słowiańskich w kształcie krzyża, którego ramiona nieraz zakończone są wielokątnymi absydami. Tak budowano drewniane cerkiewki, natomiast kościółki drewniane składały się zazwyczaj z trzech kwadratów, a mianowicie z wieży nad wejściem, nawy kościelnej i prezbiterjum z wieloboczną absydą. Dookoła świątyni biegły daszki fartuchowe, wsparte na nyzach, albo też częściej ganki podcieniowe na słupkach. Widać tu wyraźnie pokrewieństwo dawnych budowli przedromańskich z dochowanyymi do dzisiaj zabytkami drewnianymi z XVII i XVIII wieku. O ile zatem w budownictwie murowanem przeważały założenia koliste (kopulaste?) o znaczeniu obronnym, o tyle znów budowle drewniane były kwadratowe ze względu na długość pnia ściany wieńcowej i jej należyte związanie. Kościół (czeski kostel) to łacińskie castellum, dlatego dawne budowle miały charakter obronny; stąd też i frontowe wieże świątyni były to poprostu baszty obronne ze strzelnicami, a nie jak dzisiaj dzwonnice. Cerkiewki drewniane na przykarpackiej Rusi i na wschodnich kresach Polski, miały również trzy kwadraty założone na osi podłużnej; o ile jednak Słowianie wschodni przeprowadzili logicznie ścianę wieńcową w górę do konstrukcji trzech kopuł, to kościółki polskie mają charakter podłużny wskutek założenia jednolitego dachu krokwiowego nad całością budowli.

Przy końcu swej pracy twierdzi prof. Strzygowski, iż takie założenia podłużne przykryte były pod dachem drewnianą kolebką, złożoną z belek podłużnych o klinowym przekroju. Twierdzenie to opiera on na dochowanych rysunku kościoła św. Vita w Sziney-Tagyalja, oraz drugim podobnym zabytku. Na tezę taką trudno się jednak zgodzić, gdyż przeczy ona w zupełności prawidłom konstrukcji drzewnej. Jeżeli sklepienia drewniane z klinowych belek się trafiały (podobnie jak trafiają się i dziś szalowania bezczkowe z desek w nawach starych kościołków), to jest to bezwzględnie naśladownictwo murowanej techniki sklepiennej. Zabytki drewniane XVII i XVIII wieku okazują nieraz w szczegółach wpływ architektury murowanej, jak np. użycie łukowych mieczów w drewnianych gankach podcieniowych, lub też faliste kontury drewnianych frontonów szczytowych; zatem i drewniana kolebka jest naśladownictwem konstrukcji murowanej. Wogólności bliższym prawdy byłoby twierdzenie, że linie okrągłe i łukowe odpowiadały nie tylko w założeniu rzutu, ale i w konstrukcji budownictwu murowanemu, natomiast linie proste, widoczne w kwadratach, wielobokach i belkownikach poziomych wynikały z właściwości konstrukcji drzewnej. Dlatego też przykrycie górne budowli drewnianej przez założenie zwężających się ku górze wieńców belko-

wych na sposób wieżowy (lub też poziomy strop i dach), byłoby najlogiczniejsze do pomyslenia w starodawnym budownictwie słowiańskim.

Z czasem kultura chrześcijańskiego Zachodu zaciera powoli cechy pierwotne i wprowadza typ wydłużonej bazyliki romańskiej, obcej dla ludów słowiańskich.

Tezy profesora Strzygowskiego, zawarte w pracy o sztuce starosłowiańskiej, choć bardzo poważne i oparte na wieloletnich studjach i badaniach, nie mogą być jednak przyjęte bezkrytycznie za pewnik, za ustalone fakta, bo i sam autor pracę nazywa skromnie próbą dojścia do realnych wyników. Tak zatem dalsze badania na tem polu

wyjaśnią jeszcze wiele wątpliwości, a cenna praca prof. Strzygowskiego winna dać początek dla tych badań, któreby stworzyły podwalinę dla dziejów budownictwa w Polsce.

Jeszcze jeden wniosek nasuwa się po przestudjowaniu pracy o sztuce starosłowiańskiej; oto wynika z niej konieczność szczegółowej inwentaryzacji wszystkich zabytków budownictwa drzewnego w Polsce, i to w czasie jak najbliższym, ze względu na możliwość zupełnej ich zagłady w niedługiej przyszłości. W tych bowiem skromnych zabytkach budownictwa drzewnego tkwią siły zachowawcze naszego narodu, prastarej kultury słowiańskiej, których wieki nie mogły usunąć, lub też przeinaczyć.

## Sprawozdanie z I. Polskiego Zjazdu hydrotechnicznego w Warszawie.

### Sekcja dróg wodnych.

Referat prof. M. Matakiewicza na Zebraniu tygodniowym P. T. P. w dniu 1. V. 1929 r.

Zanim przejdę do szczegółowego omówienia prac sekcji dróg wodnych, której byłem generalnym sprawozdawcą, pozwolę sobie przedstawić stan obecny sprawy budowy dróg wodnych w Polsce.

Już w pierwszym roku istnienia Państwa polskiego uchwalił Sejm ustawodawczy ustawę z 9 lipca 1919 r., o budowie kanałów żeglownych, tudzież regulacji rzek żeglownych i spławnych. Najważniejsze postanowienia tej ustawy są;

Staraniem i nakładem Państwa mają być wykonane następujące budowe wodne:

1. Regulacja i kanalizacja rzek żeglownych;
2. budowa kanałów żeglownych;
3. budowa zbiorników wodnych, dla zasilania kanałów i rzek żeglownych, tudzież innych urządzeń pomocniczych, jakoto: przystani, elewatorów i dróg dojazdowych;
4. regulacja rzek granicznych;
5. regulacja rzek spławnych, stanowiących wspólną siad wodną z kanałami i rzekami żeglownymi.

Na podstawie wykonanych już projektów, tudzież w miarę opracowania projektów szczegółowych i kosztorysów, a to w pierwszym rzędzie regulacji Wisły, oraz kanałów z Górnośląskiego i Dąbrowskiego Zagłębia węglowego do Warszawy, z odgałęziami do Łodzi i Płocka, kanału łączącego Bug z Wisłą w Warszawie, kanału z Krakowa do Wisły przy ujściu Sanu i kanału z Zagłębia Dąbrowskiego do Oświęcimia, przedkładać będzie Rząd osobne projekty ustaw wraz z planami finansowymi.

Postanowienia tej ustawy uzupełniła ustawa z 31. VII 1924 r., najważniejsze postanowienie jest tu następujące: „Budowa kanałów żeglownych i kanalizacja rzek żeglownych wraz z wszelkimi urządzeniami pomocniczymi dla żeglugi, będzie przeprowadzona kosztem Państwa, bądź kosztem Państwa z udziałem stron interesowanych, bądź wreszcie przez przedsiębiorstwa prywatne...“ Zrozumiano tu już zatem potrzebę pociągnięcia stron interesowanych do udziału w kosztach, czego w pierwszej ustawie, pochodzącej z okresu początkowego, kiedy sądzono, że Państwo ma nieograniczone środki, nie było.

Od roku 1919 sprawa budowy dróg wodnych nie postąpiła, a powodem były trudności organizacyjne i finansowe Państwa i konieczność ciągłego uzdrawiania, celem usunięcia błędów poprzednio popełnionych. Jako postępowanie pracach przygotowawczych należy zaznaczyć: opracowanie projektu regulacji całej Wisły, na zlecenie Ministerstwa Robót Publicznych przez inż. Ingardena, opracowanie projektów kanałów, t. z. węglowego Katowice-Toruń z odgałęzieniami do Warszawy i Poznania, Zagłębie-Kraków — ujście Sanu, Warszawa-Dniepr, oraz Warta (Konin) — Gopło, zasięgnięcie opinii ekspertów Ligi Narodów. Również należy zaznaczyć jako korzystny objaw stały wzrost dotacji na regulację rzek żeglownych

i spławnych, co zaznaczyłem w mym referacie zjazdowym „O najważniejszych problemach gospodarstwa wodnego w Polsce“. Dotacje te wynoszą:

1927/8	1928/9	1929/30
14,3 milj. zł.,	20,91 milj. zł.,	23,35 milj. zł.

Są to kwoty jeszcze nieduże, ale pocieszającym jest ich stały wzrost.

Również początki programu inwestycyjnego budowy innych dróg wodnych widzimy w budżecie na r. 1929/30, gdzie pewne kwoty, choć nieznaczne, wstawiono na regulację Warty, kanał Kraków-Spytkowice i na wykupno gruntów na kanale Kraków-Zagłębie.

Dalszą korzyścią z doświadczeń ostatnich 10 lat jest pewne ustalenie opinii co trzeba budować i co można u nas budować w zakresie programu dróg wodnych, gdyż trzeba przyznać, że pierwotny rozmach w projektowaniu polegał na pierwszym popędzie, mało usprawiedliwionym warunkami istotnymi. Dziś jesteśmy już na tyle zorjentowani w warunkach ekonomicznych naszego Państwa, że możemy realnie projektować i preliminować.

Zanim jeszcze przystąpię do omówienia poszczególnych referatów i rezolucyj — pragnę parę słów powiedzieć o projekcie regulacji Wisły opracowanym przez inżyniera Ingardena. Projekt ten oceniałem wspólnie z profesorem M. Rybczyńskim w r. 1926 na wezwanie Ministerstwa Robót publicznych. Obejmuje on całokształt regulacji Wisły i ważną zdobyczą jest przedewszystkiem rozciągnięcie na całą Wisłę i ukończenie wszystkich prac pomiarowych, niewelacyjnych i hydrometrycznych w stosunkowo krótkim czasie. Co do samych zasad projektu to akcentuje on w pierwszej linii regulację na stan trwający w hydrologicznym okresie żeglugi 215 dni, a później dopiero przejście do trasy węższej, skupiającej niższe stany.

