

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXVI.

Lwów, dnia 25 czerwca 1908.

Nr. 12.

TREŚĆ: Inż. M. Eugeniusz Lyssy: Opory ruchu na kolejach żelaznych w świetle najnowszych badań (Ciąg dalszy). — Dr. Ł. Böttcher: Rektyfikacja elipsy (Dokończenie). — Przepisy dotyczące wykonania zeszkłań niosących z betonu ubijanego lub żelazno-betonowych przy mostach drogowych. — Dział górniczy. — Sprawozdania z literatury technicznej. — Krytyka. — Nekrologia. — Rozmaitości. — Sprawy Towarzystwa.

Opory ruchu

na kolejach żelaznych w świetle najnowszych badań.

Opracował: Inż. M. Eugeniusz Lyssy.

(Ciąg dalszy).

Największą trudność przy dalszym postępie budowy wzorów na opory ruchu następczo należało uchwycenie prawa zależności oporu powietrza od prędkości jazdy, wielkości płaszczyzny parowozu i pociągu, powodującej opór powietrza, jako też od kształtu i brylowatości powierzchni parowozu względnie pociągu. Kwestya ta została wyjaśniona dopiero po roku 1901 i to równocześnie prawie przez prof. Franka i Tow. Studien-Gesellschaft für el. Schnellbahnen. Im też przypisać należy zasługę, że teoria oporów ruchu postąpiła o krok jeden naprzód.

Tak prof. Frank jak i Tow. Stud. Ges. f. el. Schnlb. starali się wyszukać dla pociągu powierzchnię idealną (zastępczą), do którejby można było zastosować prawo oporu powietrza. W celu wyznaczenia tej idealnej powierzchni użyto w obu przypadkach metody analitycznej, jakkolwiek sposób postępowania był w obu razach nieco odmienny. Prof. Frank, na podstawie licznych doświadczeń, przyjmuje opór powietrza parowozu względnie wozów przy danej prędkości jazdy jako znany i korzystając z istniejącego prawa ciśnienia powietrza na powierzchnię płaską (Newtona), stara się o wyznaczenie współczynnika, odpowiadającego kształtowi powierzchni parowozu (wozów), a stąd dochodzi do wyznaczenia powierzchni idealnej.

Tow. Stud. Ges. f. el. Schnlb. wyznacza na podstawie prób na modelach, a następnie próbnych jazd na linii kolejowej Marienfelde-Zossen opór powietrza na 1 m² powierzchni płaskiej aż do prędkości jazdy 210 km/g, a następnie oblicza doświadczalnie opór powietrza wozów motorowych (parowozów i wozów). Mając te dwie ilości dane, wyznacza powierzchnię idealną (zastępczą).

Metoda, użyta przez prof. Franka, jest więcej teoretyczna, przez Tow. Stud. Ges. f. el. Schnlb. zaś czysto praktyczna.

Chcąc wynaleźć metodą prof. Franka płaszczyznę idealną, któraby przy dowolnej prędkości jazdy v m/s wywołała opór powietrza na 1 tonę parowozu równy

$0.00684 v^2$ m/s kg (porównaj wzór 18) należy człon wzoru 18 a), odnoszący się do oporu powietrza parowozu, zanalizować.

Wiadomo, że opór powietrza, wywołany powierzchnią płaską, prostopadłą do kierunku ruchu

zależy według prawa Newtona od kwadratu prędkości i od gęstości powietrza i da się wyrazić wzorem

$$K \frac{\gamma}{g} F v^2 \dots \dots \dots 26)$$

gdzie γ jest ciężarem jednostki objętości powietrza, g przyspieszeniem ziemskim, F powierzchnią w m², K współczynnikiem a v prędkością.

Przyjawszy według Newtona dla powierzchni płaskiej $k=1$, $\gamma=1.2049$ kg (ciężar 1 m³ powietrza przy temperaturze $\sphericalangle +20^{\circ}C$, a więc dla warunków przeciętnych), wyrazimy opór powietrza 1 m² powierzchni płaskiej, prostopadłej do kierunku ruchu i poruszającej się z prędkością v m/s

$$W_{pow} = 1 \cdot \frac{1.2049}{9.81} \cdot 1 \cdot v^2 \text{ kg} = 0.1225 v^2 \text{ kg} \dots 27)$$

Jeżeli dalej nazwiemy powierzchnię rzutu parowozu w m² na płaszczyznę przekroju, prostopadłą do kierunku ruchu, przez F_1 a współczynnik zależny od kształtu (brylowatości) powierzchni parowozu przez K_1 , to opór powietrza dla parowozu jadącego z prędkością v m/s będzie

$$W_{pow} = K_1 \cdot 0.1225 \cdot F_1 \cdot v^2 \text{ kg} \dots 28)$$

zaś odniesiony do 1 tony ciężaru (G_t) parowozu i jaszczyka

$$W_{pow} = \frac{K_1 \cdot 0.1225 \cdot F_1 \cdot v^2}{G_t} \text{ kg/t} \dots 29)$$

więc $\frac{K_1 \cdot 0.1225 \cdot F_1 \cdot v^2}{G_t} = 0.00684 v^2$

a ponieważ z przeprowadzonych przez autora obliczeń dla parowozów dzisiejszej konstrukcji normalnej $\frac{F_1}{G_t} = 0.09$ więc

$$K_1 = \frac{0.00684}{0.1225 \cdot 0.09} = 0.621 \dots \dots 30)$$

Z otrzymanej wartości na K_1 wynika, że wskutek brylowatości i kształtu poszczególnych części składowych parowozu, z których każda z osobna przebiega powietrze, ciśnienie powietrza na 1 m² powierzchni rzutu na płaszczyznę przekroju, prostopadłą do kierunku ruchu, jest mniejsze aniżeli na 1 m² powierzchni płaskiej.

Wstawiając więc we wzory 27) i 28) wartości na K i K_1 otrzymamy

$$W_{pow} = 1.0 \cdot 1225 F v^2$$

$$W_{pow} = 0.621 \cdot 0.1225 F_1 v^2 \text{ a stąd}$$


$$F = \frac{W}{0.1225 v^2}; F_1 = \frac{W}{0.621 \cdot 0.1225 v^2} \text{ a stąd}$$

$$\frac{F}{F_1} = 0.621 \text{ czyli}$$

$$F = 0.621 F_1 \quad 31)$$

Na podstawie licznych doświadczeń wahadłowych, przeprowadzonych z modelami w latach 1904—1906, skonstatował jednak prof. Frank, że współczynnik K wzoru 27) jest różny od jedności i jest zależny nie tylko od płaskości powierzchni, ale i od kształtu obwodu płaszczyzny¹⁾.

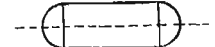
I tak dla płaszczyzny okrągłej (przekrój walca prostopadły do osi)

$$K = 0.553$$


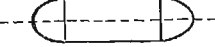
dla powierzchni stożkowej o \sphericalangle wierzchołkowym 90°

$$K = 0.368$$

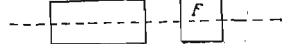

dla powierzchni $1/2$ kulistej

$$K = 0.282$$


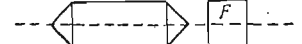
dla powierzchni elipsoidalnej

$$K = 0.224$$


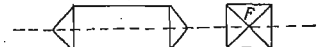
dla płaszczyzny kwadratowej

$$K = 0.582$$


dla powierzchni o czole klinowo zakończonym

$$K = 0.433$$


dla piramidy złożonej z trójkątów równobocznych

$$K = 0.360$$


Ponieważ powierzchnię parowozu, prostopadłą do kierunku ruchu, składają w większej części płaszczyzny kwadratowe i okrągłe, więc opór, jaki te powierzchnie stawiają powietrzu, wyrazić można wzorem

$$0.582 \frac{\gamma}{g} F_2 v^2 \text{ kg} \text{ względnie}$$

$$0.553 \frac{\gamma}{g} F_2 v^2 \text{ kg}$$

dla średniej wartości $K_2 = 0.567$ i $\frac{\gamma}{g} = 0.1225$
 opór powietrza parowozu wyniesie
 $W_{pow} = 0.07 F_2 v^2 \text{ kg}$ 32)
 zaś powierzchnia idealna (zastępcza)

$$F_2 = \frac{W}{0.07 v^2} \text{ a stąd}$$

$$\frac{F_2}{F} = \frac{0.1225}{0.07} = 1.75 \text{ czyli}$$

$$F_2 = 1.75 F. \text{ Wstawiając za } F \text{ wartość}$$

z wzoru 31) otrzymamy

$$F_2 = 1.08875 F_1 \text{ czyli } (\sim 1.1 F_1) \quad 33)$$

Powierzchnia F_2 przedstawia zatem szukaną powierzchnię idealną (zastępczą) parowozu, która przy prędkości jazdy v m/s przedstawia dla powietrza taki sam opór, jak powierzchnia rzutu parowozu na płaszczyznę przekroju prostopadłą do kierunku ruchu.

¹⁾ Z. d. V. d. Ing. 1906, str. 601 i 602.

Powierzchnia zastępcza parowozu normalnej konstrukcji jest zatem o 10% większa od powierzchni jego rzutu.

Ta powierzchnia zastępcza¹⁾ dla wozów, składających pociąg, wynosi według obliczeń prof. Franka:

- a) dla każdego wozu krytego osobowego i ciężarowego 0.56 m²
- b) dla każdego ładownego wozu ciężarowego otwartego 0.32 m²
- c) dla każdego próżnego wozu ciężarowego otwartego 1.62 m²
- d) prócz tego należy przyjąć dla pierwszego wozu krytego za jaszczykiem 2 m²

Jeżeli więc oznaczymy ciężar parowozu i jaszczyka w tonach przez G_1 , ciężar wozów w tonach przez G_2 , a powierzchnię zastępczą n wozów składających pociąg przez nf , to opór parowozu i jaszczyka

$$W_p = (2.5 + 0.00184 v^2 \text{ m/s}) G_1 + 0.07 \cdot 1.1 F_1 v^2 \text{ m/s kg}$$

a dla n wozów o jednakowej powierzchni zastępczej

$$W_w = (2.5 + 0.00184 v^2 \text{ m/s}) G_2 + 0.07 (2 + nf) v^2 \text{ m/s kg}$$

a wyrażając v w km na godzinę otrzymamy

$$0.00184 v^2 \text{ m/s} = 0.000142 V^2 \text{ km/g}$$

$$0.07 v^2 \text{ m/s} = 0.0054 V^2 \text{ km/g} \text{ a zatem}$$

$$W_p = (2.5 + 0.000142 V^2) + 0.0054 \cdot 1.1 F_1 V^2 \text{ kg} \quad 34)$$

$$W_w = (2.5 + 0.000142 V^2) + 0.0054 (2 + nf) V^2 \text{ kg} \quad 35)$$

Towarzystwo „Studien-Gesellschaft für el. Schnellbahnen“ użyło do wyznaczenia powierzchni zastępczej, jak już wyżej wspomniałem, innej metody aniżeli prof. Frank.

Przy pomiarach oporów ruchu miało Tow. Stud. Ges. więcej środków mierniczych do dyspozycji aniżeli badacze na innych liniach kolejowych, z tego też powodu uzyskano ściślejsze wyniki pomiarów. Przy pomiarach oporów ruchu wozów motorowych elektrycznych zastosowało Tow. St. G. prócz obu wymienionych sposobów (dynamometr i metoda rozpędu na znanym spodku) jeszcze metodę pomiaru zużytej energii elektrycznej w wozach motorowych i pomiaru momentów obrotu samych motorów.

Przy pomiarach dynamometrem, który użyto jako sprzęgło między parowozem (wozami, wozem motorowym) a lokomotywą elektryczną, osiągnięto rezultaty zadowalające. Średnia wartość krzywej, przedstawiającej siłę pociagową na sprzęgło, a więc i opory ruchu, była przy użyciu lokomotywy elektrycznej więcej zbliżona do rzeczywistości, aniżeli przy użyciu parowozu, gdyż w tym przypadku siła pociagowa nie ulegała zmianom przy każdym obrocie kół popędowych, jak to ma miejsce przy parowozach.

Pomiary energii elektrycznej, zużytej na pokonanie oporów ruchu, uskuteczniło w ten sposób, że mierzono w pewnych stałych odstępach czasu ilość prądu zużytego w miejscu, w którym prąd przechodził z centrali do górnego przewodu linii kolejowej, a równocześnie także w samych wozach motorowych, przyczem notowano z ścisłą dokładnością prędkości jazdy, czas, i drogę i w ten sposób wypośredkowano wielkość oporu ruchu dla każdej prędkości.

Ponieważ motory elektryczne, poruszające wóz, były osadzone na osiach i przymocowane do dna pudła wozu za pomocą zwiniętych sprężyn, które musiały odczuwać każdą zmianę pracy motorów, czyli ich momentów obrotów dla każdej prędkości jazdy, można było przy pomocy specjalnych przy-

¹⁾ Z. d. V. d. Ing. 1907, str. 96.

rzędów, znaczących wielkość nateżeń sprężyn, obliczyć pracę motorów przy każdej prędkości jazdy a stąd i opory ruchu.

Za najodpowiedniejszy jednak sposób pomiaru oporów ruchu uznało Tow. St. Ges. po licznych próbach metodę rozpędu, przyczem poprzednio opisane sposoby służyły raczej dla kontroli.

Aby mógł obliczyć i następnie wyłączyć opór powietrza z całkowitego oporu ruchu, urządziło Towarzystwo w pierwszej połowie roku 1901 szereg doświadczeń na przyrządzie rotującym¹⁾ uwidocznionym na fig. 2, a następnie podczas jazd próbnych na linii kolejowej Marienfelde-Zossen.

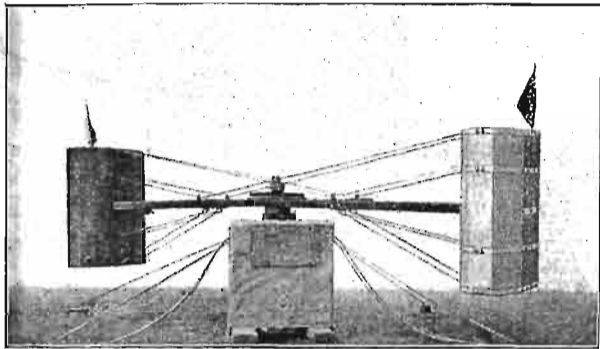


Fig. 2.

Doświadczenia na przyrządzie rotującym nie miały wprawdzie ścisłego naukowego znaczenia, mogły jednak podać przybliżoną wielkość ciśnienia powietrza przy każdej prędkości ruchu. Tow. było na to z góry przygotowane, że przy ruchu rotującym przyrządu z powodu wirów powietrza i mniejszego tarcia na boki rotującego ciała, opory dla danej powierzchni i prędkości wypadną mniejsze aniżeli w rzeczywistości. Przyrząd składał się z elektromotoru, na którego oś naprasowano koło a do obręczy tego koła przymocowano listwy żelazne, służące do przytwierdzenia ciała, którego opór powietrza miano badać. Początkowo badano opór powietrza powierzchni płaskiej. Ponieważ opór ten był bardzo wielki (tabl I krzywe I i II) zbudowano bryłę o kształcie w przybliżeniu parabolicznym (fig. 3).

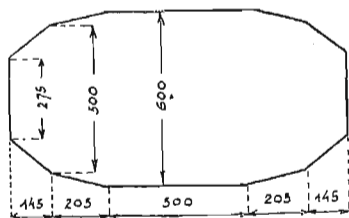


Fig. 3.

Za pomocą odpowiednich przyrządów znaczone liczbę obrotów i wielkość zużytej pracy (tabl. I krzywa III fig. 3) a po odjęciu pracy potrzebnej do pokonania oporów tarcia i powietrza, przy biegu przyrządu luzem (tabl. I fig. 3 krzywa IV), otrzymano zużycie energii na pokonanie oporu powietrza przy danej bryle próbnej (parabolicznej) (tabl. I fig. 3 krzywa V) a następnie opór powietrza bryły parabolicznej o znanej powierzchni (tabl. I fig. 3 krzywa VI).

Porównując krzywe II i V widzimy, że opór powietrza dla powierzchni parabolicznej przy

¹⁾ Z. d. V. d. Ing. 1901, str. 1380.

prędkości 200 km/g jest prawie 3 razy mniejszy aniżeli opór powierzchni płaskiej.

Z tego doświadczenia odniesiono podwójną korzyść, gdyż wyliczono w przybliżeniu wielkość oporu powietrza ze wzrostem prędkości ruchu, a także zastosowano formę paraboliczną do nowo budującego się wozu motorowego typu S.

Ponieważ przy pomocy tego przyrządu uzyskano tylko wartości przybliżone oporu powietrza, postarano się przeto o wyznaczenie ściśle podczas jazd wozów motorowych¹⁾. W tym celu porobiono w ścianach wozu otwory, w które wstawiono rury mosiężne różnej długości i połączono je węzami kauczukowymi z rurkami szklanymi kształtu litery U, które jako naczynia połączone mierzyły wprost różnicą poziomów zawartej cieczy — wielkość ciśnienia powietrza.

Prócz tego wóz wyposażono w precyzyjne przyrządy miernicze dla prędkości, czasu i drogi. Przed każdą jazdą mierzono najdokładniej siłę i kierunek wiatru. Podczas jazdy robiono równocześnie (co 10 sekund) odczyty na wszystkich przyrządach mierniczych. Prędkość jazdy osiągnięta w r. 1901 wynosiła 158 km/g a w r. 1903 — 210 km/g. Podczas próbnych jazd, które powtarzały się co pewien czas przy różnych warunkach atmosferycznych, poczyniono następujące spostrzeżenia:

1) Krzywa, przedstawiająca ciśnienie powietrza, odniesiona do bezwzględnej ciszy, jest zbliżona do paraboli.

Ciśnienie powietrza wynosiło na 1 m² powierzchni płaskiej

$$p \text{ kg} = 0.00502 V^2 \text{ km/g} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{przy pomiarach w r. 1901} \\ \text{przy pomiarach do} \end{array} \right. \quad 36) \\ p \text{ kg} = 0.0052 V^2 \text{ km/g} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{210 km/g w r. 1903.} \end{array} \right.$$

2) Powietrze przed wozem jest zgęszczone (skomprimowane), a grubość warstwy tego zgęszczonego powietrza równa się podwójnej szerokości przedniej powierzchni wozu.

Kształtem podobną jest ta warstwa do stożka i temu kształtowi stożkowemu bryły zgęszczonego powietrza, która niejako powietrze pruje należy przypisać, że powietrze bez uderzenia sływa po obu stronach wozu, i że opór jego wynosi tylko 0.0052 V² km/g kg, podczas kiedy ciśnienie uderzającego powietrza (Stossdruck) wynosi na 1 m² powierzchni płaskiej

$$p, \text{ kg} = 0.00945 V^2 \text{ km/g}.$$

3) Ciśnienie powietrza na powierzchni skośnej i zaokrąglonej jest mniejsze aniżeli na powierzchni płaskiej.

4) Na zmianę ciśnienia powietrza na ściany boczne prędkość jazdy nie wpływa.

5) Tuż za wozem występuje lekkie obniżenie ciśnienia (ssanie), które ze wzrostem prędkości jazdy nieznacznie rośnie.

Diagram na tabl. I fig. 1 i 2 przedstawia zależność ciśnienia powietrza od prędkości jazdy, jakoteż wszystkie linie ciśnień, zdjęte podczas dwu jazd próbnych, przyczem oznaczone są odnośne otwory w wozach, w których czyniono pomiary.

Znając wielkość całego oporu ruchu i ciśnienia powietrza przy każdej prędkości jazdy, można już z łatwością wyłączyć opór powietrza z ogólnego oporu ruchu przy pomocy metody rozpędu w 2 przeciwnych kierunkach przy dostatecznie silnym wietrze, dmącym w jednym kierunku jazdy.

Ponieważ opory tarcia i toru na tej samej części linii kolejowej i przy tej samej prędkości

¹⁾ Glasers A. f. G. u. B. 1902, str. 212.

jazdy dla obu kierunków jazdy są te same, to na różnicę wielkości oporu ruchu obu jazd wpływać może tylko opór powietrza, który zależy podczas jazdy pod wiatr od

$$(v+l)^2$$

zaś podczas jazdy z wiatrem od

$$(v-l)^2$$

jeżeli przez l nazwiemy prędkość wiatru.

Jeżeli więc opór ogólny dla jazdy pod wiatr oznaczymy przez $W_{(v+l)}$, dla jazdy z wiatrem przez $W_{(v-l)}$, opór powietrza W_{pow} , opór tarcia i toru przez A a szukaną powierzchnię zastępczą w m^2 przez F , to korzystając z prawa

$$p = 0.0052 V^2 \text{ km/g kg} \text{ otrzymamy}$$

$$W_{(v+l)} = A + 0.0052 \cdot F (v+l)^2 \text{ a}$$

$$W_{(v-l)} = A + 0.0052 F (v-l)^2 \text{ a stąd}$$

$$W_{pow} = W_{(v+l)} - W_{(v-l)}$$

$$= F [0.0052 (v+l)^2 - 0.0052 (v-l)^2]$$

a stąd

$$F = \frac{W_{pow}}{[0.0052 (v+l)^2 - 0.0052 (v-l)^2]} \text{ czyli}$$

$$F = \frac{W_{pow}}{0.0052 [(v+l)^2 - (v-l)^2]} \quad . \quad . \quad 37)$$

F przedstawia zatem płaszczyznę zastępczą, której $1 m^2$ wywołuje przy prędkości ruchu $V \text{ km/g}$ opór powietrza

$$0.0052 V^2 \text{ kg.}$$

W ten sposób znaleziona płaszczyzna zastępcza wynosi dla

- a) wozów motorowych typu S . . . około $9.6 m^2$
- b) " " " " z przybudówką . . . " 7.5 "
- c) parowozów ważących łącznie z jaszczykiem $\sim 100 t$. . . " 10 "

Ponieważ, jak wiadomo, podczas jazdy pociągu parowóz względnie jaszczyk kryje sobą pewną część przedniego czoła pierwszego wozu, a każdy wóz kryje wóz następny, wskutek czego tylko pewna część powierzchni czoł wozów uderza podczas jazdy o powietrze, wyszukano w podobny sposób jak dla wozów motorowych i parowozów płaszczyzny zastępcze dla wozów w pociągu.

Wielkość tych płaszczyzn wynosi w przybliżeniu $(0.8-2)m^2$. Tę dużą stosunkowo granicę w wielkościach powierzchni zastępczych należy sobie wytłumaczyć w następujący sposób:

Opór powietrza wozów krytych zależy nie tylko od wielkości przekroju poprzecznego wozów ale także od kształtu bocznych ścian wozów a w wysokim stopniu od odległości, w jakiej wozy są z sobą sprzęgnięte. Im czoła wozów stoją bliżej siebie i im wozy mają równiejsze ściany (bez występow), tem opór powietrza jest mniejszy. Długość wozów ma na opór powietrza bardzo mały wpływ. Ten fakt potwierdziły w zupełności próby wahadłowe na modelach¹⁾ przeprowadzone przez Tow. Stud. Ges. w roku 1904.

Ze względu na powyższe uwagi można przyjąć, że powierzchnia zastępcza f_1 dla wozów krytych w pociągu wynosi w przybliżeniu:

¹⁾ Glasers *A. f. G. u. B.* 1906, str. 232.

a) dla ciężarowego wozu krytego około $2 m^2$

b) " osobowego " " (15, 18, 30 t) . . . " 1 "

c) dla osobowego wozu przy pociągach pospiesznych (D wozy) . . . " 0.8 "

d) prócz tego dla pierwszego wozu za jaszczykiem (ze względu na wielką powierzchnię wystającą ponad jaszczykiem) . . . " 2 "

Towarzystwo Stud. Ges. ustawiło na podstawie licznych próbnych jazd następujące wzory na całkowity opór ruchu

dla wozów motorowych

$$W_{wm} = (1.8 + 0.0067 V) G_t + 0.0052 F V^2 \text{ km/g kg} \quad 38)$$

dla parowozów

$$W_p = (4 + 0.027 V) G_{1,t} + 0.0052 F V^2 \text{ km/g kg} \quad 39)$$

dla wozów w pociągu

$$W_w = (1.3 + 0.0067 V) G_{1,t} + 0.0052 (2 + n f_1) V^2 \text{ km/g kg} \quad . \quad . \quad 40)$$

Wykresy na tabl. I fig. 4 przedstawiają opory ruchu¹⁾ wozów motorowych typu S bez przybudówki i z przybudówką czołową (według fig. 10 tabl. II) pomieszczone aż do prędkości jazdy 210 km/g .

Nadzwyczaj doniosłe znaczenie dla teorii oporów ruchu mają wyniki pomiarów, przeprowadzone przez Tow. Stud. Ges. f. el. Schnlb. w roku 1904 na przyrządzie wahadłowym, mające na celu wynalezienie najkorzystniejszego kształtu powierzchni wozów motorowych, parowozów i wozów ze względu na opór powietrza. Modele, przedstawiające pudło wozu motorowego ($1/50$ natur. wielk.), były sporządzone z drzewa i składały się z 3 części, t. j. ze środkowej i 2 końcowych. Końcowe części modelu można było zmieniać i zastępować innymi o dowolnym kształcie. — Do pomiarów oporu powietrza użyto metody pomiaru wielkości wychylek czasu i liczby wahań modeli. Z wyniku prób nie można było wypośrodkować absolutnej wielkości oporu powietrza, znaleziono tylko wartości porównawcze oporu ze względu na różny kształt modeli. Przy tych pomiarach uwzględniono najdokładniej zmiany stanu barometru, temperaturę i stopień wilgotności powietrza, gdyż wszystkie te czynniki mają wpływ na wielkość tego oporu. W ten sposób obliczony opór powietrza dla modelu o czołach płaskich i kwadratowych przyjęto za jednostkę, a wszystkie inne wartości dla modeli o czołach odmiennych kształtów wyrażono w stosunku do oporu powietrza modelu o czołach płaskich i kwadratowych.