Z tą zasadą w naszej ocenie nie zgodziliśmy się, gdyż regulacja na stan 215 dniowy jest znowu regulacją na stan średni, która sama przez się nie wiele poprawia warunki żeglugi i postawiliśmy zasadę ustalenia i uregulowania profilu zwykłej wielkiej wody, oraz profilu odpowiadającego zwykłej małej wodzie. Odpowiada to doświadczeniom poczynionym przy regulacji rzek żeglownych we Francji, a także i w Niemczech. Regulacja na średnią wodę — a więc stworzenie osobnego profilu między profilem zwykłej wielkiej wody i małej wody, z tamami stosunkowo wysokimi, jest niewłaściwą i musi się ją wyeliminować. Nie wynika z tego jakoby się musiało forsować od razu koncentrację rzeki na zwykłą małą wodę — przeciwnie, — postępowanie musi być powolne, stopniowe, przyczem doświadczenia uzyskane w ciągu regulacji mają największą wartość.



Dzieło regulacji Wisły wybija się na pierwszy plan w programie naszych dróg wodnych, zgodnie z opinią naszych znawców, technicznych i ekonomicznych, zgodnie zresztą z opinią ekspertów Ligi Narodów. W średnim i dolnym biegu dostaniemy wspaniałą drogę wodną, która już od ujścia Dunajca, przy wzmocnieniu odpływu przy stanach niskich zapomocą zbiorników, założonych w górskim dorzeczu Dunajca, może służyć do ruchu statków ładujących 400 — 500 ton, a okresowo 600 — 700 ton, powyżej ujścia Dunajca aż do Krakowa da się przekształcić zapomocą kanalizacji na drogę wodną wielkiego typu (statki 600 — 700 ton), a którą za pomoca kanału tego samego typu złączy się z Zagłębiem węglowym. Koszt tej całej drogi wodnej wyniesie około 500.000 zł., a czas trwania robót około 25 lat. Będzie to droga dużego typu i znacznej długości, bo mierząca od Katowic do Gdyni 1026 km, do Gdańska 1008 km, do Schiewenhorstu 994 km, a do Tczewa 954 km, która, jak wszyscy zgodnie przyznają, będzie kręgosłupem sieci dróg wodnych polskich. Zdoła ona niewątpliwie ożywić i uprzymysłowić przez tani przywóz surowców, a przez to znaczne obniżenie ich ceny i przez tani dowóz węgla, całą środkową część kraju, dziś pod względem przemysłowo-handlowym przeważnie martwą. Przyniesie ona niezmiernie korzyści rolnictwu, już to przez spełnienie postulatów meljoracyjnych, już to przez otworzenie arterji komunikacyjnej o niskich frachtach, której rolnictwo tych okolic tak potrzebuje. Poprawi ona konjunkturę dla naszego drzewa, które jest u nas tak ważnym czynnikiem bilansu handlowego. Ułatwi zastosowanie powszechne sztucznych nawozów, nieznoszących wysokich frachtów, zdoła w dużej mierze poprawić warunki bilansu handlowego, przez rozszerzenie wewnętrznych rynków zbytu dla naszej produkcji.

Wynika z tego konieczność i pilność wydania ustawy o regulacji Wisły, dającej środki na wykonanie tej potrzebnej inwestycji i ukończenie jej w okresie 20 — 25 lat.

Jak się przedstawia obecnie regulacja Wisły pod względem budżetowym? W preliminarzach za 3 lata ostatnie mamy następujące pozycje na regulację Wisły:

1927/8	1928/9	1929/30
6,105.800 zł.	8,100.000	11,887.153 zł.

Widzimy tu szybki wzrost dotacji, nadto na rok 1929/30 osiąga ta dotacja wcale pokazną wysokość, tak, że jest wszelka nadzieja osiągnięcia w najbliższych kilku latach wysokości dotacji odpowiadającej programowemu wykonaniu robót w ciągu lat 20 — 25, to znaczy zwiększenia jej do 20 — 25 milj. zł.

Drogi wodne sztuczne. Nie jest dziś, wobec stosunków panujących na rynku pieniężnym, stanu ekonomicznego naszego kraju, oraz wobec rozlicznych jego potrzeb w różnych dziedzinach, chwila po temu, aby głosić konieczność wykonania w najbliższym okresie sieci sztucznych dróg wodnych. Pomimo całej ważności i doniosłości problemu, program taki byłby nierealny.

Drogi wodne budowały państwa przedewszystkiem w czasach rozkwitu ekonomicznego, gdy miały znaczne nadwyżki; było to lokowanie pieniędzy w dobrym interesie, który się zwykle bezpośrednio nie opłaca, ale daje niezmiernie doniosłe korzyści pośrednie. Nie chcę zatem rozwijać tu szerokich programów, ograniczę się tylko do kilku uwag w związku z zagadnieniami chwili obecnej.

Najważniejszymi arterjami przyszłej sieci dróg wodnych w Polsce będą: prócz Wisły i kanału Katowice — Kraków, kanały Wisła — Dniepr, Wisła — Dniestr — Prut i ewentualnie kanał Katowice — Toruń. Te arterje wymagają już dziś studjowania, opracowania projektów, lecz kiedy przyjdzie stadjum realizacji, nie można jeszcze stawiać pewnych horoskopów. Realizacja ich zbliży się, o ile zamożność kraju wzrośnie, kredyt znacznie potanieje, a również stosunki międzynarodowe

dadzą warunki do porozumienia. Ułatwieniem realizacji pewnej drogi wodnej może być również okoliczność, jeżeli wykonanie jej wiąże się z wyzyskaniem dużych sił wodnych, co ułatwi uzyskanie rentowności. Dziś jednak spełnienie tych warunków jeszcze dalekie i musimy się ograniczyć do rzeczy łatwiejszych, mniej kosztownych, a których wykonanie przyniesie niewątpliwie i doraźne korzyści.

Do tych dróg wodnych sztucznych, o których wykonaniu można i należy obecnie u nas myśleć, należą:

1. Kanał Katowice — Kraków, wraz z kanalizacją Wisły, od Krakowa do ujścia Dunajca, wspomniany powyżej.

2. Kanał Warta — Gopło, między Koninem a Gopłem, który po przeprowadzeniu regulacji Warty między Koninem a ujściem Proсны, tudzież regulacji uzupełniającej Warty między ujściem Proсны a Poznaniem, wytworzy wraz z kanałem górnej Noteci i rzekami Wartą i Notecią zamknięte koło, łączące się z jednej strony z Wisłą, a z drugiej z Odrą.

Tym zapatrywaniom dałem wyraz w referacie przedłożonym sekcji ogólnej, obejmującym całokształt publicznych robót wodnych. Zgodnie też z tem uchwalili Zjazd odpowiednie rezolucje. Co do kanału węglowego to zgodnie z moją propozycją uchwalono, że jego realizacja, wobec wysokich kosztów, jest możliwa tylko w razie wydatnego udziału w kosztach stron interesowanych. Co do innych kanałów zaleciłem przeprowadzenie badań i wykonanie projektów — między innymi wysunąłem potrzebę opracowania projektu kanału Wisła — San — Dniestr — Prut z połączeniem do Lwowa.

Z szeregu bardzo ciekawych referatów, przedłożonych sekcji dróg wodnych, wysuwają się jako najważniejsze, dwa z nich, opracowane przez wybitnych znawców tego problemu inż. Skalkę i inż. Tillingera.

Pierwszy z nich przedłożył referat p. t. „Warunki rozwoju żeglugi i handlu w naszych portach morskich“ w którym stwierdza słusznie, że rozwój portu morskiego nie zależy od jego położenia, lecz od zdolności przyciągania towarów i osób, a zdolność tę uzyskuje przez dogodne komunikacje łączące go z wnętrzem kontynentu. Opierając się na danych co do kosztów przewozu kolejowego podanych przez inż. Stolzmana, które jednak nie uwzględniających amortyzacji i oprocentowania kapitału zakładowego i przyjmując 2% na oprocentowanie i amortyzację kosztów założenia drogi wodnej, otrzymuje, że koszt przewozu węgla na odległość 500 km na drodze wodnej, będą przeszło dwa razy mniejsze, jak na kolei.

Jako projektant i gorący zwolennik budowy kanału węglowego (Katowice-Toruń), twierdzi, że ze wszystkich dróg wodnych w Polsce ten kanał powinien być najpierw budowany, jako łączący Zagłębie z morzem. Drogę wodną Wisły uważa jako niemogącą go zastąpić, bo jest o 270 kilometrów taryfowych dłuższa i czas jej wykonania potrwa 35 lat, podczas gdy kanał można zbudować za lat 10.

Z tem zapatrywaniem nie można się zgodzić i trzeba powiedzieć, że regulacja Wisły jest czem innym, a kanał węglowy znowu czem innym. Nie można pomyśleć o tem, aby w przyszłości, w dobrze zagospodarowanym Państwie naszym, Wisła pozostała nieuregulowana — natomiast można sobie wyobrazić Polskę bez kanału węglowego. Uregulowana Wisła to wielka droga wodna, przecinająca osiowo całe Państwo, to podniesienie rolnictwa w jej dolinie, umożliwienie meljoracji, to transport węgla, kamienia, nawozów sztucznych na całą Polskę, transport zboża, drzewa, to ważna linja eksportu i importu, — kanał węglowy to duża i ważna inwestycja wymagająca zejścia się korzystnych czynników, wolnych kapitałów państwowych, wydatnego udziału w kosztach czynników interesowanych, przyczem ten ostatni moment będzie najlepszym probierzem celowości kanału.

Dalsze części referatu zawierają nader cenne, fachowe uwagi o znaczeniu należytych urządzeń przeładunkowych w portach, o organizacji handlu zamorskiego i potrzebie wyrobienia u nas typu kupca — eksportera.

Drugi z wymienionych referentów, inż. Tillinger, przedłożył dwa referaty. W pierwszym z nich, p. t. „Stosunek wzajemny dróg wodnych i żelaznych w polskiej sieci komunikacyjnej, stwierdza słusznie, że jakkolwiek Polska posiada pierwszorzędne warunki przyrodzone dla rozwoju dróg wodnych, żegluga wewnętrznej pierwszorzędnej nie mamy wcale. Nie budujemy dróg wodnych, nie wyrabiamy doświadczonych żeglarzy, — zastój przypisać należy w pierwszej linii brakowi środków, ale również niedocenianiu sprawy przez społeczeństwo.