Na tablicy II fig 7—18 uwidocznione są niektóre najcharakterystyczniejsze kształty modeli próbnych a dla poszczególnych modeli podane są wartości oporu powietrza w stosunku do oporu modelu fig. 7.

W celu przekonania się o ile występy na ścianach wozów wpływają na opór powietrza, nalepiono na modele w różnych miejscach skrawki kartonu, grubości 0.7 mm (tabl. II fig. 19 27) przyczem stwierdzono, że występy na ścianach zwiększają opór powietrza. (Dok. u.)

¹⁾ *Z. d. V. d. Ing.* 1904, str. 953.

Rektyfikacja elipsy.

Rachunkowe i wykresne metody przybliżonego wyznaczania obwodu elipsy.

(Dokończenie).

3. Metoda p. Bousinesque'a.

Dzięki uprzejmości kol. Ulkowskiego,

który mi zwrócił uwagę na podany w pracy *Contribution à la théorie et aux applications de la nomo-*

graphie M. R. Soreau, a zaopatrzone w stosowny obok wzór podany przez Boussinesque'a:

$$E = \pi \left[\frac{3}{2}(a+b) - \sqrt{ab} \right] \dots (V)$$

Mogę i ten bardzo dogodny dla rachunku i konstrukcyi sposób zacytować.

Daje on

$$\frac{E}{2} = \pi \left[\frac{3}{4}(a+b) - \frac{\sqrt{ab}}{2} \right]$$

Wartość tego wzoru pozwala ocenić tabela: $a=100$

b	1/2 E oblicz.	1/2 E pod.	różnica	błąd w %
0	235.6	200.0	35.6	17.9
8	210.1	202.2	7.9	3.9
16	210.5	207.0	3.5	1.7
24	215.2	213.5	1.7	0.8
32	222.1	221.3	0.8	0.4
40	230.6	230.1	0.5	0.2
48	240.0	239.7	0.3	0.1
56	250.1	249.9	0.2	0.1
64	260.8	260.7	0.1	0.04
72	272.1	272.0	0.1	0.03
80	283.7	283.6	0.1	0.02
88	295.6	295.6	0.0	0.0
96	307.9	307.9	0.0	0.0

Wzór doskonały dla b od 0.20 a począwszy, gdyż daje błąd nie wyższy od 1%.

3. Inny sposób rektyfikacyi przedstawia łuk koła stycznego do elipsy w końcu małej osi elipsy, a przechodzący przez koniec wielkiej osi jej.

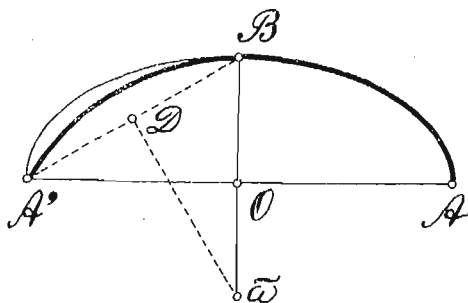


Fig. 3.

Promień jego znajdziemy z trójkątów podobnych:

$$\triangle ABO \sim \triangle \tilde{O}BD$$

dających proporcję:

$$B\tilde{O} : AB = BD : BO, \text{ czyli}$$

$$B\tilde{O} = \frac{AB \cdot BD}{BO} = \frac{\sqrt{a^2+b^2}}{b} \cdot \frac{\sqrt{a^2+b^2}}{2}$$

$$B\tilde{O} = \frac{a^2+b^2}{2b}$$

Długość łuku kołowego AB wynosi

$$B\tilde{O} \cdot \text{kat } A\tilde{O}B = B\tilde{O} \cdot 2 \text{ kat } A\tilde{O}D =$$

$$= B\tilde{O} \cdot 2 \text{ kat } BAO = \frac{a^2+b^2}{2b} \cdot 2 \arctg \frac{b}{a}$$

Mamy więc przybliżoną wartość łuku elipsy

$$\frac{1}{4} E = \frac{a^2+b^2}{b} \arctg \frac{b}{a} \dots (VI)$$

Wartość jego ocenić pozwala tabela: $a=100$

b	1/4 E oblicz.	1/4 E pod.	różnica	błąd w %
0	100.00	100.00	0.00	-0.0
10	100.62	101.60	0.98	-1.0
20	102.66	105.05	2.39	-2.3
30	105.90	109.65	3.75	-3.4
40	110.36	115.06	4.70	-4.6
50	115.91	121.10	5.19	-4.3
60	122.49	127.63	5.14	-4.0

b	1/4 E oblicz.	1/4 E pod.	różnica	błąd w %
70	129.99	134.56	4.57	-3.5
80	138.22	141.81	2.59	-1.7
90	147.35	149.33	1.98	-1.3
100	157.08	157.08	0.00	-0.0

Mając tablicę arctg x, dla x=0.02, 0.03, 0.04,... możemy z łatwością przeprowadzić ten rachunek dający błąd nie większy nad 5%.

Ponieważ tak osiągnięte wzory dają błąd stale przez niedomiar, przeto licząc łuk kołowy AB przez nadmiar możemy spodziewać się, iż nieco więcej zbliżymy się do celu. W tym celu w miejsce łuku kołowego bierzemy wprost łamaną na nim opisaną, a na fig. 4 wskazaną. Otrzymujemy bardzo łatwy do rachunku wzór.

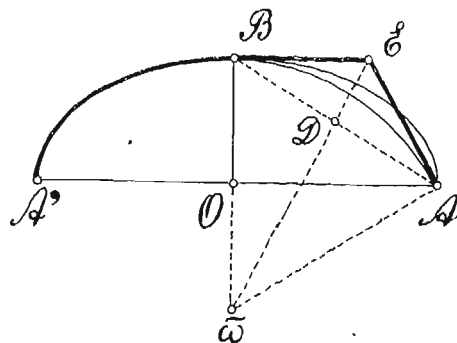


Fig. 4.

Jakoż z podobieństwa trójkątów

$$\triangle EB\tilde{O} \sim \triangle BOA \text{ widzimy że}$$

$$EB : BO = B\tilde{O} : AO$$

$$\text{ale } B\tilde{O} = \frac{a^2+b^2}{2b}, \text{ więc}$$

$$EB : b = \frac{a^2+b^2}{2b} : a, \text{ a zatem}$$

$$EB = \frac{a^2+b^2}{2a}$$

Przybliżona wartość ćwierci obwodu elipsy jako równa $AE + EB = 2EB$ ma wartość

$$\frac{1}{4} E = \frac{a^2+b^2}{a} \dots (VII)$$

Tabela poniższa daje ocenę tego wzoru:

b	1/4 E oblicz.	1/4 E pod.	różnica	błąd w %
0	100.00	100.00	-0.00	0.0
10	101.00	101.60	-0.60	-0.6
20	104.00	105.05	-1.05	-1.0
30	109.00	109.65	-0.65	-0.6
40	116.00	115.06	+0.94	+0.8
50	125.00	121.10	+3.90	+3.2
60	136.00	127.63	+8.37	+6.5
70	149.00	134.56	+14.44	+10.7
80	164.00	141.81	+23.19	+16.4
90	181.00	149.33	+31.67	+21.1
100	200.00	157.08	+43.92	+27.9

Wzór zatem okazuje się bardzo dobrym, dopóki b mniejsze od 0.45 a, dla wydłużonych elipsy nadaje się bardzo dobrze i jest lepszym od powyższego. Na fig. 6 mamy 1/4 E = OA + FP.

Nasuwa się nam jeszcze jeden wzór.

Przybliżoną wartością łuku kołowego AB jest promień $BO \cdot 2 \text{ tg } \varphi$ i to przez nadmiar.

Bliższą nieco wartość przedstawi promień

$BO \cdot 4 \text{ tg } \frac{\varphi}{2}$, czyli

$$\frac{a^2+b^2}{2b} \cdot 4 \text{ tg } \frac{\varphi}{2} = 2 \frac{a^2+b^2}{b} \sqrt{\frac{1-\cos \varphi}{1+\cos \varphi}}$$

Położmy cięciwę $AB = \sqrt{a^2 + b^2} = \rho$, a znajdziemy

$$2 \frac{a^2 + b^2}{b} \sqrt{\frac{1 - \cos \varphi}{1 + \cos \varphi}} = 2 \frac{\rho^2}{b} \sqrt{\frac{\rho - a}{\rho + a}} = 2 \frac{\rho^2}{\sqrt{\rho^2 - a^2}} \sqrt{\frac{\rho - a}{\rho + a}}$$
 czyli przybliżoną wartość

$$\frac{1}{4} E = \frac{2 \rho^2}{\rho + a} \quad \text{(VIII)}$$

$$E = \frac{8 \rho^2}{\rho + a}, \text{ czyli } E = \frac{8 AB^2}{AB + OA}$$

Wartość tych wzorów pozwoli ocenić tabela następująca:

b	1/4 E oblicz.	1/4 E pod.	różnica	błąd w %
0	100.0	100.0	0.0	0.0
10	101.2	101.6	-0.4	-0.4
20	102.9	105.1	-2.2	-2.1
30	106.6	109.7	-3.1	-2.8
40	111.5	115.1	-3.6	-3.1
50	117.9	121.1	-3.2	-2.6
60	125.3	127.6	-2.3	-1.9
70	134.2	134.6	-0.4	-0.3
80	143.8	141.8	+2.0	+1.4
90	154.3	149.3	+5.0	+3.4
100	165.8	157.1	+8.7	+5.5

Sposób ten dając błąd nie przewyższający 5.5% a dla $b < 0.9a$ nie przewyższający 3.5% jest dogodny, gdyż odcinek $\rho = AB$ łatwo wymierzyć.

5. Metoda p. Romana Massalskiego.

P. Roman Massalski pozwolił mi uprzejmie wymienić obmyślany przezeń sposób rektyfikacji elipsy, podany w postaci:

$$E = \sqrt{(4c)^2 + (2b\pi)^2}, \text{ skąd na ćwiartkę obwodu}$$

wypada $\frac{E}{4} = \sqrt{c^2 + \left(\frac{b}{2}\pi\right)^2}$. Wzór ten ma tę zaletę,

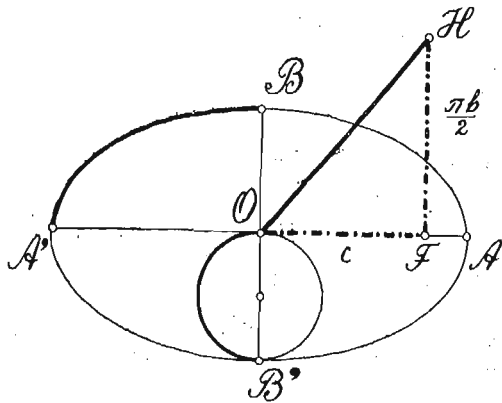


Fig. 5.

że jest dokładny tak w wypadku $b=0$, jak i w wypadku $b=a$.

Wartość tego wzoru możemy najlepiej ocenić na mocy tabeli:

b	1/4 E oblicz.	1/4 E pod.	różnica	błąd w %
0	100.0	100.0	0.0	0.0
10	100.7	101.6	0.9	0.9
20	102.6	105.1	2.5	2.5
30	106.4	109.7	3.3	3.2
40	111.1	115.1	4.0	3.5
50	116.2	121.1	5.1	4.2
60	124.7	127.6	2.9	2.3
70	131.2	134.6	2.8	2.0
80	139.3	141.8	2.5	1.8
90	147.9	149.3	1.6	1.1
100	157.1	157.1	0.0	0

Wzór p. R. Massalskiego według którego pół obwodu elipsy jest przeciwprostokątną trójkąta prostokątnego zbudowanego na

odległości ognisk elipsy obwodzie koła na małej osi.

$$\frac{E}{2} = \sqrt{(2c)^2 + (b\pi)^2} \quad \text{IX)}$$

jest bardzo dobry, gdy błędy nie większe od 4.5% są dopuszczalne.

6. Metoda p. Władysława Harmatyka.

Przed kilku laty zwrócił się do katedry Matematyki robotnik kolejowy p. Władysław Harmatyk z wzorem rachunkowym bardzo prostym i eleganckim. Obwód elipsy równa się podwójnej wielkiej osi + 1 1/7 małej osi.

$$E = 4a + 1 \frac{1}{7} \cdot 2b = 4a + \frac{16}{7} b$$

$$E = 4a + \frac{16}{7} b, \quad \frac{E}{4} = a + \frac{4}{7} b \quad \text{X)}$$

Podaję teraz tablicę, kładąc $a=100, b=35, 7, 10.5, 14, \dots$

b	1/4 E oblicz.	1/4 E pod.	(w całkow.) różnica	błąd w %
0	100.000	100.00000	+0.00	0
3.5	102.000	100.25792	+1.75	1.7
7.0	104.000	100.87000	+3.13	3.1
10.5	106.000	101.73684	+4.27	4.2
14.0	108.000	102.81190	+5.19	5.0
17.5	110.000	104.06270	+5.94	5.7
21.0	112.000	105.46528	+6.54	6.0
24.5	114.000	107.00094	+7.00	6.5
28.0	116.000	108.65465	+7.35	6.8
31.5	118.000	110.41397	+7.59	6.9
35.0	120.000	112.26849	+7.74	6.9
38.5	122.000	114.20930	+7.80	6.9
42.0	124.000	116.22876	+7.78	6.8
45.5	126.000	118.32018	+7.68	6.7
49.0	128.000	120.47775	+7.53	6.2
52.5	130.000	122.69629	+7.31	5.9
56.0	132.000	124.97123	+7.03	5.6
59.5	134.000	127.29848	+6.71	5.3
63.0	136.000	129.67438	+6.33	4.8
66.5	138.000	132.09562	+5.91	4.4
70.0	140.000	134.55922	+5.45	4.0
73.5	142.000	137.06248	+4.93	3.6
77.0	144.000	139.60293	+4.90	3.5
80.5	146.000	142.17831	+3.83	2.7
84.0	148.000	144.78657	+3.22	2.2
87.5	150.000	147.42583	+2.68	1.8
91.0	152.000	150.09433	+1.91	1.3
94.5	154.000	152.79048	+1.21	0.8
98.0	156.000	155.51280	+0.69	0.4
100.0	157.142	157.07963	-0.063	-0.0

Jest to tablica szczególnie dogodna dla małych wartości stosunku $b:a$. Jeżeli błąd 7% jest dopuszczalny, to jest ona w całości dobrą. Zresztą wartością ustępuje tylko ulepszonej formie (IV), a rachunek jest prosty i szybki. Stosowność jego tam właśnie, gdzie poprzednie wzory zawodzą dowodzi jego odrębności, oraz szczęśliwej intuicji wynalazcy.

Zbadajmy, czy i o ile wzór ten daje się udoskonalić przez dodanie uzupełniającego wyrazu różnicy. Maksymalna różnica wypada pomiędzy $b=0.35a \dots b=0.42a$.

Żeby ją znaleźć, dzielię odstęp ten na 20 części równych i konstruuje tabelę:

b	1/4 E oblicz.	1/4 E podana	różnica
35.00	120.000	112.26849	7.732
35.35	120.200	112.45882	7.742
35.70	120.400	112.65001	7.750
36.05	120.600	112.84204	7.758
36.40	120.800	113.03491	7.765

b	$\frac{1}{4} E$ oblicz.	$\frac{1}{4} E$ podana	różnica
36.75	121.000	113.22861	7.772
37.10	121.200	113.42314	7.777
37.45	121.400	113.61847	7.782
37.80	121.600	113.81462	7.786
38.15	121.800	114.01157	7.789
38.50	122.000	114.20930	7.791
38.85	122.200	114.40783	7.79217
39.20	122.400	114.60713	7.79287
39.55	122.600	114.80720	7.79280
39.90	122.800	115.00804	7.79194
40.25	123.000	115.20964	7.791
40.60	123.200	115.41198	7.789
40.95	123.400	115.61508	7.785
41.30	123.600	115.81891	7.782
41.65	123.800	116.02347	7.777
42.00	124.000	116.22876	7.772

Maximum różnicy wypada na $b=39.20a$. Różnica jest zerem przy $b=0$ i przy $b=a$, a więc może być podana w postaci

$$\frac{a \cdot b(b-a)}{a}$$

Jeżeli zechcę przyjąć a stałym, to muszę owo maximum umieścić w $b=0.50a$. Otrzymam, wobec $a=100$, $b=50$, $\Delta=7.46583$, wzór

$$\frac{a \cdot 50 \cdot 50}{100} = 7.46,$$

$$25a = 7.46583, \quad a = 0.2984$$

Zamiast wzoru $\frac{E}{4} = a + \frac{4}{7}b$ mamy wzór

$$\frac{E}{4} = a + \frac{4}{7}b + 0.2986252 \frac{b(b-a)}{a}$$

$$\frac{1}{2}E = 2a + \frac{8}{7}b + 0.5972504 \frac{b(b-a)}{a}$$

$$\frac{1}{2}E = 2a + 1.142857b + 0.5972504 \frac{b^2}{a} - 0.5972504b, \text{ a ostatecznie}$$

$$\frac{1}{2}E = 2a + 0.545607b + 0.5972504 \frac{b^2}{a}$$

$$E = 4a + 1.091214b + 1.1945008 \frac{b^2}{a}$$

Wzory te zastosujemy w konsekwencji

$$E = 4a + 1.08b + 1.20 \frac{b^2}{a}$$

skąd na ćwiartkę mamy wzór

$$\frac{1}{4}E = a + 0.27b + 0.30 \frac{b^2}{a} \quad \text{XI)}$$

Wzór ten ocenimy zapomocą tablicy:

b	$\frac{1}{4} E$ oblicz.	$\frac{1}{4} E$ pod.	różnica	błąd w %
0	100.000	100.000	+0.000	0
4	101.128	100.328	+0.800	0.8
8	102.224	101.094	+1.130	1.1
12	103.672	102.174	+1.498	1.5
61	105.088	103.507	+1.571	1.6

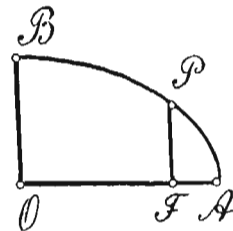
b	$\frac{1}{4} E$ oblicz.	$\frac{1}{4} E$ pod.	różnica	błąd w %
20	106.600	105.050	+1.550	1.5
24	108.208	106.774	+1.534	1.4
28	109.912	108.654	+1.258	1.1
32	111.712	110.673	+1.039	0.9
36	113.608	112.814	+0.786	0.7
40	115.600	115.065	+0.535	0.5
44	117.688	117.415	+0.273	0.3
48	119.872	119.855	+0.017	0.01
52	122.152	122.376	-0.124	-0.1
56	124.528	124.971	-0.443	-0.4
60	127.000	127.635	-0.635	-0.5
64	129.388	130.361	-0.973	-0.7
68	132.232	133.146	-0.914	-0.7
72	134.992	135.985	-0.993	-0.7
76	137.848	138.873	-1.025	-0.8
80	140.800	141.808	-1.008	-0.8
84	143.848	144.786	-0.938	-0.7
88	146.992	147.805	-0.813	-0.6
92	150.312	150.862	-0.550	-0.4
96	154.648	153.954	-0.306	-0.2
100				

Błąd zaledwie dochodzi 1.6%, całkowitego obwodu. A konstrukcja łatwa, bo

$$\frac{b^2}{a} = \text{parametr elipsy.}$$

Jest zatem łuk

$AB = OA + 0.27 \cdot OB + 0.3 \cdot FP$. Konstrukcja zatem jest nadzwyczaj łatwą, gdyż odcinek FP daje się wykreślić i wymierzyć, a co zatem idzie i sam rachunek z łatwością daje się przeprowadzić.



Rys. 6.

Przy rektyfikacji koła ważną rolę odegrała liczba

$$\frac{355}{113} \text{ dająca półobwód koła} = \frac{355}{113} \text{ promień}$$

z błędem mniejszym od jednej dziesięciomilionowej. Byłoby ważną rzeczą zbadać, co przy rektyfikacji elipsy odpowiadałoby tej liczbie Mecyuszowej $\frac{355}{113}$.

Staroegipskiej liczbie $\pi = \frac{22}{7}$ odpowiadał zna-

komicie obmyślony wzór p. Wł. Harmatyka. Ciekawy postęp wskazałoby analogiczne przeprowadzenie wzoru analogicznego dla Mecyuszowej liczby $\frac{355}{113}$.

Wzór powinien być prosty i łatwy, oparty na dających się łatwo wykreślić odcinkach.

Lwów 12 lipca 1907.

Dr. Ł. Böttcher.

Przepisy dotyczące wykonania zeskładów niosących z betonu ubijanego lub żelazno-betonowych przy mostach drogowych.

§. 1.

Uwagi ogólne.

1. Przepisy niniejsze należy zastosować do mostów drogowych: a) z betonu ubijanego, t. j. masy betonowej, której ubijaniem nadaje się gęstość potrzebna do osiągnięcia żądanej wytrzymałości; b) żelazno-betonowych t. j. dla takich zeskładów budowlanych

niosących, w których żelazo tak jest połączone z betonem ubijanym, że oba materiały względem obciążenia wykazują wspólne statyczne działanie.

2. Postanowienia „Przepisów o wykonaniu mostów drogowych o dźwigarach żelaznych i drewnianych“ (Rozporządź. ministerstwa spraw wewnętrznych z dnia 16 marca 1906 l. 49898 ex 1905) mają odpowiednie zastosowanie, o ile poniżej nie wydano odmiennych

postanowień, także dla mostów drogowych z zeskładami niosącymi z betonu ubijanego lub żelazno-betonowymi.

I. Projekt budowlany.

§. 2.

Treść projektu.

1. Projekt budowlany ma zawierać oprócz załączników wymienionych w §. 2 przepisów do l. m. 49 898 r. 1905 także wykaz stosunku mieszanki betonu.

2. Stosunek mieszanki betonu należy podać odnośnie do cementu wedle ciężaru, odnośnie do innych materiałów wedle objętości.

§. 3.

Podstawy obliczenia.

1. Dla obciążenia i parcia wiatru, które przyjąć należy jako podstawę obliczenia, mają ważność postanowienia zawarte w §. 5 przepisów do l. m. 49 898 ex 1905.

2. Ciężar gatunkowy betonu ubijanego należy przyjąć najmniej $2.2 t/m^3$, betonu wzmocnionego $2.4 t/m^3$, o ile nie ma osobnego wykazu ciężaru z uwzględnieniem wymiarów wkładek żelaznych.

3. Zmiany ciepłoty należy uwzględnić dla granic ciepłoty od -20 do $+30^\circ C$, przyjmując linearny współczynnik rozszerzalności dla betonu 0.0000135 na $1^\circ C$.

§. 4.

Obliczenie statyczne.

1. Jako rozpiętość teoretyczną należy przyjąć przy zeskładach niosących wolno leżących odstęp od środka do środka długości podpartej, przy zeskładach ciągłych odstęp od środka do środka podpór względnie od środka podpory do środka długości podpartej.

2. Przy wyznaczeniu sił zewnętrznych i momentów zgięcia można na podporze przyjąć tylko taką wielkość utwierdzenia, którą się osiąga odpowiednim ustrojem w rzeczywistości i bez przekroczenia przepisanych natężeń dopuszczalnych odnośnych części budowli.

3. Zeskłady niosące, przechodzące przez kilka przęseł, należy obliczać według prawideł dla belek ciągłych, uwzględniając każdorazowe najniekorzystniejsze położenie ciężarów, przyczem założenie rachunkowe ciągłości nie powinno sięgać więcej, niż na trzy przęsła.

4. Przy zeskładach niosących, które spoczywają na sprężystości poddających się z zeskładem połączonych podporach, należy uwzględnić zmianę kształtu tych ostatnich wskutek działania sił zewnętrznych.

5. Naokoło podparte płyty kształtu prostokątnego o bokach a i b zaopatrzone we wkładki żelazne równo grube krzyżujące się, można obliczać, jeżeli jedna długość boku b nie wynosi więcej, niż półtora razy drugiej długości boku a , wedle momentów ważnych dla rozpiętości a przy równym obciążeniu i wolnym podparciu, zmniejszonych w stosunku $b^4 : (a^4 + b^4)$.

6. Statyczne obliczenie należy rozciągnąć także na filary, przyczółki i fundamenty przy uwzględnieniu ewentualnie działającego hydrostatycznego parcia do góry, a także i na wykazanie ciśnienia na ziemię w fundamencie.

7. Statyczne obliczenie sił wewnętrznych w zeskładach niosących żelazno-betonowych należy przeprowadzić wedle następujących założeń i reguł:

a) Początkowo płaskie przekroje pozostają przy odkształceniu ciała płaskimi.

b) Współczynnik sprężystości betonu na ciśnienie należy przyjąć $140\,000 kg/cm^2$ równy jednej piętnastej części współczynnika sprężystości żelaza na ciągnięcie i ciśnienie ($2\,100\,000 kg/cm^2$).

c) Największe ciśnienie betonu i ciągnięcie żelaza należy wyznaczyć dla założenia, że beton nie pracuje wcale na ciągnięcie.

d) Przy zeskładach niosących pracujących na zginanie należy także udowodnić największe ciągnięcie w betonie, a to przyjmując współczynnik sprężystości betonu na ciągnięcie $56\,000 kg/cm^2$ równy 0.4 razy wielkości współczynnika sprężystości na ciśnienie (ustęp 7 b)).

e) Przy obliczeniu sprężystych odkształceń i sił zewnętrznych zeskładów niosących statycznie niewyznaczalnych należy wstawić w rachunek powierzchnię przekroju urojonej, utworzonej z całego przekroju betonu i z 15 razy większej powierzchni przekroju wkładek żelaznych, a współczynnik sprężystości betonu na ciśnienie i ciągnięcie równy wedle ustępu 7 b)).

f) Największe natężenia na ścinanie, przyczepne i natężenia główne na ciągnięcie należy wyznaczyć dla założenia zrobionego w ust. 7 c)).