Autor biorąc za podstawę stan i siłę kupna naszej waluty wewnątrz kraju, oraz płace robotników i porównując pod tym względem stosunki u nas i zagranicą, dochodzi do wniosku, że budowa sztucznych dróg wodnych kosztowałaby u nas 4—10 razy taniej jak w Ameryce, a 3—5 razy taniej jak w Niemczech. Należy przyznać, że w twierdzeniu tem jest wiele racji, jakkolwiek na podane stosunki kosztów nie możnaby się bezwzględnie pisać. Natomiast zupełnie zgodzić się można na dalsze twierdzenie autora, a mianowicie, że koleje żelazne są w całości dziełem rąk ludzkich i wymagają za wszystkie swe części ponoszenia kosztów, podczas gdy sieć dróg wodnych korzysta w dużym stopniu z tego co daje przyroda — z dużych rzek żeglownych i jezior.

Autor uzasadnia taniość przewozu na drogach wodnych, podnosi taniość nadbrzeży ładunkowych na sztucznych drogach wodnych, podnosi pośrednie korzyści wykonania dróg wodnych, polegające na wykonaniu łącznie z niemi meljoracji i t. p. Końcowe wnioski referatu weszły w skład rezolucyj uchwalonych przez Zjazd.

Ten sam autor w drugim swym referacie rozwinął program rozbudowy sieci dróg wodnych w Polsce. Nie będe go szczegółowo przedstawiał, ani też podawał przyjętych przez autora kosztów poszczególnych dróg wodnych. Tu tylko wyjaśniam, że rozkłada on wykonanie na 5 okresów, nie oznaczając długości ich trwania — przyjęć — by jednak można, że są to okresy 10 letnie.

Niestety z rozkładem pracy na poszczególne okresy, a zatem z kolejnością robót, proponowaną przez autora, absolutnie nie można się zgodzić. Autor chce forsować wykonanie drogi wodnej Warszawa — Prypeć — Dniepr i ukończyć ją w dwóch pierwszych okresach, natomiast inne, aktualniejsze drogi wodne, spycha na końcowe okresy. Pod tym względem powzięła sekcja dróg wodnych uchwały niezgodne z wnioskami referenta, a Zjazd uchwały te zaakceptował.

Referat inż. K. Peszkowskiego „Problem drogi wodnej z Górnego Śląska“ zawiera krytykę tak drogi wodnej Wisły, jak też i drogi wodnej, jakaby stworzył kanał węglowy. Referent pragnąłby natomiast widzieć kanał sztuczny, idący z Zagłębia, od Mysłowic, doliną Przemyszy, następnie trasą kanału żeglugi, który już jest rozpoczęty aż do Krakowa, dalej zaś lewym brzegiem Wisły przez Sandomierz Warszawę aż do Bydgoszczy, potem zaś droga wodna szłaby już Wisłą.

Kanał miałby być zarazem kanałem roboczym, prowadzącym 28 m<sup>3</sup>/sek, służącym do wyzyskania siły wodnej. Według obliczeń referenta przewóz na tym kanale byłby niezmiernie tani; przewóz 1 tony węgla z Zagłębia do Gdańska kosztowałby tylko 3,78 zł., podczas gdy na Wiśle koszt ten wyniósłby aż 14,75 zł.

Koncepcji tej jako referent generalny musiałem się sprzeciwić, również nie przemawia mi do przekonania powyższy wynik obliczenia kosztów.

Wyzyskanie Wisły jako drogi wodnej w jak najszerszej mierze jest kwestją, która nie ulega żadnej wątpliwości.

Dalsze referaty miały już charakter specjalny i tak: Referaty inż. J. Decyusza p. t. „Wpływ należytego doboru tabożu na zdolność żeglowną polskich dróg wodnych“ i inż. Tychoniewicza p. t. „Statki towarowe na drogach wodnych w Polsce“ traktują o nader aktualnym problemie doboru racjonalnego typu statków dla naszych dróg wodnych, referat zaś inż. Schachtmajera p. t. „Wymagania żeglugi na Wiśle“ omawia bieżące potrzeby i trudności żeglugi na Wiśle i środki doraźnego ich usuwania. Referaty te znalazły oddźwięk w rezolucjach Zjazdu.

Referat inż. M. Wojtkiewicza p. t. „Bagrowanie a żegluga na Wiśle“ mówi o rezultatach osiągniętych na Wiśle przez bagrowanie i proponuje dalsze rozwinięcie tej akcji celem poprawy żeglugi. W sprawie tej można wypowiedzieć zdanie: Bagrowanie może pomóc żegludze, jednak nie można go uważać za samodzielny środek poprawy żeglugi, gdyż skutki jego są ograniczone i przejściowe. Na Wiśle musimy dziś pomagać sobie bagrowaniem, choć kosztuje ono dużo — im szybciej przeprowadzimy regulację, tem prędzej ograniczymy bagrowanie do minimum.

Referat inż. A. Konopki p. t. „Rzeki w umowach międzynarodowych“, zawiera cenne uwagi i pouczenia odnośnie do kwestji związanych z rzekami, a wkraczających w dziedzinę prawa międzynarodowego, a wreszcie referat inż. T. Wendy p. t. „Budowa fundamentów na skrzyniach żelbetowych pod nadbrzeża imola w porcie gdyńskim“ zawiera nader fachowe uwagi o doświadczeniach poczynionych przy budowie naszego portu morskiego przy zastosowaniu tych skrzyń.

Rezolucje sekcji dróg wodnych, uchwalone przez Zjazd, zawarte są w następujących punktach:

1. Zważywszy:

- I. że Polska stoi wobec zadania rozbudowy swej sieci komunikacyjnej i zastosowania jej do nowych zadań przewozowych;
- II. że nasze istniejące drogi wodne były i pozostają nadal w stanie opłakanego zaniedbania, a budowa nowych od 100 przeszło lat nie ma miejsca;
- III. że zarówno warunki przyrodzone, jak i doświadczenie krajów sąsiednich wskazuje, że drogi wodne naturalne i sztuczne powinnyby grać u nas wybitną rolę i przez potaniecie przewozu podniosłyby zdolność konkurencyjną naszego górnictwa, przemysłu i rolnictwa na rynku międzynarodowym;
- IV. że wobec różnorodnych korzyści, jakie uporządkowanie istniejących i budowa nowych dróg wodnych przyniesie, włożone w te inwestycje kapitały przyniosą niemniejszą korzyść, niż kapitały wkładane w rozbudowę innych rodzajów komunikacji;

Zjazd uznaje, że kredyty, przeznaczone w budżecie Państwa na cele utrzymania i budowy dróg wodnych w Polsce winny być znacznie podniesione i że w razie uzyskania znaczniejszych pożyczek na cele inwestycyjne, winny one w odpowiedniej mierze być obrócone na budowę dróg wodnych.

2. Jako najważniejszą uważa Zjazd drogę wodną Wisły, którą należy regulować jaknajszybciej, nie szczędząc środków. Regulacja Wisły powinna być zapewniona w drodze ustawy, przyczem na pierwszy, dziesięcioletni okres, należałoby zapewnić w budżecie zwyczajnym Państwa sumę 250 milionów zł.

3. W związku z regulacją Wisły i w miarę jej postępu, należy wykonać kanał Zagłębie-Kraków i kanał równoległy na razie do ujścia Dunajca.

4. Do pilnych, celowych, a niekosztownych stosunkowo robót, zalicza się kanał od Konina do Gopła, oraz regulację Warty od Konina do Poznania, które to roboty uzupełnią sieć dróg wodnych tej części kraju.

5. Kanał węglowy od Katowic do Torunia uważa Zjazd jako bardzo ważną drogę dowozową do naszych portów morskich; z uwagi na znaczne koszty budowy należy uzależnić wykonanie tego kanału od korzystnych warunków kredytowych i wydatnego udziału stron interesowanych.

6. Jakkolwiek drogą wodną Poznań - Warszawa - Prypeć uważa Zjazd jako przyszłą główną drogę międzynarodową, to jednak, wobec obecnie panujących stosunków międzynarodowych, angażowanie się już dziś w ten wielki i kosztowny przedsięwzięcie byłoby przedwczesnym. Natomiast uważa Zjazd podjęcie prac, mających na celu poprawę żeglowności Kanału Królewskiego jako drogi wodnej lokalnej i ważnego elementu sieci dróg wodnych istniejących na wschodzie — za rzecz wskazaną.

7. Zjazd poleca studjowanie i innych dróg wodnych, a przede wszystkim tych, które przez połączenie rzek żeglownych, włączenie centrów produkcji, oraz możliwość wyzyskania dużych sił wodnych, mają widoki gospodarczej celowości i rentowności. Między innymi byłoby wskazane przeprowadzenie studjów nad kanałem Wisła - San - Dniestr - Prut i opracowanie jego projektu.

8. Zjazd zwraca uwagę na konieczność poparcia żeglarstwa polskiego, celem stworzenia polskiej floty śródlądowej, któraby wzrastała w miarę rozwoju sieci dróg wodnych w Polsce.

a) Stwierdzając, że obecny tabor żeglugowy na polskich drogach wodnych jest ilościowo i jakościowo niewystarczający, Zjazd uważa, że stale powinno się uzupełniać tak tonaż, jak i siłę pociągową, budując każdego roku nowe jednostki, w ilości odpowiadającej normalnemu zużyciu taboru (2,5—4%), ponadto, wobec stale rozwijającego się ruchu, tabor ten musi być powiększany z roku na rok.

b) Tabor ten musi być racjonalnie budowany, aby mógł pracować ekonomicznie. Przyjąć należy takie typy, aby łodzie i statki z własnym napędem mogły krążyć na naszych głównych drogach wodnych przy średnim i niskim stanie, uwzględniając ulepszenie nurtu przez roboty regulacyjne i doraźną pomoc.

c) Tabor rzeczny powinien być budowany całkowicie w kraju. Na przeszkodzie temu stoi jednak mała ilość

stoczni i brak taniego kredytu, względnie kredytu ulgowego, wobec czego należy popierać budowę taboru żeglugowego drogą odpowiednich ustaw, a więc przyznawać ulgi podatkowe przez szereg lat i ewentualne premje dla taboru zbudowanego w kraju i dla stoczni, oraz stworzyć możliwość uzyskiwania w łatwy sposób pożyczek długoterminowych, na warunkach ulgowych, zabezpieczanych na okrętowym prawie zastawu.