8. Statyczne obliczenie natężeń w zeskładach niosących z betonu ubijanego ma nastąpić jak dla ciał jednorodnych, przyczem przyjąć należy wartość współczynnika sprężystości betonu na ciśnienie i ciągnięcie wedle ustępu 7 e)).

9. Przy prętach ciśnionych trzeba zważać na potrzebną wytrzymałość na wyboczenie, jeżeli stosunek długości wolnej L do odnośnego promienia bezwładności i powierzchni przekroju, którą się ma wyznaczyć wedle ustępu 7 e), przekracza wartość $\frac{L}{i} = 20$.

10. Jako długość wolną L należy przyjąć długość pręta między dwoma punktami osi podłużnej zabezpieczonymi od wychylenia się.

11. W prętach żelazno-betonowych należy zbadać wkładki żelazne także same dla siebie co do wytrzymałości ich na wyboczenie; w każdym przypadku mają łącznie poprzeczne między tymi wkładkami być ułożone w odstępach najwyżej równych najmniejszej średnicy przekroju poprowadzonej przez środek ciężkości.

12. Przy prętach żelaznych należy uwzględnić ewentualnie mimośrodkowe działanie siły.

13. Najmniejszy odstęp powierzchni żelaza od powierzchni betonu jakoteż odstępy poszczególnych wkładek względem siebie należy wyznaczyć ze względów statycznych i pierwszy musi wynosić najmniej $1 cm$.

14. Strzemiona lub łączniki poprzeczne należy zastosować w wystarczającej liczbie, dalej należy dla zabezpieczenia łączności betonu z żelazem końce wkładek żelaznych ukształtować odpowiednio, jeżeli już kształt ich powierzchni nie przeszkadza przesunięciu w betonie.

15. Przy zeskładach żelazno-betonowych należy uwzględnić możliwe pojawienie się momentów utwierdzenia na podporach odpowiedniemu urządzeniu wkładek żelaznych.

§. 5.

Natężenie dopuszczalne.

1. Przyjmując za podstawę działania ciężarów i wpływy oznaczone w §. 3, nie możemy dopuścić przekroczenia największych rachunkowych natężeń betonu i żelaza, które podane są w następującej tabliczce.

W poniższych wzorach oznacza „ L ” rozpiętość teoretyczną zeskładów w m . Dla filarów i słupów jest „ L ” średnią arytmetyczną rozpiętość teoretycznych sąsiednich przęseł. Dla poprzecznic i podłużnic należy przyjąć za „ L ” rozpiętość teoretyczną tych dźwigarów, dla wsporników podwójną ich długość.

Gatunek materiału i rodzaj pracy	Natężenie dopuszczalne w kg/cm^2				
	W razie zginania i przy ciśnieniu mimośrodkowym		Przy ciśnieniu środkowym	Natężenie na przesunięcie, ścinanie i natężenie główne na ciągnięcie	Przyczepność
	Ciśnienie	Ciągnięcie	Ciśnienie		
1. Beton.					
A. W zeskładach niosących żelazno-betonowych przy stosunku mieszanki i na $1 m^3$ mieszanki piasku i materiału kamiennego:					
a) 470 kg cementu portlandzkiego (stosunek mieszanki objętości 1:3)	33+0.2 t	19+0.1 t najw. 22	25	4	5
b) 350 " " " 1:4)	29+0.2 t	18+0.1 t najw. 21	22	4	5
c) 280 " " " 1:5)	25+0.2 t	10.5+0.1 t najw. 19.5	19	3	4
B. W zeskładach niosących z betonu ubijanego przy stosunku mieszanki i na $1 m^3$ mieszanki piasku i materiału kamiennego:					
a) 470 kg cementu portlandzkiego (stosunek mieszanki objętości 1:3)	33+0.2 t	2	20	3	—
b) 350 " " " 1:4)	29+0.2 t	2	18	3	—
c) 280 " " " 1:5)	25+0.2 t	1.5	16	2	—
d) 230 " " " 1:6)	21+0.2 t	1.5	13	1.5	—
e) 160 " " " 1:9)	13	—	9	—	—
f) 120 " " " 1:12)	8	—	6	—	—
2. Żelazo.					
1. Natężenie na ciągnięcie i ciśnienie				Żelazo spawane	Żelazo zlewne
najwyżej				750+2 t	800+3 t
2. " " ścinanie z wyjątkiem nitów				800	900
3. " nitów na ścinanie				500	600
4. Ciśnienie na ściankę dziury (średnica nitu pomnożona przez grubość blachy)				600	700
				1400	1600
5. Natężenie części z żelaza lanego, z którego to materiału nie może być zrobiona żadna część zeskładu wolno niosącego:				Żelazo lane	
a) na ciśnienie				700	
b) " ciągnięcie czyste				200	
c) " " w wypadku zginania				250	
				Stal zlewna	
6. Natężenie części ze stali zlewnej w przypadku zginania na ciągnięcie i ciśnienie				1000	

2. Przy użyciu innych stosunków mieszanki, niż wymienionych w ustępie 1. należy wyznaczyć natężenia dopuszczalne betonu wstawieniem wedle linii prostej według odnośnego ciężaru cementu portlandzkiego na $1 m^3$ mieszanki piasku i materiału kamiennego między ciężary odnośne i podane w ustępie 1.

3. Stosunków mieszanki odpowiadających mniejszej ilości cementu portlandzkiego, niż 280 kg na $1 m^3$ mieszanki piasku i materiału kamiennego nie należy używać dla zeskładów niosących żelaznobetonowych.

4. Jeżeli należy uwzględnić wyboczenie wedle §. 4, to jako natężenie dopuszczalne powinno się przyjąć:

a) przy środkowo obciążonych prętach ciśnionych natężenia dopuszczalne dla obciążenia środkowego wedle ustępu 1 pomnożone współczynnikiem zmniejszającym $\alpha = \left(1.12 - 0.006 \frac{L}{i}\right)$;

b) przy mimośrodkowo obciążonych prętach ciśnionych natężenie dopuszczalne dla obciążenia mimośrodkowego

według ustępu 1 zmniejszone o $\frac{1-\alpha}{\alpha}$ razy ciśnienie odpowiednie pomyślanemu obciążeniu środkowemu.

Jeżeli przy wkładkach żelaznych baczycy należy na wyboczenie, to należy ciśnienia (s_c) dopuszczalne wedle tablicy w ustępie 1 zmniejszyć do wartości s_k wedle następujących wzorów:

a) dla stosunków długości $\frac{L}{i} = 10$ do 105

$$s_k = \left(0.816 - 0.003 \frac{L}{i}\right) s_c;$$

b) dla stosunków długości $\frac{L}{i} > 105$ $s_k = 5580 \left(\frac{i}{L}\right)^2 s_c$.

5. Przy wszystkich prętach ciśnionych żelaznobetonowych musi przekrój wkładek podłużnych w każdym przekroju wynosić najmniej 0.8% całej powierzchni przekroju; jeżeli powyższy przekrój żelaza wynosi wię-

cej, niż 2% tej całkowitej powierzchni przekroju, to należy ze zwyżki powierzchni przekroju prętów podłużnych nad 2% brać w rachubę tylko czwartą część.

6. Przy prętach ciśnionych żelazno-betonowych, w których oprócz wkładek podłużnych umieszczono także śrubowo wyginane ciągle łączniki poprzeczne („beton owijany“), należy do wyznaczenia ciśnienia wskutek siły cisnącej środkowo wprowadzić urojona powierzchnię przekroju $F_i = F_b + 15 F_c + 30 F_s$, przyczem F_b oznacza cały przekrój betonu, F_c przekrój wkładek podłużnych z uwzględnieniem poprzedniego ustępu 5 a F_s powierzchnię przekroju pomyślanego pręta podłużnego, którego ciężar równa się ciężarowi śrubowatego łącznika poprzecznego, jeśli oba ciężary odniesiemy do iednostki długości pręta ciśnionego. Jeżeli przytem tak utworzona urojona powierzchnia F_i wynosi więcej, niż $1.4 (F_b + 15 F_c)$ albo więcej, niż $1.9 F_b$, to można w rachunek wstawić tylko z mniejszą tych obu wartości granicznych. Przy mimośrodkowem działaniu ciężaru nie należy uwzględnić śrubowatych łączników poprzecznych

dla wyznaczenia natężeń pochodzących od momentu zgięcia. Skok śruby drutu owijającego może wynosić najwięcej jedną piątą najmniejszej średnicy poprowadzonej przez środek ciężkości przekroju.

7. Obciążenie mimośrodkowo obciążonych prętów ciśnionych nie można przyjmować większe, niż obciążenie przy pomyślanem działaniu środkowem siły i natężeniu betonu dopuszczalnem dla środkowego obciążenia tegoż pręta ciśnionego wedle ustępu 1 i 4.

8. Przy użyciu takich wkładek podłużnych, które przeszkadzają przesunięciu w betonie już swym kształtem powierzchni, może natężenie przyrzepne przekroczyć wartości przepisane w ustępie 1 o 10%.

9. Natężenia betonu ubijanego lub wzmocnionego niezwykłej jakości albo sposobu wykonania, które przekraczają wartości przepisane w tablicy do ustępu 1 wymagają osobnego pozwolenia i należy je uzasadnić w każdym wypadku przy przedłożeniu odnośnego projektu.

(Dok. n.).

DZIAŁ GÓRNICZY.

Pokrótko zdamy sprawę z treści artykułów górniczych zawartych w czterech kwartalnych zeszytach *Gornego Żurnalu Petersburskiego* w r. 1906.

I.

W części ogólnej przemysłu górniczego mamy sprawozdania prof. Mityńskiego o niektórych kopalniach i hutach Austrii, Hiszpanii, Francji i Włoch, o których wiemy więcej z pism niemieckich, notatki inż. Szostkowskiego o przemyśle węgla kamiennego i cynku Królestwa Polskiego, o których pisze dokładniej *Przewodnik górniczo-hutniczy*, tegoż samego autora o przemyśle naftowym Kaukazu w r. 1904; — i parę zestawień wedle pism niemieckich, jakie ilości mineralnych produktów ludzkość produkuje, jakimi jeszcze rozporządza zasobami. 5 000 000 robotników wydobywa w 5 częściach świata prawie miliard ton surowego materiału, w czem samego węgla 880 milionów ton. Niepodobna nie zapytywać się, co będzie, gdy się te zasoby wyczerpią?

Ale też studujemy swe zasoby, geologię swych ziem wytrwale. W zeszytach 4-tych podają także wedle niemieckich zestawień kosztu, jakie różne kraje ponoszą na zakłady geologiczne i geolog. górnicze. Na km^2 kraju wynosi koszt od 4 do 240 groszy (raz jeden 500 groszy), na jednostkę zaludnienia od 0.18 do 4 groszy. Galicya w tym stosunku poświęca 12.5 gr. na km^2 kraju i 0.14 na jednostkę ludności.

Do działu ogólnych poglądów na górnictwo należy zapisać i artykuł prof. Time o obecnym stanie techniki w kopalniach i hutach południowej Rosji. Jest to 4-ty. ale nie ostatni zeszyt sprawozdań, rozpoczętych przed laty 17-tu (w r. 1880) — i opisujący encyklopedycznie bardzo wiele kopalń i hut wówczas powstających, dziś znacznie rozwiniętych. Nie jest to oczywiście ani praca statystyczna, ani ściśle techniczna, ale może być bardzo użyteczną dla fachowych podróżników, chcących się zaznajomić ze stanem górnictwa w Rosji lub porównywać go ze stanem innych krajów. Odstępy publikacyi są niezawodnie zbyt wielkie.

III.

Z działu nauki o wierceniu mamy artykuł p. Sergiejewa o odnowieniu wykładki otworu świdrowego średniej głębokości (około 100 m) — dającego leczniczą słoną wodę. Autor bardzo szczegółowo opisuje trudności, jakie przewyciężył dla wyjęcia pierwotnej wykładki drewnianej, próby założenia nowej i ostatecznie użytej

wykładki miedzianej, tudzież różne fazy zepsucia otworu.

IV—V.