9. Zjazd uważa za pożądane:

a) Roztoczenie należytej opieki nad nurtem, niezależnie od postępu systematycznej regulacji. Tabor pogłębiarski należy stale powiększać jednostkami o dużej sprawności, tak, aby w pasie żeglugowym utrzymywać stałą głębokość dla żeglugi, a prócz tego sprawić odpowiedni tabor, aby przyspieszyć oczyszczanie łożyska z kamieni pni i starych pali.

b) Prowadzenie dokładnej ewidencji wypadków (hawarji), badanie ich przyczyn i wydawanie stosownych zarządzeń, w celu unikania ich w przyszłości.

c) Aby wydobywanie materiałów z rzeki przez osoby prywatne odbywało się zgodnie z postanowieniami ustawy wodnej (art. 21, p. 4).

d) Uzgodnianie programów robót regulacyjnych i doraźnych.

e) Powiększenie ilości zimowisk.

10. Zjazd uprasza Rząd o przyspieszenie budowy w Krakowie na Wiśle portu handlowego i stoczni dla budowy statków rzecznych.

11. Zjazd uznaje konieczność prowadzenia szczegółowej statystyki ruchu na drogach wodnych, opartej na jednolitych zasadach.

12. Zjazd powierza Komitetowi Wykonawczemu sprawę zajęcia się opracowaniem typu łodzi towarowej dla Wisły dolnej i drogi „Wisła - Odra“, przy założeniu ekonomicznego ruchu, dla zanurzenia 1,10 na Wiśle powyżej Brdy-ujścia i 1,50 na wspomnianej drodze sztucznej i Wiśle poniżej Brdy-ujścia.

13. Zestawienie projektów, które były w ostatnich czasach podnoszone, wskazuje, że dla rozwoju naszych dróg wodnych pole jest ogromne, o wiele przewyższające zasoby naszych sił w obecnej chwili.

Tembardziej koniecznym jest ostrożne i kompetentne rozważenie tych projektów w gronie specjalistów, inżynierów i ekonomistów, ażeby niezbędna klasyfikacja i kolejność wykonania otrzymała należyte oświetlenie.

Inż. K. Lisowski.

## Jakie względy brać pod uwagę przy zakupie walców drogowych, motocyklowych i ich taborów.

Prawie wszystkie Wydziały Powiatowe i Zarządy Miast kupią w niedługim czasie mechaniczne walce drogowe i toną w powodzi ofert na nie od firm krajowych i zagranicznych, wytwarzających, lub sprzedających te walce.

Wybór jest rzeczywiście ciężki i odpowiedzialny — postaram się więc ze stanowiska mechanicznego i o ile to jest w mojej mocy i drogowego, korzystając ze swego 18-letniego doświadczenia, sprawę tę rozpatrzyć. Uważam za mój obowiązek przede wszystkim wyłączyć z rozpatrywania i dyskusji maszyny zagranicznego pochodzenia, ponieważ w kraju wykonywane są dostateczną ilość dobrych walców drogowych, a i bilans płatniczy państwa na to nie pozwala, aby zakupywać zagraniczne fabrykaty.

W pierwszym rzędzie przy wyborze walca musimy sobie zdać sprawę z żadanego stałego ciężaru roboczego i możliwości jego podwyższenia przez obciążenie dodatkowe, co zawsze jest w ofertach dokładnie podane. Nor-

malnie dla wspomnianych władz odpowiadają walce około 10—15 ton ciężaru roboczego.

Drugim najważniejszym pytaniem i problemem jest, z jakim silnikiem walec zakupić; a więc czy z parowym, wybuchowym, lub spalinowym (przy użyciu jako paliwa benzyny, nafty, oleju gazowego, oleju niebieskiego, ropy naftowej, lub mazi pogazowej). Rozpatrzmy te silniki w porządku powyżej podanym: walców mechanicznych: 1. Z silnikami wybuchowymi benzynowymi w kraju nie wykonuje się, zagranicą wykonuje się je dla walców lekkich lub średnich (walców 4—8 ton), jako oryginalnych „Praga“, lub przy użyciu podwozi i motorów „Fordsona“; 2. Ze silnikami naftowymi, wykonuje je w kraju między innymi w średnich i większych walcach „Warszawska Fabryka Geisler P. O. bardzo udanej konstrukcji na podstawie pomysłów amerykańskiej firmy „Austin“.

Ministerstwo Robót Publicznych zakupiło przed 3 ma laty kilka tych walców, z których jeden, pracujący

w Dyrekcji Robót Publicznych we Lwowie, działał bez zarzutu, bardzo ekonomicznie i pownie. Zrywanie dróg tym wałem następcza pewne trudności ze sprzęgiem, zwłaszcza oskardnikami niedostarczonymi przez fabrykę macierzystą. 3. Wszelkie następne wały z silnikami na cięższe oleje (od gazowego do ropy naftowej i mazi pogazowej) są 4- lub 2-taktowe zwyczajne spalinowe, lub systemu Diesla. Te są wykonywane w kilku fabrykach krajowych w całości, lub z wyjątkiem silników, które wraz ze skrzynią biegów i oprawą sprowadzają z zagranicy i wmontowują w podwozia w kraju wykonane. Wały te między innymi wykonuje fabryka: „Parowóz“ w Warszawie, Chrzanowska fabryka lokomotyw, fabryka Koetz w Mikułowie na Górnym Śląsku i Kemna Zgoda w Katowicach. Zaletą ich jest tani popęd, zwrotność, gotowość do ruchu w przeciągu kilku minut. Wadą, pewne trudności przy rozruszaniu i mały efekt przy zrywaniu dróg. Mimo zapewniania fabryk, że obsługa może być niefachowa lub napół fachowa, to praktyka wykazała, że tylko bardzo fachowa obsługa, obznajomiona z silnikami spalinowymi, daje gwarancję możliwych wyników pracy tymi wałami. Na końcu przechodzę do wałów parowych, nie są one, jak się niesłusznie sądzi przeżytkami, lecz w rzeczywistości są bardzo pewnymi w ruchu maszynami mającymi wprawdzie pewne wady, jak konieczność dostarczania wody i węgla w czasie ruchu, konieczność użycia egzaminowanej obsługi i to pod kontrolą inspektorów kotłowych, oraz niedogodność użycia wałów parowych z kotłami leżącymi na długich wzniesieniach, lecz odwdzięczają się zato wydatną i niezawodną pracą, a przez możliwość umiejętnego ich przeciążenia mniej daleko cierpią przy zrywaniu dróg. Są one wykonywane przez krajowe firmy jak: H. Cegielski w Poznaniu, Geisler, Patschke

i Okólski w Warszawie i przez inne w jednostkach od 9—15 ton ciężaru roboczego.

Do taboru normalnego wałów mechanicznych należy zrywacz (pług), o ile to tylko możliwe zamontowane stale z wałem przez fabrykę budującą odnośny wał, wagon wypoczynkowo-rekwizytowy, beczkowiec i ewentualnie wóz węglowy przy wałach parowych, zaś wóz na materiały popędowe i oliwę przy wałach z silnikiem spalinowym. Wszystkie te części taboru można nabyć w kraju.

Do zrywacza powinno używać się traktorów, które mogą wykonywać wiele innych prac, jak transport materiału budowlanego (na odpowiednich wozach przyczepnych) oraz napęd maszyn do tłuczenia szabru, zaś w zimie mogą obsługiwać skutecznie pługi śniegowe. Traktorów tych niestety w kraju nie wykonują. Aby narazie brak tych maszyn zastąpić, można używać do zrywania dróg pługi rolnicze o silnikach benzynowych nie używanych obecnie przez rolników z powodów ekonomicznych. Pługi te np. fabrykatu „Stock“ „W. D.“ i inne po niewielkich przeróbkach mogą bez zarzutu zrywać nawierzchnie, zwłaszcza zbudowane ze słabszego materiału.

Streszczając powyżej podane uwagi, stwierdzam, że o ile do zrywania nawierzchni można użyć innej maszyny, aniżeli wału, to przy wyborze wału można w równej mierze uwzględnić wały parowe jak i naftowe czy ropne, te ostatnie zwłaszcza w pobliżu zagłębi naftowych i w terenach górzystych, parowe zaś bliżej zagłębi węglowych i na terenach równinnych.

Jeszcze raz jednak podkreślam, że przy każdym wale powinna być użyta fachowa i solidna obsługa, a praca maszynami powinna odbywać się planowo i spokojnie bez forsowania i przeciążania tychże, nieraz tylko dla uzyskania chwilowych efektów przez maszynistów, lub drogomistrzów.

## Rozważania na temat teorii parcia ziemi

(z okazji pojawienia się nowej pracy z tej dziedziny).

Napisał M. T. Huber.

Zagadnienia parcia ziemi na ściany rozwiązuje się w przybliżeniu wystarczającym najczęściej w praktyce inżynierskiej na podstawie znanej „teorii“, a raczej reguły Coulomb'a (1773), uzupełnionej później przez innych inżynierów-badaczy (Prony, François, Navier, Poncelet, Hagen, Scheffler, Culmann, Rebhann, Wittmann i Weyrauch). Znane z literatury technicznej różne t. zw. starsze teorie parcia ziemi wymienionych oraz innych jeszcze autorów, są właściwie metodycznym rozwinięciem głównej idei w regule Coulomb'a, ułatwiającym jej stosowanie w konkretnych zadaniach praktyki. Nie można się dziwić, że wobec prymitywności modelu mechanicznego w postaci sztywnego klina ziemi w teorii Coulomb'a próbowano już dość dawno budować teorie doskonalsze (Rankine, Scheffler, de Saint Venant, Poncelet, M. Lévy, Hagen, Boussinesq, Considère, Résal, Mohr, Weyrauch, Häselez i Müller-Breslau). Ale dopiero najnowsze prace F. Kötter'a, H. Reissner'a i Th. v. Kármán'a pokonały trudności w ścisłym traktowaniu równowagi materiałów sypkich. W tymże samym kierunku rozpoczął u nas K. Skibiński badania nad teorią parcia ziemi, przerwane niestety zgonem tego wybitnego inżyniera-badacza.

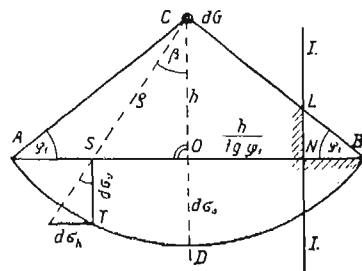
Niespodziewanym może dla teoretyków, a pożądanym dla praktyków wynikiem najważniejszych prac nowego kierunku jest stwierdzenie w kilku prostych a ważnych przypadkach, że krytykowana i niemal pogardzana przez tak wielu inżynierów-badaczy „teoria“ Coulomb'a daje wcale dokładne przybliżenie (w otych przypadkach) co do samej wartości i położenia parcia (wypadkowego), o ile oczywiście ściana jest dostatecznie sztywną<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Por. referat v. Kármán'a w Sprawozdaniach 2 Kongresu Mechaniki Technicznej w Zurychu 1927 r.

Skoro przeto teraz pojawia się *Czasopismo Techniczne* (Nr. 6 z r. 1929) „Nowa teoria parcia ziemi“, nie nawiązująca do żadnej z prac wymienionych badaczy, to od razu nasuwają się wątpliwości co do słuszności nowych wprawdzie, ale jak zobaczymy zupełnie do wolnych hipotez, jakie autor nowej teorii dr. L. Wierzbicki stawia na czele swoich wywodów.

Dr. W. opiera swoją teorię na następujących przypuszczeniach, czyli, jak pisze, wychodzi „z następującej zasady“, którą dla większej jasności wyrażę w formie nieco rozwiniętej, ale dokładnie oddającej treść idei autora:

1. Siła pionowa, np. siła ciężkości, działająca na cząstkę ziemi (sypkiej) wywołuje stan napięcia jedynie w obrębie stożka o wierzchołku w tej cząstce a poboczniczy nachylonej do poziomu pod kątem stoku naturalnego  $\varphi_1$ . Nazwijmy go dla uproszczenia (wchodząc w intencje autora) stożkiem działania. Jego kąt wierzchołkowy =  $180^\circ - 2\varphi_1$ .



2. Ten stan napięcia jest określony w jakimkolwiek punkcie S (rys. 2 z pracy dr. W.) przekroju poziomego stożka działającego „ciśnieniem pionowym“  $d\sigma_v$  i „ciśnieniem poziomym“  $d\sigma_h$  (działającym na przekrój pionowy).

3. Dla wyznaczenia wartości powyższych ciśnień przyjmuje się warunek, ażeby końce wektorów przedstawiających ciśnienia pionowe leżały na paraboloidzie obrotowej o osi wspólnej ze stożkiem; zaś „wypadkowa“ z ciśnień poziomych i pionowych aby miała kierunek promienia CS.

Parametr tej paraboloidy dobiera autor oczywiście tak, ażeby wypadkowa z nacisków w całym przekroju stożka równoważyła daną siłę pionową działającą na wierzchołku  $C$ .

Otóż założenie (1) nie jest poparte żadnym poważnym argumentem prócz „analogji do równowagi płynów, u których  $\varphi_1 = 0$ ”.

Autor nie zwrócił zupełnie uwagi na drugą analogję — ciała stałego sprężystego — nieco bliższą chyba zagadnieniu rozchodzenia się siły w ciałach sypkich. Wszak wiadomo od czasów ogłoszenia rozwiązania J. Boussinesq'a (Application des potentiels.... Str. 92, Paryż 1885) podawanego we wszystkich podręcznikach teorii sprężystości z bieżącego stulecia<sup>2)</sup>, że siła  $P$  działająca prostopadle w miejscu  $C$  na płaską ścianę ciała sprężystego (izotropowego) wywołuje w niem stan napiecia o następujących głównych własnościach:

1. Naprężenia całkowite w elementach przekrojów równoległych do ściany mają kierunki promieni wychodzących z obciążonego miejsca  $C$  na wszystkie strony.

2. Naprężenia te maleją na każdym z promieni w stosunku odwrotnym do kwadrata odległości od miejsca obciążonego.

3. Miejscem geometrycznym elementów o równej wartości tychże naprężeń jest powierzchnia kuli stycznej do płaszczyzny w punkcie obciążonym.

Ale oczywiście ani statyka płynu, ani też ciała stałego sprężystego nie może służyć do rozwiązania „przez analogję” zagadnienia statyki ciała sypkiego, t. j. złożonego z luźnych drobnych ciałek stałych naciskających na siebie nawzajem reakcjami, w których tkwi tarcie.

Na tem polega pierwszy błąd rozumowania autora. Atoli to nie byłoby jeszcze grzechem najcięższym, gdyż rozumowanie przez analogję jest nader rozpowszechnione i pojawia się w formie nieraz zdumiewającej swoją lekkomyślnością w dziełach bardzo tegich i zasłużonych inżynierów. Znakomi-

<sup>1)</sup> Por. np. A. E. H. Love, Lehrbuch der Elastizität, przekład niemiecki A. Timpe'go z 2 wyd. angielskiego, 1907 Teubner, str. 225.

A. Föppl, Vorles. u. tech. Mechanik. Tom V, wyd. 4 str. 233, 1932 Teubner.

A. E. H. Love, Theory of Elasticity, 4 ed. Cambridge 1927, § 165.

J. W. Geckeler, Elastostatik. Str. 265 rozdziału 3 w VI tomie Handbuch der Physik, 1928 Springer.

tym przykładem jest skrytykowana słusznie przez Mohr'a „teoria” Mörscha „wytrzymałości na ścinanie”. (E. Mörsch Der Eisenbetonbau. Wyd. 6 tom I, cz. 1 str. 84 do 95, Stuttgart r. 1923).

Cięższym natomiast błędem autora (który zniewolił mnie do niniejszego wystąpienia) jest składanie ciśnienia pionowego  $d\sigma_v$  (na element poziomy) z ciśnieniem poziomym  $d\sigma_h$  (na element pionowy) w ciśnienie „wypadkowe” działające w kierunku promienia  $CS$  na element poziomy. Takie składanie bowiem jest w jawnej sprzeczności z teorią stanu napiecia, opartą na równaniach równowagi elementu ciała (jakiegokolwiek!), a więc na fundamentalnych zasadach mechaniki. (Por. np. uwagę na str. 1084 „Podręcznika inżynierskiego” pod red. prof. Bryły, Lwów i Warszawa 1927). Dodać trzeba, że stan napiecia elementu trójwymiarowego jest określony wogóle 6 naprężeniami, t. j. 3 normalnymi i 3 stycznymi, podczas gdy autor operuje tylko 2 ciśnieniami!

Wobec tego zaprawdę szkoda dalszego znacznego trudu autora w poprawnym wykonywaniu rachunków opartych na tego rodzaju podstawach fizycznych. O jakiegokolwiek teorii, choćby tego rzędu, co dawna reguła Coulomba, nie może tu być mowy. Pozorna prostota schematu matematycznego traci zupełnie wszelką wartość wskutek wykazanej powyżej dowolności i błędności założeń. Nietrudno nawet rozwiązać ostatnie złudzenie, jakie mogłyby dawać niektóre wyniki rachunków autora w prostych przypadkach — napozór dość zbliżone do rzeczywistości.

Wiadomo, że w wysokiej pryzmatycznej komorze spichrza (silo) ciśnienie na dno materiału sypkiego rośnie z głębokością tylko do pewnej skończonej granicy. Dla większych głębokości staje się ciśnienie praktycznie niezależne od głębokości. To ważne zjawisko zawdzięczamy tarcia. Jest ono zupełnie zgodne z nowoczesną teorią, która prowadzi w tym przypadku do skończonego ciśnienia w głębokościach nieskończenie wielkich. (Ciężar „przenosi się” za pośrednictwem tarcia przeważnie na ściany pionowe). Natomiast z hipotezy dr. W. wynikałyby najwidoczniej nieograniczony wzrost ciśnienia z głębokością.

Nic w tem dziwnego, zważywszy na podstawowe błędy w założeniach „nowej teorii parcia ziemi”, błędy, które zemsiciły się fatalnie na wszelkich dalszych zastosowaniach w omawianej pracy dr. W.

## Wiadomości z literatury technicznej.

### Budownictwo wodne.

#### — Uporządkowanie stosunków wodnych rzeki Mississippi.

Ta olbrzymia rzeka płynie w obrębie Stanów Zjednoczonych Am. Pn. w łożysku wielkiej wody 960 km długiem, a 80 km szerokiem. Istnieją tu wały powodziowe budowane przez strony prywatne, na podstawie aktów koncesyjnych, później zaś przez organa publiczne. Byłoby pożądanem obecnie wybudowanie nowych wałów i ścięśnienie obszaru zalewowego, celem lepszego wyzyskania obszarów nadrzecznych, jednak trudność stanowią tu wielkie koszty, a nadto obawa przed zwiększeniem niebezpieczeństwa przerwy wałów i zalewów, jakie wystąpiły już dawniej, przedewszystkiem zaś w pamiętnym roku 1927.