Z górnictwa w ścisłem tego słowa znaczeniu mamy wiele artykułów. — Sprawozdanie inż. Frenca o urządzeniu, przygotowaniu kopalń węgla w Suczaniu do ich eksploatacji z bardzo licznymi wskazówkami ceny różnych przyrządów i robót przedstanowczych, — d. c. artykułu słuchacza górniczego instytutu Kolenskiego o wypadkach, powstających przez wybuchy gazów w kopalniach i środkach zapobieżenia im, praca nie samodzielna, ale starannie zestawiająca spostrzeżenia i wyjaśnienia poczynione w różnych państwach Europy, — ulepszenie podchwytywów klatek zjazdowych, skoro one mają mijać pewne poziomy kopalni, inż. Auérbacha, tegoż autora ulepszenie urządzenia wydobywalnego syst. Koepego, i uwagi o urządzeniu lampiarni przy kopalniach. Autor projektuje urządzenia wentylacji nad podłogą lampiarni, bo pary benzyn są cięższe od powietrza i przy górze otworu źle z pokoju wychodzą. Mamy dalej dwa artykuły poświęcone nieszczęśliwym wypadkom w kopalniach, mianowicie katastrofie w Courrières, i śmiertelnemu wypadkowi inż. Dołkiewicza i dozorczy Własowskiego w kopalni węgla w Kizelowsku O katastrofie w Courrières pisały i niemieckie i angielskie dzienniki — co zaś do wypadku w Kizelowsku, to wynikł on przy gaszeniu pożaru i używaniu pneumatoforu Walcher-Gärthnera, a dał powód do sprzecznych sprawozdań władz nadzorczych. Redakcja *Żurnalu* dobrze zrobiła, dając je in extenso dla porównania.

VII.

O naftowym przemyśle mamy tylko przedruki z kongresu w r. 1905 w Belgii, a więc rzeczy dziś nie aktualne.

VIII.

Z działu przeróbki mechanicznej nietylko w Rosji, ale i u nas jest interesującym opis magnetycznego rozdzielacza okruchów metalicznych i skalistych otrzymanych w hutach. Zastosowanie takich przyrządów przy przeróbce mechanicznej jest coraz częstszem.

Z tego samego działu mamy opis elektrolitycznej przeróbki rud miedzianych w Kieleckiem, w ponownie otwartej kopalni Braci Łaszczczyńskich w Miedzianca. Autorowie bardzo chwala rezultaty tej przeróbki.

L. S.

Sprawozdania z literatury technicznej.

— Kulturtechniker z 1 stycznia 1908 (Wrocław) w artykule inż. Józefa Kopecký'ego w Pradze podaje niektóre zajmujące daty i wyniki badań drenowań wykonanych w Czechach.

W r. 1903 wydrenowano w Czechach razem: 4800 hekt. kosztem 3970 573 K, zatem koszt drenowania wynosił przeciętnie — 923 K na 1 hektar,
w 1904 — 3924 hekt. koszt. 3475 666 K, przeciętnie — 886 K na 1 hekt.,
w 1905 — 2541 hekt., koszt. 2677 745 K, przeciętnie — 1054 K.

W Galicyi koszt przeciętny drenowania 1 hektara, — jak podano w artykule *Czasopisma Technicznego* z 25 grudnia 1907, — wynosi 175 do 280 K, zatem znacznie mniej. Różnica w kosztach wynika prawdopodobnie nie tylko z tego, że robocizna w Czechach była znacznie droższa niż w Galicyi, ale zapewne i z tego, że w Czechach wykonywano drenowanie w ogólności głębiej i gęściej, jak o tem będzie poniżej mowa.

W projektach, wypracowanych w tymże czasie, preliminowano następujące koszty:

w projektach wypracowanych przez biuro techniczne:

w 1903 r. 1142 hekt. koszt. 1560 668 K, przeciętnie 1366 K na 1 hekt.;

w 1904 r. 2086 hekt. koszt. 1669 409 K, przeciętnie 801 K na 1 hekt.;

w 1905 r. 7716 hekt. koszt. 7021 195 K, przeciętnie 910 K na 1 hekt.

W projektach wypracowanych przez cywilnych inżynierów:

w 1903 r. 21039 hekt. koszt. 14557 231 K, przeciętnie 692 K na 1 hekt.;

w 1904 r. 7764 hekt. koszt. 4611 923 K, przeciętnie 594 K na 1 hekt.;

w 1905 r. 11080 hekt. koszt. 7787 906 K, przeciętnie 910 K na 1 hekt.

Okazuje się zatem, że w Czechach w 1903 i 1904 r. większość projektów była wypracowana przez inżynierów cywilnych, a w 1905 kraj. biuro techniczne wypracowało prawie tyle, co inżynierowie cywilni. — W Galicyi jest odwrotnie; przeważna część projektów jest wypracowana i wykonana przez krajowe biuro melioracyjne, a tylko nieznaczna część przez Bank melioracyjny.

Inż. Kopecký podnosi w dalszym ciągu potrzebę i wielkie znaczenie wstępnych badań gruntu przed zaprojektowaniem drenowania i dlatego uważa, że niezbędnym jest zaprowadzenie w szkołach fachowych odnośnych wykładów o fizycznych i mechanicznych własnościach gleby.

Inż. Kopecký przyznaje, że oprócz Galicyi i Czech w innych krajach Austrii nie ma żadnych specjalnych biur do badania właściwości gruntów, które mają być drenowane. Mianowicie, w Czechach istnieje przy Radzie Kultury krajowej (Bureau des Landeskulturrates) oddział pedologiczny, do którego należy badanie gruntu na przestrzeniach meliorowanych, oraz wykonywanie analiz mechanicznych ziemi; również badanie przepuszczalności, dziurkowości, zawartości wody i powietrza w glebie. Inżynierowie cywilni, którzy nie są w stanie utrzymywać laboratoria do analizy mechanicznej, otrzymują te analizy z oddziału pedologicznego za opłatą 2 K od jednej próbki ziemi.

Jak wiadomo, istnieje w Galicyi przy krajowym biurze melioracyjnym laboratorium, które od r. 1897 prowadzi inżynier kraj. biura melioracyjnego Andrzej Kornella przy pomocy wprawionych do tego dozorców melioracyjnych. Tak samo jak w Czechach, kra-

jowe biuro melioracyjne pobiera 2 K od każdej próbki wykonanej analizy ziemi. W broszurze: *Analiza mechaniczna ziemi w laboratorium kraj. biura melioracyjnego we Lwowie*, wydanej w 1901 r. nakładem Towarzystwa Politechnicznego inż. A. Kornella opisał wyczerpująco sposoby i zasady przyjęte w tem laboratorium przy wykonywaniu analiz mechanicznych.

Inż. Kopecký utrzymuje, że przyjęta w ogólności normalna głębokość sączków drenowych na 1.25 m nie zawsze jest odpowiednia i że głębokość drenów powinna zmieniać się stosownie do rodzaju kultury, rodzaju gleby i stanu wody zaskórnej.

W Czechach, przy drenowaniu pól pod buraki cukrowe używa się głębokość 1.35 do 1.50 m, w ogólności dla pól ornych, położonych ponad 400 m nad powierzchnią morza, przyjmuje się głębokość 1.20 do 1.30 m. W dobrach Dymokur wykonano drenowanie z głębokością 1.50 do 1.60, ażeby korzenie roślin mogły mieć dostęp do marglowego pokładu, który znajduje się tam poniżej głębokości 1.20 m. Drenowanie to rentuje się znakomicie.

Dreny należy zakładać w większej głębokości także w tym przypadku, jeżeli one stale prowadzą wodę, ponieważ można obawiać się, że będą zarastać korzeniami roślin. W takich drenach natomiast, które najczęściej są suche, zarastanie nie przedstawia niebezpieczeństwa, ponieważ drobne części korzeni roślin, które dostają się do drenów, wysychają i odpadają.

Co do odległości drenów, to według doświadczeń, zebranych w Czechach, przyjęta dotychczas najmniejsza odległość 10 m dla ciężkich gliniastych gruntów, jest jeszcze za wielką i obecnie zaczynają już stosować 8 m. Inż. Kopecký podaje jako przykład drenowanie wykonane w 1892 r. w Chotzen z odległością 10 m i głębokością sączków 1.25 m. Po 4 czy 5 latach zauważono, że pas ziemi między drenami prawie 2 m szeroki pozostawał zawilgocony t. j. że w tych warunkach gruntu nie zostały odpowiednio osuszone. Natomiast wykonano w 1897 r. na sąsiednim polu drenowanie z odległością 8 m i normalną głębokością 1.40 m, a skutek drenowania był znakomity.

Dalej podaje inż. Kopecký odległości drenów, które należy przyjąć według wyników analizy mechanicznej ziemi:

1. Głina ciężka, iły, zawartość części spławialnych więcej niż 70% objętości 8 do 9 m odstępu
2. Głina piaszczysta „ 70—75% 9—10 m „
3. Glinka „ 55—40 „ 10—12 m „
4. Glinka albo piaszczysta glinka „ 40—30 „ 12—14 „ „
5. Piaszczysta „ „ 30—20 „ 14—16 „ „
6. „ „ „ „ 20—10 „ 16—18 „ „
7. Piasek z małą ilością glinki poniżej 10 „ 18—20 „ „

W analizie mechanicznej inż. A. Kornelli, ilość części spławialnych podano według wagi, — wskutek tego nie można tabeli podanej przez inż. Kopecký'ego porównywać z tabelą inż. Kornelli. Inż. A. Kornella podaje także 7 gatunków ziemi; najmniejsza odległość sączków wynosi 8 do 10 m przy 100—80% wagi części spławialnych, a największa 20—24 m poniżej 10% tych części.

Nareszcie, co do kalibru drenów, inż. Kopecký zaleca przyjmować najmniej 5-centymetrowe z tej przyczyny, że przy drenowaniu chodzi nie tylko o odprowadzenie wody, lecz równocześnie o wprowadzenie do gruntu jak największej ilości powietrza. — Oczywiście sączki 5 cm zabezpieczają większy dostęp powietrza, niż sączki 4 cm. Inż. J. J.

— **Kamień kotłowy.** *Zeitschr. der D. U. V. G.* powtarza sprawozdanie inż. Schmidta, prof. Politechniki w Illinois, o doświadczeniach nad przewodnictwem rur ogniowych, lokomotywowym, pokrytych kamieniem kotłowym. Ogólne rezultaty są następujące:

1. Przy osadach do grubości 3 m/m, zmniejszenie przewodnictwa wzrasta od wartości nieznaczącej do 10—12%.

2. Następnie przy rosnącej grubości osadu to zmniejszenie przewodnictwa postępuje powoli.

3. Struktura osadu ma równie wielki, jeżeli nie większy wpływ na przewodnictwo, niż jego grubość.

4. Chemiczny skład nie ma bezpośredniego znaczenia dla przewodnictwa, o ile nie wpływa na strukturę osadu.

— **Prąd zmienny jednofazowy** dla popędu kolei elektrycznych znajduje coraz szersze zastosowanie. *Zeitschr. d. V. d. I.* z dnia 9 maja 1908 podaje najważniejsze dane, dotyczące kolei Locarno-Pontebrolla-Bignasco, zbudowanej przez fabrykę maszyn Oerlikon. Szerokość toru wynosi 1 m, długość linii 27·3 km, największy spad 3 3/10, najmniejszy promień krzywizny 100 m. Użyty prąd o napięciu 5000 V i o 20 okr./sek. pochodzi z dawniejszej centrali wodnej w Pontebrolla, w której znajdują się dwa generatory jednofazowe dla 380 KW ciągłego obciążenia. Wozy motorowe posiadają po cztery motory 40-konne z kolektorami i mogą na wszystkich wzniesieniach ciągnąć pociąg wagi 50 t z chyżością 18 km/godz. Na wozach motorowych znajdują się 2 transformatory o sile 90 KW, chłodzone olejem, których cewki wtórne mogą być ze sobą w różny sposób łączone, tak, że można otrzymywać napięcia od 200 do 400 V w stopniach po 28 V. Chcąc otrzymać dla motorów napięcie 800 V, łączy się cewki wtórne wprost z wysokim napięciem, wskutek czego pracują one jako transformator Hicka. *Inż. L. T. E.*

KRYTYKA.

Paul Gödel. *Praxis und Theorie des Eisenbetons.* Berlin 1908. Verlag der Thonindustrie-Zeitung.

Książkę, jak z samego tytułu wynika, podzielił autor na dwie części, na praktykę i teorię — zachowując porządek właściwy nauce, która specjalnie rozwinęła się drogą doświadczenia.

Część pierwsza, praktyczna nie zasługuje na specjalną uwagę, znajdujemy bowiem tam znany opis różnych systemów i układów zespołów żelazno-betonowych. Dostyc zajmująca jest zwięzłe — może za zwięzłe — podana historia powstania i rozwoju żelazno-betonowego budownictwa¹⁾.

¹⁾ Jako charakterystyczny, powtarzam za autorem, podany dosłownie 1-szy patent na konstrukcję żelazno-betonowe, nadany Józefowi Monier'owi (ur. 1828 r. we Francji, um. 1906 r. w Paryżu, prawie zapoznany)

Brevet d'Invention de quinze années

En date du 16 Juillet 1867, Nr. 77165 pour. Système de caisses-bassins mobiles en fer et ciment applicables à l'horticulture.

Par: Joseph Monier.

Les caisses et bassins mobiles portatifs sont de toute grandeur, en tout genre, carrés, ronds ou ovales, etc. Elles sont à panneaux ouvrants ou non ouvrants; les système, de fabrication le même.

Pour les établir, je fais leur forme en barre de fer rond ou carré, et fil de fer formant grillage, représenté par les fig. 1, 2, 3 étendus avec du ciment de toute espee, Poriland Vassy, etc., d'une épaisseur de un à quatre centimetres selon la grandeur.

Znamiennem jest ze względu na międzynarodowość nauki i sztuki, że autor ten rys historyczny specjalnie poświęca stosunkom niemieckim.

Część druga teoretyczna, jest bezwarunkowo lepszą, chociaż z całego dzieła przedzierające się preferencje autora, wymagałyby czegoś lepszego.

Rozdział I-szy: historyczny rozwój teorii żelazno-betonu w Niemczech — jest bezwarunkowo niedostateczny ze względu na międzynarodowy rozwój całej nauki.

Część obejmująca obliczenia statyczne jest dobrą, stoi ona na wyższym poziomie aniżeli w książkach czysto praktycznych Kerstena, jest bowiem więcej teoretycznie i naukowo traktowaną, co nie przeszkadza, iż w swoim rodzaju pracy Kerstena w zupełności zadość czynią swemu zadaniu. Szczególnie dobrą u Gödela jest część traktująca o łukach i sklepieniach żelazno-betonowych.

Część ta dzieli się na następujące rozdziały: Zasadnicze wzory do obliczenia płaskich łuków żelazno-betonowych. — Badanie sklepienia mostowego trójprzęgubowego. — Obliczenie pełnych płaskich łuków lub sklepień. — Łuki lub sklepienia: a) betonowe, b) żelazno-betonowe. — Obliczenie mostu betonowego o płaskich łukach, w których nie występują ciągnienia¹⁾. — Na końcu znajduje się bardzo ściśle traktowane obliczenie krzywych prętów żelazno-betonowych.

Zajmujące są dwa rozdziały, których gdzieindziej nie spotkałem, a mianowicie: Obliczenie grubości ścian rur przepustowych z betonu ubijanego, drugi zaś obejmuje obliczenie ceny żelazno-betonowych płyt.

Jak widzimy, część teoretyczna jest obszerną, obejmuje ona 150 stron z całości 243 stron (20 × 26 cm), z których wliczać należy parę na tabele i rozporządzenia — pruskie.

Dzieło to polecić można tym, którzy nie poświęcając się li tylko praktyce, pragną poważniej poznać naukę o żelazo-betonie, nie wznosząc się jednakowoż do najwyższych szczytów teorii.

Żywiec w maju 1908. *Inż. K. Folkierski.*

NEKROLOGIA.

Ś. p. **Gustaw Steingraber.** Dnia 5 maja r. b., o godz. 2 po południu, rozstał się w Krakowie z tym światem Gustaw Steingraber, profesor technologii chemicznej i przełożony wydziału chemicznego krakowskiej państwowej wyższej Szkoły przemysłowej, prezes Krakowskiego Towarzystwa Technicznego, wiceprezes austriackiego Towarzystwa profesorów szkół przemysłowych, członek Krajowej Komisji przemysłowej, oraz wielu rozmaitych Towarzystw.

Urodzony w r. 1852 w Żółkwi, ukończył gimnazjum w Samborze, a następnie wydział chemiczny politechniki w Wiedniu. Obdarzony wybitnymi zdolnościami i nadzwyczaj zamilowany w obranej gałęzi wiedzy, po ukończeniu studiów politechnicznych, był przez lat sześć asystentem chemii na politechnice wiedeńskiej, później zaś pragnąc wykształcenie swoje oprzeć i na praktycznej podstawie, przez lat kilka pracował we fabrykach chemicznych koło Wiednia.

Gdy w r. 1882 rozstał się z tym światem znakomity technolog, śp. Julian Grabowski, śp. Steingraber objął po nim stanowisko profesora technologii chemicznej w państwowej wyższej Szkole przemysłowej w Krakowie, na którym pracował już bez przerwy do końca

¹⁾ Co nie wyklucza, że może zająć potrzeba umieszczenia wkładek, a to o ile beton musiałby pracować powyżej natężenia dopuszczalnego; tutaj wskazanym był beton zwijany systemu Considère'a (*Uw. sprawozdawcy*).

życia. Na stanowisku tem rozwinął znakomitą działalność nauczycielską i organizacyjną. Jako nauczyciel wykształcił całe zastępy młodych chemików i techników, którymi opiekował się z serdeczną życzliwością, nie tylko podczas ich studyów w Szkole przemysłowej, lecz i później, gdy stawiali pierwsze kroki w życiu zawodowym. Wielu z nich, zajmujących obecnie ważne posterunki chemiczne i przemysłowe, zawdzięcza je ś. p. Steingraberowi.

Z jego inicjatywy powstała w krakowskiej Szkole przemysłowej stacya doświadczalna dla gorzelnictwa i innych pokrewnych przemysłów, której on był organizatorem i kierownikiem; to też instytucya ta wyrobiła sobie wkrótce poważne i nader wpływowe stanowisko, zyskując powszechne uznanie w szerokich kołach interesowanych.

Zajęcia profesorskie w Szkole przemysłowej nie wyczerpywały jego działalności nauczycielskiej — miewał także wykłady w studyum rolniczym Wszechnicy Jagiellońskiej i był chętnym, a mile słuchanym prelegentem w różnych towarzystwach, jak np. w Towarzystwie rolniczym, a przedewszystkiem w Krakowskim Towarzystwie Technicznym. Chętności jego w tym względzie nie zmniejszyło powiększenie czynności profesorskich w Szkole, w której został przełożonym wydziału chemicznego w r. 1907.

Na polu technologii chemicznej pracował ś. p. Steingraber tak naukowo, jak i praktycznie z nadzwyczajnem zamiłowaniem. Poczynił wynalazki i uzyskał kilka patentów. Na prace, podejmowane w tym kierunku, nie szczędził wydatków, ani trudów. Przedsiębrał liczne i dalekie podróże, między innymi do Danii, Szwecji i Norwegii, gdzie zajmowały go znakomicie urządzone browary, oraz fabryki kwasu azotowego z powietrza.

Wszelkie kwestye technologiczne i wogóle chemiczne, mające na celu dobro społeczeństwa, obchodziły go niezmiernie żywo, a nasz przemysł krajowy miał w nim gorącego orędownika i niestrudzonego pracownika. W krajowej Komisji przemysłowej należał do najczynniejszych i najgorliwszych członków, pracując w niej z poświęceniem.

Rozumiejąc doniosłość naszego przemysłu spirytusowego, chciał znaleźć dla niego nowe sposoby i drogi zbytu; z tego powodu zajmował się gorliwie wystawą przemysłu tego w Wiedniu i za znakomite urządzenie oddziału galicyjskiego, otrzymał zaszczytne odznaczenie francuskie „pour le mérite agricole“.

Z Krakowskim Towarzystwem Technicznym łączyły ś. p. Steingrabera serdeczne i ścisłe stosunki. Wkrótce po objęciu posady profesorskiej w Krakowie, bo już w r. 1883, wstąpił w szeregi członków tego Towarzystwa i zaraz stał się w nim bardzo użytecznym pracownikiem; już to jako znakomity prelegent, już jako chętny i poważny delegat na zjazdy, do ankiet i komisji rozmaitych, wreszcie jako członek Redakcyi dawnego „Czasopisma Krakowskiego Towarzystwa Technicznego“.

Wybrany w r. 1901 prezesem, okazał się tak znakomitym przewodnikiem Towarzystwa, tak dzielnym i gorliwym kierownikiem spraw tegoż, iż odtąd obierano go stale, z roku na rok, na to zaszczytne stanowisko, na którem stał się niezbędnie potrzebny.

W czasie przeszło siedmioletniego piastowania godności prezesowskiej, ś. p. Steingraber roztoczył przed Towarzystwem Technicznym nowe widnokreśli, wskazał mu nowe drogi i sposoby działania. Strzegł pilnie i zazdrośnie powagi i znaczenia jego, starając się je powiększyć i ustalić, a wszystko to czynił nie zapomocą słów, nie zapomocą szumnych programów, ale czynami, pracą i zapobiegliwością.

Pragnąc oprzeć Towarzystwo na widomej materialnej podstawie, przeprowadził z podziwienia godną wytrwałością, budowę własnego domu, a chcąc rozszerzyć działalność Towarzystwa i związać ją z pożytkiem dla przemysłu krajowego, postarał się o założenie w tym domu nieustającej wystawy budowlanej, nad której rozwinięciem i ulepszeniem myślał bez ustanku, opiekując się nią z ojcowską pieczołowitością.

Jeżeli zrekapitulujemy to, cośmy wyżej w grubych zaledwie zarysach powiedzieli o różnostronnej działalności ś. p. Steingrabera, nie będziemy się dziwić, iż zdrowe i pogodne życie jego tak szybko się wyczerpało — organizm chociaż silny, przy tak wytężającej pracy musiał się szybko zużywać — to też choroba sercowa, która go już od dłuższego czasu nękała, wzmagała się coraz bardziej, aż powaliła na łożo boleści i położyła kres czynnemu i użytecznemu życiu.

Krakowskiemu Towarzystwu Technicznemu przewodniczył ś. p. Steingraber do ostatnich chwil czynnego życia swojego. W dniu 31 marca r. b. przewodniczył jeszcze na dorocznem walnem zgromadzeniu, chociaż był już poważnie chorym, a powróciwszy do domu, nie wyszedł już więcej z niego, wskutek nieustających ataków sercowych, którym uległ po 35-dniowych cierpieniach.

Cześć i spokój niestrudzonemu pracownikowi!

E. Ś.

ROZMAITOŚCI.

— Protokół Sądu w sprawie konkursu na dwór wiejski, ogłoszonego przez Towarzystwo „Polska Sztuka Stosowana“ w Krakowie.

Posiedzenia sądu odbywały się dnia 16, 17 i 18 maja 1908 r. (razem 5 posiedzeń) w gmachu Krakowskiego Towarzystwa Technicznego.

Obecni: pp. Ordyn. Hrab. Adamstwo Krasieński, na życzenie których konkurs ogłoszono, prof. Władysław Ekielski, architekt w Krakowie, Stanisław Kamocki, art.-malarz w Krakowie, Władysław Marconi, architekt w Warszawie, prof. Józef Mehofer, art.-malarz w Krakowie, radca bud. Tadeusz Stryjeński, architekt w Krakowie i Jerzy Warchałowski, prezes Towarzystwa: „Polska Sztuka Stosowana“. Pp. Karol Frycz i br. Ludwik Puszet usprawiedliwili swoją nieobecność koniecznością wyjazdu. P. Henryk Uziembło zrzekł się udziału w sądzie listem z d. 5 kwietnia 1908 r.

Obecni sędziowie uznali skład swój za dostateczny, poczem na przewodniczącego sądu wybrano p. Wł. Marconiego, a prowadzenia protokołu podjął się p. J. Warchałowski.

Po przyjęciu protokołów, konstatujących nadesłanie 23 prac konkursowych w terminie oznaczonym, pokazało się, że przedmiotem sądu są prace, o następujących godłach:

1. „Dwór polski“ (8 rysunków, koperta i list z objaśnieniem).
2. „Z nad Wisły“ (6 rysunków i koperta).
3. „Dwa przecinające się trójkąty“ (3 rysunki, koperta i opis).
4. „Trzy przecinające się czerwone kółka“ (10 rysunków i koperta).
5. „Sam“ (9 rysunków i koperta).
6. „Na wschód“ (6 rysunków i koperta).
7. „Dwór“ (4 rysunki, 1 model gipsowy i koperta).
8. „P. S. S.“ (10 rysunków i koperta).
9. „Pod jednym dachem“ (8 rysunków, 2 pastele i koperta).
10. „O“ (6 rysunków i koperta).

11. „S. S.“ (10 rysunków i koperta).
12. „Cokolwiek będzie“ (12 rysunków, koperta i opis).
13. „Swój“ (9 rysunków i koperta).
14. „Noris“ (10 rysunków i koperta).
15. „O poranku“ (10 rysunków i koperta).
16. „Nasze dwory i dworki“ (11 rysunków i koperta).
17. „Kość“ (3 rysunki, koperta i opis).
18. „Trójkąt żółty z 3-ma trójkątami niebieskimi w środku“ (8 rysunków i koperta).
19. „Dwór“ w ołówku (8 rysunków, koperta i opis).
20. „Z Bogiem w drogę“ (10 rysunków, koperta i opis).
21. „O-góra“ (8 rysunków i koperta).
22. ○ = kółko (8 rysunków i koperta).
23. „Biały dwór“ (9 rysunków i koperta).

Po zbadaniu wszystkich prac i po dyskusji, uznano za nienadające się ani do nagród ani do wyróżnień prace pod następującymi godłami:

1. „Z Bogiem w drogę“. 2. „Noris“. 3. „Swój“.
4. „Biały dwór“. 5. ○ = kółko. 6. „Z nad Wisły“.
7. „Dwa przecinające się trójkąty“. 8. „Trzy przecinające się kółka“. 9. „S. S.“.