Rozległość problemu charakteryzują następujące liczby: Zlewnia wynosi 3,130.000 km<sup>2</sup> (16 razy większa jak Wisły), średni roczny opad 790 m/m, odpływ maksymalny pod Nowym-Orleanem 99.000 m<sup>3</sup>/sek, odpływ sumaryczny w ciągu 6 miesięcy wysokich stanów 600 miliardów m<sup>3</sup>, ilość materiału ruchomego transportowana w ciągu roku 4 miliardy m<sup>3</sup>. Ten materiał składa rzeka przy ujściu, przedłużając swój bieg za każde 100 lat o 8 km.

Istnieje projekt zniżenia wysokości fali wielkiej wody przez założenie zbiorników. Liczba zbiorników istniejących, projektowanych i możliwych do realizacji dochodzi do 197, ich łączna pojemność byłaby 134 miliardów m<sup>3</sup>, zaś koszt wykonania 1300 milionów dolarów. Zdołałyby one zniżyć falę wezbrania, zależnie od profilu, o 0,30—1,60 m, redukując największy

odpływ o 10%. Zbiorniki te oddawałyby wodę do nawodnień, produkowałyby energię.

— Zamknięcia pomocnicze przy jazach. Inż. Burghardt omawia w Nrze 10/1927 czasopisma *Zentralblatt der Bauverwaltung* zamknięcia pomocnicze (Nothverschluss) przy jazach, służące do zamknięcia wody powyżej jazu, a w danym wypadku także poniżej jazu, nie tyle w razie katastrofy, bo te przy nowoczesnych, należycie wykonanych jazach, są prawie wykluczone, ile w celu wykonania robót konserwacyjnych.

Zamknięcie systemu inż. Schöna składa się z kozłów żelaznych i opieranych na nich tablic. Kozły ustawia się przy pomocy statków (albo też z kładki jazowej) na podłożu betonowym jazu i zakotwia je u spodu zapomocą haków znajdujących się u spodu kozłów, koluch wbetonowanych w podłożu i w niem zakotwionych, nóżki zaś kozłów opiera się o osobne obetonowane łożyska. Przy większej głębokości potrzebna jest pomoc nurków.

Urządzenie takie, jakkolwiek w zasadzie kosztowne, łatwe jest do zrealizowania w odniesieniu do wielu jazów, gdyż będąc niezależne od światła otworów może być do celów konserwacyjnych używane dla całego szeregu jazów względnie ich otworów, koszt zatem rozkłada się na cały szereg obiektów.

Przy kanalizacji Neckaru, przy wszystkich jazach, wykonuje się dodatkowo urządzenia umożliwiające założenie zamknięć pomocniczych, a więc wspomniane łożyska do zakotwienia kozłów i oparcia ich nóżek.

W porównaniu z zamknięciami belkowymi, zastosowaniem np. przy jazie pod August-Wyhlen na Renie, mają te zamknię-

cia tę wyższość, że są niezależne od światła otworów, mogą być zatem dla wielu jazów używane.

— **Zakład o siłę wodnej na rzece Wołchow pod Leningradem** (*Bautechnik* Nr. 9, 1929). Zapotrzebowanie energii dla Leningradu, wynoszące w 1916 r. 500 milionów KWg, spadło w r. 1925 na 312 milj. KWg., poczem znów wzrosło na 618 milj. KWg. Zapotrzebowanie to musiało być pokrywane przez użycie węgla zagranicznego, gdyż węgiel krajowy, z zagłębia donieckiego, kalkulował się, z powodu zbyt wielkiej odległości, zbyt drogo. W roku 1922 rozpoczęto budowę wielkiego zakładu wodnego na Wołchow, który częściowo oddano już do ruchu w r. 1927.

Rzeka Wołchow 223 km długa, płynąca między jeziorami Ilmen i Ładoga ma w odległości 170 km od Leningradu szypoty, które koncentrują na przestrzeni 10 km spad 9,5 m. Średnie wody wabają między 267 a 1320 m<sup>3</sup>/sek.

Zakład wodny składa się z jazu stałego, upustu dla wielkiej wody, zakładu turbinowego o mocy instalowanej 80.000 HP., a średniej 40.000 HP., rocznej energii 225.000 KWg. i oszczędza 260.000 ton węgla. Dla przeprowadzenia żeglugi służy słuza komorowa dla pojedynczych statków, o komorze 150 m długości, 17 m szerokości i głębokości na progu 2,40 m, dostosowanej do największego zanurzenia statków 1,80 m. Zakład turbinowy wstawiony jest skośnie w łóżysko rzeki, powyżej niego wykonano długą budowlę ochronną, chroniącą przy pochodzie lodów.

Całkowite koszty zakładu wraz z przewodem wysokiego napięcia i transformatorem wynoszą 90 milionów rubli przedwojennych, czyli około 390 milionów złotych, koszt zatem 1 HP. siły średniej wynosi 9.500 zł. lub 5.600 franków szwajcarskich jest zatem bardzo wysoki. Dr. M. M.

### Mosty.

— **Przebudowa mostu kolejowego na Renie w Ragar** opisuje inż. Bühler w *Schweitz. Bauztg.* (1928, str. 279). Stojący od lat 70 most Howe'a nie przedstawiał już dostatecznego bezpieczeństwa dla zwiększonego obciążenia. Dlatego zbudowano most żelazny o belkach ciągłych blaszanych, o rozpiętościach 24 m. Most żelazny zbudowano wewnątrz mostu drewnianego, który potem dopiero rozebrano. Opis wykonania tej przebudowy jest bardzo ciekawy.

— **Most na cieśninie Carquinez koło Crockett w Kalifornii** opisuje *Engineering* (1928, str. 5). Belki główne są wspornikowe o rozpiętości po 335·3 m. Wsporniki są 101·5 m długie, belki zawieszono 132·3 m.

— **Most w porcie Sydney** opisuje *Engineering* (1928, str. 369). Dźwigary główne przeszła głównego są to łuki kratowe dwuprzegubowe o rozpiętości 492·94 m, przeszła dojazdowe są to belki kratowe proste o rozpiętościach 53·2 m. Pomost leży w środku. Ciekawym jest kształt łuku, który odpowiada raczej łukowi bezprzegubowemu. Grubość łuku w kluczu wynosi 48·3 m, w węzłach 57·1 m. Dźwigary główne wykonano ze stali krzemowej. Jest to most kolejowy i drogowy, między dwoma torami jest jezdnia 17·4 m szeroka.

— **Most drogowy żelbetowy na Tweed w Berwick** opisuje *Engineering* (1928, str. 527). Most składa się z 4 łuków, z których największy ma rozpiętość 110·2 m, a strzałkę 14·25 m. Każdy łuk składa się z 4 łuków o przekroju prostokątnym, wewnątrz wydrążonym do 1/3 rozpiętości. Średnia trzecia część rozpiętości ma łuki pełne. Wysokość przekroju łuku jest na podporze 3·2 m, w kluczu 2·13 m, szerokość łuków skrajnych 0,96, średnich 1·52 m.

— **Most drogowy na Droth w Labarthe** opisuje Ch. Fatio w *Schweitz. Bauzeitung* (1928, str. 215). Most ten żelbetowy ma dźwigary ramowe wystające. Przesło główne ma rozp. 22·5 m, ramiona wystające po 8·25 m, pomost jest dołem. Jeden słup ramy ma łożysko przegibne stałe z krzyżujących się prętów, drugi żelazne przegubowe.

— **Most Lorraine w Bernie szwajc.** opisuje *Schw. Bauzeitung* (1927, str. 141). Most łukowy o rozpiętości 82 m, a strzałce

51 m zbudowany jest z ciosów betonowych, największe ciśnienie wynosi 50 kg/cm<sup>2</sup>. Dr. M. Thullie.

### Drogi żelazne.

— **Ciężkie szyny na kolejach amerykańskich.** Bezustanny wzrost nacisku osi, siły pociągowej i szybkości jazdy parowozów, pociąga za sobą potrzebę używania coraz to cięższych szyn.

Przeprowadzony wywiad u największych przedsiębiorstw kolejowych Stanów Zjednoczonych i Kanady co do ciężaru używanych szyn dał następujące rezultaty:

na 100.000 km linii kolej. ułożone są szyny o wadze kg/m	62—68
„ 100.000 „ „ „ „ „ „ „ „ „	54
„ 120.000 „ „ „ „ „ „ „ „ „	49
„ 22.500 „ „ „ „ „ „ „ „ „	45
„ 4.600 „ „ „ „ „ „ „ „ „	42.

Wzmocnienie przekroju szyn pociąga wprawdzie za sobą znaczne koszty, ale za to maleją wydatki na utrzymanie nawierzchni i umniejsza się ilość przypadków, związanych ze stanem torów. (*Railway Age* z 4 VIII. 1928 i *Zeitschr. d. Vereins deutsch. Ingenieure* z 1 IX. 1928).

— **Wydajność parowozu w zależności od jego wieku.** Praktyka amerykańska określa wiek parowozu towarowego na 25—30 lat.

Potężne nowoczesne parowozy towarowe mogą zachować przy należytej obsłudze i utrzymaniu stan swojej największej wydajności przez 10 lat. Po 10 latach nadają się one jeszcze w ciągu 5 lat do użycia na liniach głównych dla pociągów towarowych drugorzędne znaczenia, wydajność ich bowiem zmniejsza się o 25%. Następnie taki parowóz przechodzi na linie drugorzędne i tam może pracować 5 do 19 lat przy wydajności, zmniejszonej o dalszych 25%. Ostatnie 5 lat parowóz spędza przeważnie w zapasie do nagłej potrzeby, przyczem wydajność jego wynosi zaledwie 25% początkowej. (*Przegląd Zagranicznego Piśmiennictwa Kolejowego* z 1 III. 1929).

— **Przeciętny czas trwania poszczególnych części mostów kolejowych** wedle statystyki „Zarządu głównego niem. Tow. kolei państw.“ przy normalnym utrzymaniu przedstawia się jak następuje:

Przyczółki i filary 90 lat, dźwigary żelazne 60 lat, blacha żłobkowa 25 lat, mostownie dębowe 19·5 lat, sosnowe 14 lat, dylina dębowa 17·5 lat, sosnowa 10·5 lat.

(*Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnvereins* zeszyt 19 z 1928 r.).

— **O ruchach w nawierzchni kolejowej** pisze dr. inż. Sallez z Regensburga w *Zeitschrift d. Vereins deutsche Ingenieure* z 22 września 1928.

Autor zaznacza, iż na polu badań dynamiki i drgań nawierzchni musimy zrezygnować ze statyki, a przejść do doświadczeń praktycznych. Niestety od czasów badania przez Wasiutyńskiego i Asta nawierzchni w tym kierunku nic prawie nie działo.

Sallez mówi w swojej pracy o zmianach ukształtowania nawierzchni, podkładach żelaznych i drewnianych, styku podpartym i wiszącym, sposobach pomiaru drgań nawierzchni, wartości tych sposobów i ich znaczeniu, rodzajach ruchów i szczególnych spostrzeżeniach.

Ostatecznie oświadcza autor, iż na tem polu znajdujemy się w niezgłębionych rejonach i wyczekujemy na zdobycze przyszłości. Inż. A. W. Krüger.

### RECENZJE I KRYTYKI.

„**Słupy obciążone mimośrodowo, doświadczenia ze słupami drewnianymi, wyznaczenie wymiaru**“ (*Exzentrisch beanspruchte Säulen, Versuche mit Holzsäulen, Querschnittsbemessung*) nap. A. Ostfeld. Kopenhaga 1929.

Kwestja racjonalnego wyznaczenia wymiarów słupów obciążonych mimośrodowo nie jest jeszcze dokładnie rozwiązana. Wprawdzie wzory teoretyczne dawno już ustawiono, lecz nie

doznały one w praktyce ogólnego przyjęcia. Dlatego Ostenfeld wykonał dokładne doświadczenia ze słupami drewnianymi, aby ostatecznie tę kwestję wyjaśnić.

Następny wzór jest w tym wypadku znany:

$$\sigma' = \frac{P}{F} + \frac{P f_0}{W} \operatorname{sech} \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P}{EI}} = \sigma \left( 1 + \frac{f_0}{K} \operatorname{sech} \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P}{EI}} \right), \quad 1)$$

przyczem  $f_0$  oznacza pierwotny mimośród,  $K = \frac{W}{F}$  promień rdzenny,  $\sigma$  naprężenie w środku ciężkości  $P:F$ ,  $\sigma'$  naprężenie krawędziowe. Zwrócić należy uwagę, że jeżeli  $n$  oznacza współczynnik bezpieczeństwa, a wedle 1)  $\sigma'$  nie jest proporcjonalne do  $P$ , bo  $P$  znajduje się jeszcze pod pierwiastkiem, więc  $n$ -tą pewność możemy osiągnąć tylko wprowadzając  $nP$  względnie  $n\sigma$  zamiast  $P$  lub  $\sigma$ , a przyjmując  $\sigma'$  równe wytrzymałości na ciśnienie względnie naprężeniu przy granicy ciastowatości. Oprócz tego wzór ten ważny jest do granicy proporcjonalności, aby więc go użyć można, trzeba wstawić jeszcze współczynnik doświadczalny  $\beta$  i wzór ten będzie brzmieć:

$$\sigma' = \sigma \left( 1 + \beta \frac{f_0}{K} \operatorname{sech} \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P}{EI}} \right), \quad \dots \quad 2)$$

przyczem  $\beta = \frac{\sigma_c}{s_b} = \frac{\text{wytrzymałość na ciśnienie}}{\text{naprężenie przy złamaniu}}$ . Oprócz tego dla drzewa trzeba zmniejszyć  $E$  o 10%. Doświadczenia okazały, że dla zgodności z 2) trzeba przyjąć  $\beta = 1.43 \frac{\sigma_c}{s_b}$ . Stosunek  $\sigma_c : s_b$

jest zależny od przekroju, otrzymamy więc dla przekroju prostokątnego na przekątnej  $\beta = 0.61$ . Obliczenie wedle 2) jest jednak żmudne, dlatego autor przyjmuje inną przybliżoną funkcję paraboliczną w połączeniu z krzywą Eulera przesuniętą, która daje wyniki dość zgodne z doświadczeniami o ile dla każdego słupa osobno wyznaczono  $E$ .

Oprócz tego wykonał autor szereg doświadczeń ze słupami środkowo obciążonymi i okazało się, że poprzedni wzór dla obciążenia mimośrodkowego może być i tutaj użyty, jeżeli we wzorze przyjmiemy  $f_0 : K = 0.10$ . Autor udowadnia doświadczeniami, że wzór jego daje mniejszy błąd średni niż linja prosta Tetmajera.

Wreszcie podaje sposoby wyznaczenia wymiarów słupów i dochodzi do wzoru:

$$F = F_0' + \varphi K l^2 \psi \quad \dots \quad 3)$$

przyczem

$$F_0' = \frac{P n}{\sigma_c} \left( 1 + \beta \frac{f_0}{K} \right), \quad \varphi = \frac{F^2}{I}, \quad K = \frac{\sigma_c}{4 \pi^2 E}, \quad \psi = \frac{1 + \frac{3}{4} \beta \frac{f_0}{K}}{1 + \beta \frac{f_0}{K}},$$

$F_0'$  oznacza przekrój potrzebny bez względu na wygięcie. Dodatek sztywności  $\varphi K l^2 \psi$  jest dla  $f_0 = 0$ ,  $\psi = 1$  tak wielki, jak dla słupów środkowo obciążonych i zmniejsza się ze zwiększającym mimośrodem do zera. Wzór 3) ważny jest jednak tylko dla  $F < 2 F_0'$ . Potrzebny moment bezwładności jest dla  $\frac{\beta f_0}{K} = 0$ , 1.0 dla  $\frac{\beta f_0}{K} = \infty$  2.25 razy większy, niż dla obciążenia środkowego.

Autor ma zasługę zbadania teoretycznego i doświadczalnego dotychczas niejasnej kwestji obciążenia mimośrodkowego słupów.  
Dr. M. Thullie.

„Budownictwo mieszkaniowe“ Sprawozdanie komisji ankietowej. Tom I. Nakł. Prez. Rady Ministrów (150 stron).

Tom I. sprawozdań Komisji powołanej w swoim czasie na żądanie Sejmu do dokonania badań nad stosunkami różnych działów produkcji przemysłowej, odnosi się do budownictwa mieszkaniowego i zawiera obok znanych powszechnie żalów na brak nowych mieszkań, na drożyznę budowlaną i trudności z kapitałem pieniężnym lub kredytami na te cele, także liczne daty statystyczne i wykresy. Nie wszystkie uchwały i rady Komisji uznać można za trafne; zwłaszcza wskazania, odnoszące się do polityki budowlanej, mieszkaniowej i socjalnej, która jest dość jednostronnie traktowana.

Poza tem można w tym tomie znaleźć wiele rzeczy godnych uwagi, zwłaszcza w rozdziałach o przedsiębiorstwach budowlanych, o materiałach i drogach naprawy.

Sprawozdanie podnosi, że przedsiębiorstwa te często nie mają należycie ułożonej kalkulacji kosztów, która by pozwalała ocenić, które działy fachowe są rentowne, które zaś nie. Następnie zwraca uwagę na potrzebę mechanizacji robót budowlanych, normalizacji elementów budowlanych, lepsze wykorzystanie sezonu budowlanego, przez wcześniejsze rozpoczynanie nowych robót i przyspieszenie zamówień, wychodzących od organów publicznych.

Zajmujące są tabele płac, stosowanych w różnych okręgach Państwa, przyczem okręg lwowski należy niestety do najdroższych.

Mniejszość Komisji żądała zapisania uwagi: „Czas pracy w Polsce nie jest dostosowany do sezonowego charakteru przemysłu budowlanego“, oraz ustępu:

„Ustawa o czasie pracy powinna być przystosowana do warunków budownictwa jako przemysłu sezonowego w ten sposób, aby ogólna dopuszczalna liczba godzin pracy w roku mogła być rozkładana na poszczególne okresy roku, stosownie do naturalnych warunków danego sezonu“.

Praktycznie zadanie powyższe zmierza do tego, aby w pełnym sezonie wolno było pracować w 9 do 10 godzin dziennie zamiast tylko 7<sup>2</sup>/<sub>3</sub>. Ważne są dane o osiągniętych już u nas normach wydajności różnych robót, które warto porównać z wynikami lokalnymi.

Wydajność pracy dziennej, t. zn. ilość jednostek, wykonanych w ciągu 8-godzinnej dnia roboczego, uznano w sprawozdaniu jako rzecz nader wielkiej wagi, mogącą się znacznie przyczynić do obniżenia ostatecznych kosztów budowy domów. Sprawozdanie zawiera na str. 109 kilka wartości przeciętych z lat ubiegłych jak np.:

1. Wydajność pracy dziennej dobrego murarza wynosiła od 600 do 800 cegieł, wyjątkowo i więcej. Przed wojną kładł murarz na prostym murze około 1000 w 10 godzinach pracy dziennej. Do zwiększenia wydajności w każdym dziale przyczynić się może dobre kierownictwo robót, co już jest znanem z metod Naukowej Organizacji wszelkich rodzajów pracy. Przy płacy dniówkowej kładzie się przeciętnie tylko 450 cegieł dziennie, wyższe ilości zaś przy zapłacie akordowej.

W innych działach prac budowlanych stwierdzono w Warszawie następujące liczby dziennie:

	przy płacy dziennej	przy płacy akordowej
2. Wyprawianie wewnętrzne wapienne . . . . .	12 do 15 m kw.	17 do 20 m kw.
3. Wyprawa zewnętrzna . . . . .	9 „ 10 „	12 „ 15 „
4. Betonowanie przy mieszanin ręcznym . . . . .	—	1 do 1,5 m sz.
maszynowym . . . . .	—	2 „ 2,5 „
5. Ciesiolka bieżących wiązań dachowych, razem z wciągnięciem materj. na dach . . . . .	12 m bież.	20 m bież.
6. Wyszalowanie deskami z wciągnięciem na dach . . . . .	15 m kw.	20 do 25 m kw.
7. Kładzenie ślepych podłóg pod posadzkę z „legarami“ . . . . .	—	20 „ 25 „
8. Kładzenie czystych podłóg struganych z wpustami . . . . .	—	12 „ 15 „
9. Kładzenie posadzki z „cyklinowaniem i zapuszczaniem“ bez froterki . . . . .	—	10 m kw.
10. Roboty stolarska na okno 1,5 do 2 m kw. albo drzwi, ręczna robota . . . . .	25 godzin	
maszynowa robota . . . . .	15 „	
11. Klejowe malowanie sufitów i ścian . . . . .	75 do 120 m kw.	
12. Okucie całych drzwi lub okna . . . . .	5 pracogodzin.	

W Warszawie objawiła się chęć do pracy akordowej, która jest średnio o 30 do 35% wydawniejsza od pracy czasowej (dniówkowej). Ogólnie odczuwano tam brak dobrych robotników zawodowych oraz podmajstrzych, oczekując do pomocy młodszych sil tego rodzaju.

Prof. Edwin Hauswald.

#### BIBLIOGRAFJA.

**Książki nadesłane.** Inż. Tadeusz Jaskólski: „Oscylografy katodowe”. Odbitka *Przeglądu Elektrotechnicznego*. Warszawa 1929.

Inż. Stanisław Kremer: „Z przemysłu cukrowniczego”. I. Odpowiedź na artykuł p. Licińskiego umieszczony w *Gazecie Handlowej i Kurjerze Polskim* z d. 25. IV. 1929. II. Omówienie stosunków w przemyśle cukrowniczym i trzech projektów jego sanacji. Lwów 1929.

Inż. Józef Konopka: „Gazownictwo polskie i jego rozwój w świetle liczb i wykresów”. Wyd. II. Nakł. Związku Gosp. Gazowni i Zakładów Wodoc. w Państwie w Polskim. Warszawa 1928.

Inż. A. Humnicki: „Części maszyn”. Podręcznik do obliczania i konstruowania. Nakł. Tow. Kursów Techn. Warszawa 1929.

Prof. Cz. Skotnicki i prof. E. Warchałowski: „Technika odwadniania bagien i użytkowanie ich rolnicze”. Nakł. Kom. Wydaw. Tow. Bratniej Pom. Stud. Polit. Warszawskiej. Warszawa 1929.

**Dzieła i czasopisma nabyte na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej w IV. kwartale 1928 r.** (C. d.) 25. Méemorial des alliés. — 26. Schulz W. Das Förderhöhenverhältnis der Kreiselpumpen für die ideale und wirkliche Flüssigkeit. Berlin 1928. St. 28. — 27. Wolff R. Über die Schmierschicht im Gleitlagern und ihre Messung durch Interferenz. Berlin 1928. St. 25. — 28. Berger L. Die wirtschaftliche Bemessung von Plattenbalken. Berlin 1928. St. 55. — 29. Kulka H. Der Eisenwasserbau. Berlin 1928. St. XII. 323. — 30. Gröber K. Palästina, Arabien und Syrien. Berlin, 1925. St. XVI. 304. — 31. Ružičkos S. Das System der Hygiene. Bratislava 1927. St. 128. — 32. Kostjakow A. Osnovy meljoracyj. Moskwa, 1927. Str. XIV. 759. — 33. Schlyter R. Materialprüfungen für Strassenbauzwecke. Berlin 1927. St. 82. — 34. Funk. Das Kunststrassenwesen. Halle a. S. 1926. St. VII. 164. — 35. Reich F. Umlenkung eines freien Flüssigkeitsstrahles an einer senkrecht zur Strömungsrichtung stehenden ebenen Platte. Berlin 1926. St. 74. — 36. Emperger F. Handbuch für Eisenbetonbau. 4. Aufl. Berlin. — 37. Weyl H. Gruppentheorie und Quantenmechanik. Leipzig 1928. St. VIII. 288. — 38. Försterling K. Lehrbuch der Optik. Leipzig 1928. St. XII. 610. (C. d. n.)

## SPRAWY TOWARZYSTWA.

**Posiedzenie Wydziału Głównego P. T. P.** z dn. 16. III. 1929 r. Obecni: Wiceprezes Blum, członkowie Wydziału: Bratro, Broniewski, prof. Geisler, Jaskólski, Kozłowski, prof. Krzyczkowski, prof. dr. Matakiewicz, Stepan, prof. Weigel, prof. Zipser.

1. Odczytano i przyjęto protokół ostatniego posiedzenia.

2. Przyjęto balotem nowych członków: Inż. Tadeusza Hornunga, Inż. Tadeusza Pisiewicza, Inż. Tadeusza Soleckiego, Inż. Romana Wołoczyńskiego, Inż. Michała Zakrzewskiego, — wszystkich jednogłośnie.

3. Odczytano dwa wnioski prof. Hauswalda na Walne Zgromadzenie a to: 1. wniosek w sprawie przywrócenia ustrojowej samodzielności organom technicznym Państwa, i 2. wniosek w sprawie nadzwyczajnej składki na cele Wystawy Poznańskiej.

Rozwinęła się dyskusja nad wnioskami, w której zabierali głos prawie wszyscy członkowie Wydziału. Co do pierwszego wniosku oświadczył Prezes inż. Blum, że z powodu zaszczytnej w międzyczasie zmiany odnośnego artykułu w konstytucji, wniosek prof. Hauswalda staje się bezprzedmiotowym. Prof. Matakiewicz stawia wniosek, ażeby postulat prof. Hauswalda został przedłożony prof. Wereszczyńskiemu jako znawcy konstytucji z prośbą o zaopiniowanie co do prawnej słuszności postulat. Co do wniosku drugiego w sprawie składki na cel Wystawy Poznańskiej, wnioskodawca cofa swój wniosek, ponieważ składkę przypadającą na członków Towarzystwa, Wydział Główny już wysłał.

4. Wiceprezes Blum stawia wniosek w sprawie nadania godności Członka Honorowego p. inż. Józefowi Saremu i inż. dr. h. c. Andrzejowi Kędzirowi. Wydział uchwalił przedłożyć wniosek powyższy Walnemu Zgromadzeniu.

5. Wiceprezes Blum referuje sprawę Okręgowych Rad Gospodarczych i komunikuje, że Komisja zwołana w celu wydania opinii o operacji prof. Hauswalda nie doszła do skutku, stawia jednakowoż ze swej strony po przestudjowaniu wspomnianego referatu wniosek o przyjęcie propozycji w nim zawartych w całej osnowie, jako wyraz opinii Polskiego Towarzystwa Politechnicznego. Wniosek uchwalono.

6. Odczytano pismo Koła Pań Profesorowych Politechniki Lwowskiej w sprawie bezpłatnego wynajęcia sali na Koncert Dobroczytny. Wydział przychylił się zasadniczo do udzielenia sali bezpłatnie, z tem jednakowoż, że kwota przypadająca na zapłacenie sali ma być oddana przez Koło Pań Bratniej Pomocy Studentów Politechniki z wyraźnym zaznaczeniem swej proweniencji.

7. Prezes Rybicki komunikuje okólnik Nr. 28 Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych, w którym Związek między innymi proponuje Towarzystwom nabycie drukowanego spisu członków. Ze względu na stosunkowo wysokie koszty uchwalono spis nie zamawiać. Natomiast uchwalono nabycie 100 sztuk legitymacji wedle załączonego wzoru. Prezes Rybicki komunikuje program Zjazdów Technicznych mających odbyć się w czasie Wystawy Poznańskiej, zaznacza, że dotychczas jest bardzo mało zgłoszonych referatów.

8. Odczytano pismo Koła Architektów w sprawie zwrotu kosztów opału i światła. Pretensję Koła Architektów odrzucono.

Prezes Rybicki komunikuje o posiedzeniu Związku Polskich Czasopism Technicznych i zawodowych w Warszawie, na którym była omawiana sprawa utworzenia Biblioteki Federacyjnej przy Bibliotece Politechniki Lwowskiej. Zaznacza, że na posiedzeniu tem był obecny jako przedstawiciel Biblioteki lwowskiej prof. Zygmunt Ciechanowski i że sprawa utworzenia wspomnianej Biblioteki we Lwowie znajduje się na dobrej drodze.

9. Prezes Rybicki komunikuje o pracach organizacyjnych około utworzenia Ogólnego Polskiego Towarzystwa Technicznego, zaznaczając, że projekt statutu tego Towarzystwa jest już gotowy. Do komisji mającej wydać o tym statucie opinię zaproszono Rektora prof. Zipsera i prof. Matakiewicza.

Wiceprezes Blum odczytuje memoriał Związku Inżynierów bud. państw. w sprawie ustawowego zarezerwowania stanowiska zastępcy przewodniczącego Rady Wydziału powiatowego dla urzędnika resortu Ministerstwa Robót Publicznych z prośbą o poparcie go przez P. T. P. Wniosek uchwalono.

Prof. Krzyczkowski referuje sprawę projektu ustawy o budowie taniach mieszkań, oznajmiając, że wspólnie z inż. Biernackim brał udział w ankiecie Izby Handlowo-Przemysłowej urządzonej na ten temat. Komunikuje, że tylko nielicznie obecni na ankiecie wypowiedzieli się za projektem ustawy. Wiceprezes Blum stawia wniosek, aby Związek P. T. P. formalnie wypowiedział się przeciw projektowi ustawy.

Odczytano memoriał T. Komitetu Org. założenia stacji radjofonicznej nadawczej we Lwowie. Uchwalono poprzeć memoriał. Pismo anonimowe w sprawie nadużywania tytułu inżyniera odesłano do Komisji.

Na tem posiedzenie zamknięto.

*Zwraca się uwagę P. T. Czytelników na ogłoszenie o konkursie architektonicznym Urzędu Bud. Gmachów Państwowych.*