Po następnej dyskusji, usunięto z pośród pozostałych następujące prace:

1. „Nasze dwory i dworki“. 2. „Cokolwiek będzie“. 3. „Dwór polski“. 4. „P. S. S.“.

W dalszym ciągu usunięto prace:

1. „Na wschód“. 2. „Dwór“ w ołówku (8 rysunków).

Pozostałe ośm projektów: 1. „O poranku“. 2. „Dwór“ (z modelem). 3. „Sam“. 4. „Pod jednym dachem“. 5. „O-góra“. 6. „Trójkąt żółty z trzema trójkątami niebieskimi w środku“. 7. „O“. 8. „Kość“, poddane zostały ponownemu rozpatrzeniu i dyskusji.

W y r o k :

Sąd konkursowy, w duchu ogłoszonego przez Towarzystwo „Polska Sztuka Stosowana“ programu, przy ocenianiu projektów, miał głównie na myśli charakterystyczny wyraz wiejskiego dworu polskiego.

Najbardziej w tym charakterze pomyślany jest projekt pod godłem „O poranku“. Łączy on w sobie wdzięk naszych dworów wiejskich z doskonałymi pomysłami architektonicznymi; w szczególności zasługują na podniesienie: ganek, weranda, podsienia, a w planach: formy pokoju sypialnego i gościnnego na górze z odpowiadającymi im pokojami na parterze. Projekt ten godzi zarazem skromny zewnętrzny wygląd z wygodnym rozkładem, umożliwiającym prawdziwy komfort. Zaleca go oprócz tego dobre rozwiązanie architektoniczne planów i konstrukcji i utrzymanie się ściśle w granicach programu co do rozmiaru zabudowanej powierzchni. Wobec tych wybitnych zalet, sąd konkursowy większością głosów (6 na 2, które oddane zostały na projekt pod godłem: „Dwór“ z modelem) przyznał pracy pod godłem: „O poranku“ nagrodę I-szą (1200 K). Po otwarciu odnośnej koperty pokazało się, że autorem jest p. Józef Gałęzowski, architekt w Dreźnie.

Wysoce artystyczny pomysł skomponowania dworu wraz z otoczeniem dał autor projektu „Dwór“ (z modelem). Pełen sentymentu polskiego, śmiały w rozkładzie mas, wykwinny w szczegółach (ganek i weranda), o ślicznej interesującej fasadzie od ogrodu, dwór ten doskonale związany jest z terenem i otoczeniem ogrodowym, co należy uważać za szczególną zaletę domu na wsi. Rzuty jednak poziome wykazują, że autor projektu znacznie przekroczył daną powierzchnię, stworzył nie dość zręczny układ poszczególnych przestrzeni i utrudnił wybudowanie pokoi górnych o ścianach mrowanych przez to, że wiele ścian na górze nie odpo-

wiada ścianom na parterze. Wobec tego, mimo pierwszorzędnych wymienionych wyżej zalet projektu, sąd konkursowy stawia pracę nadesłaną pod godłem: „Dwór“ (wraz z modelem), na drugim miejscu, udzielając jej większości głosów (7 na 1, który oddany został na korzyść projektu pod godłem: „Sam“), nagrody drugiej (w kwocie 800 K). Po otwarciu odnośnej koperty pokazało się, że autorem tej pracy jest p. Józef Czajkowski, art.-malarz w Krakowie.

Pozostałe sześć projektów sąd konkursowy postanowił wyróżnić w sposób następujący:

1-sza zaszczytna wzmianka przyznana zostaje pracy pod godłem „Sam“.

2-ga zaszczytna wzmianka przyznana zostaje pracy pod godłem „Pod jednym dachem“.

3-cia zaszczytna wzmianka przyznana zostaje pracy pod godłem „O-góra“.

4-ta zaszczytna wzmianka przyznana zostaje pracy pod godłem: „Trójkąt żółty z 3-ma trójkątami niebieskimi w środku“.

5-ta zaszczytna wzmianka przyznana zostaje pracy pod godłem „O“.

Oprócz tego sąd konkursowy uważa za wskazane podnieść wielkie zalety rozwiązania rzutów poziomych projektu pod godłem „Kość“.

Autorami 3-ciej zaszczytnej wzmianki są pp. Franciszek Lilpop i Karol Jankowski architektów w Warszawie, a autorem pracy pod godłem „Kość“ wyróżnionej za rzuty poziome jest p. Oskar Sosnowski architekt w Warszawie.

— Związek niemieckich zarządów kolejowych obejmował dnia 1 stycznia 1908 sieć 101 162·22 km, których zarządy należą do związku w charakterze członków. Do związku należy 21 zarządów kolejowych niemieckich z siecią 54 962·42 km, 19 austriacko-węgierskich zarządów kolejowych z siecią 39 160·52 km, w tem wszystkie koleje galicyjskie, 4 holenderskie zarządy kolejowe o sumarycznej długości linii 3 118·46 km, nadto jako czwarta grupa

kolej księcia Henryka	184·54 km
„ Chimiay	59·11 „
„ wojskowa Banialuka-Doberlin.	104 33 „
rumuńskie koleje państwowe	3 078·56 „
Kolej warszawsko-wiedeńska	492·29 „
razem	3 920·83 km

Oprócz tego bierze udział w posiedzeniach związku i korzysta z jego urządzeń 17 zarządów kolejowych z siecią sumaryczną 1 226·73 km, bez charakteru członków. Gdy zatem do poprzednich i tę liczbę dodamy, otrzymamy sumaryczną długość 101 388·95 km. — W r. 1907 wzrosła długość sieci związku o 1227·76 km. (*Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen* z 1/II 1908, zeszyt 10).

— **Przybory miernicze** po zmarłym c. k. geometrze ewidencyjnym, a mianowicie: kompletny stolik mierniczy wraz z perspektywą, busolą, statywom i dwoma reissbretami prawie nieużywane, łańcuch mierniczy z 10 gwoździemi, taśma stalowa, cyrkle i grafiony itd. mogą być po bardzo umiarkowanych cenach natychmiast sprzedane.

Gdyby kto z Szanownych członków Towarzystwa zechciał je nabyć, zechce się o bliższe informacje i o cenę kupna zwrócić do pana naczelnika warsz. kolejowych w Nowym Sączu.

Sprostowanie :

W artykule Inż. Folkierskiego w Nr. 10 *Czasopisma Techn.* na str. 174 kolumna prawa i str. 175 kol. lewa, od słów „Jedynym ratunkiem — do... i innych przedsięwzięciach“ powinno być umieszczone w ciągu dalszym odsyłacza 1) na str. 174 to

słowami: „... w całym korpusie drogowym“, a na str. 175, kol. lewa, wiersz 15 od góry ma być: „...

jak należy przeprowadzić obliczenia statyczne — Asnera (??) natężenia...“.

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Wycieczki Towarzystwa Politechnicznego.

We środę 3 czerwca b. r. odbyła się wycieczka Tow. Polit. celem zwiedzenia budowy części kolei Podhajeckiej z nowego dworca Lwów-Łyczaków do Podzamcza. — W wycieczce tej wzięło udział około 60-ciu członków Tow., a objaśnień udzielał kierownik budowy tej kolei, starszy radca budownictwa kol. Cieślukowski.

Rozwinięcie trasy z dworca Łyczakowskiego do odgałęzienia tej lokalnej kolei od głównego szlaku kolejowego Lwów-Podwoleczyska na stoku pasma gór poprzerzynanego głębokimi parowami przedstawia tyle różnorodności i technicznych trudności, że całość robi wrażenie, jakby się zwiedzało budowę kolei, prowadzącej przez dziką górską okolicę. — To też wycieczka ta była z wielu względów nie tylko pouczająca, ale i przyjemna, a zakończyła się koleżeńską pogadanką przy wspólnej wieczerzy, na którą zaprosił wszystkich uczestników wycieczki przedsiębiorca p. Breiter. Najwięcej zwrócił uwagę zwiedzających wiadukt w Krzywczycach o 5-ciu otworach po 12 m rozpiętości, w najgłębszym miejscu parowu 21 m wysoki, którego filary wykonano z kamienia łamanego, sprowadzonego ze Skolego i właśnie zakładano rusztowania pod sklepienia o pełnych łukach.

Budowa całej tej interesującej kolei tak ze względu na jej trasę, jak i z powodu zastosowania najnowszych zdobyczy wiedzy technicznej, zapewne nie będzie objętą dla członków Towarzystwa, dlatego podamy jej opis w jednym z najbliższych numerów naszego *Czasopisma*.

Następnej środy 10 b. m. zwiedziło około 40 członków Towarzystwa budowę kościoła św. Elżbiety. Objasnień udzielał wykonawca projektu i artystyczny kierownik budowy kol. prof. Teodor Talowski i inspicjent budowy p. Noworyta.

Budowa ta w stylu gotyckim w formie krzyża z trzema wieżami z założeniem halowem tj. z trzema nawami o równych wysokościach (18 m) z presbiterium z tylnym obejściem kolumnowem przedstawia się już teraz imponująco. Wielkością swą przewyższa wszystkie istniejące we Lwowie kościoły, a jednolitością i oryginalnością motywów przynosi zaszczyt swemu twórcy. Szczególnie zwracano uwagę na roboty kamieniarsko-rzeźbiarskie, wykonane z wielką precyzją przez miejscowych pracowników.

Budowa została dotychczas przeprowadzoną do wysokości głównego gzymsu, zaś presbiterium już zasklepieno i pokryto. Obecnie zaczęto przygotowania do zasklepienia naw. Główną wieżę, która według projektu ma osiągać 80 m nad terenem, wykonano już do wysokości 34 m. Z wieży tej podziwiano precyzyjny widok na całe miasto i okolicę.

Wykonanie głównych robót spoczywa w rękach przedsiębiorcy kol. Richtmanna pod dozorem komisji, złożonej z delegatów głównego komitetu.

Wycieczka zakończyła się zebraniem uczestników w biurze przedsiębiorstwa, gdzie kol. Richtmann podejmował gościnnie obecnych.

Sprawozdanie ze zgromadzenia tygodniowego, odbytego dnia 15 stycznia 1908.

Przewodniczący kol. Syroczyński, obecnych 48 członków.

Po zagajeniu kol. przewodniczący udzielił głosu kol. Dyr. Adamowi Teodorowiczowi, który wy-

głosił odczyt „O nowym urządzeniu fabrycznym gazowni miejskiej“.

Na temat ten przyobiecał Szan. prelegent ogłosić swą pracę w łamach *Czasopisma*.

W dyskusyi, która się potem rozwinęła, wzięli udział kol. Hauswald, Pawlewski i prelegent.

Sprawozdanie ze zgromadzenia tygodniowego, odbytego dnia 22 stycznia 1903.

Przewodniczy kol. Ross, obecnych około 60 osób.

Po zagajeniu przewodniczący udzielił głosu kol. M. Swobodzie, który wygłosił wykład „Z podróży do Egiptu“.

Prelegent po krótkim wstępie i skreśleniu programu podróży odbytej we wrześniu zeszłego roku przeszedł kolejno ważniejsze miejscowości począwszy od Assuanu. Po obszerniejszym opisie tamy na Nilu w pobliżu Assuanu i opisie Luxoru, Karnaku, grobów królewskich w Tebach nieco dłużej zatrzymał się prelegent na opisie stolicy Egiptu, Kairze podając szczegółową charakterystykę tego miasta, tudzież opis niektórych świątyń, znaczniejszych budowli, wycieczki do piramid w Gizeli i Heliopolis. Zakończywszy na Aleksandryi, przeszedł następnie prelegent do opisu kolei egipskich i niektórych szczegółów z życia mieszkańców Egiptu. Wykład ilustrowany był licznymi obrazami świetlnymi.

Za interesujący ten wykład podziękowali zebrani oklaskami, poczem przewodniczący zamknął zgromadzenie.

Sprawozdanie ze zgromadzenia tygodniowego, odbytego dnia 29 stycznia 1908.

Przewodniczący kol. Ross, obecnych 32 członków.

Po zagajeniu kol. przewodniczący udzielił głosu prof. Dr. Stefanowi Pawlikowi, który wygłosił odczyt p. t. „Teorya i praktyka pomiaru i podziału pól w gospodarstwach ziem polskich“.

Szan. prelegent obiecał dać do *Czasopisma* swój zajmujący wykład.

Po wykładzie, nagrodzonym hucznymi oklaskami, rozwinęła się ożywiona dyskusya, w której zabierali głos, prócz prelegenta, kol.: Fiedler, Balicki, Piotrowski, Münnich, Syniewski i Pruchnik.

Na zakończenie wyraził prelegent kilka życzeń, zwróconych do obecnych profesorów Politechniki, a mających na celu podniesienie gospodarstwa rolnego u nas, postawił nadto rezolucję, by Towarzystwo Polit. starało się o utworzenie katedry gleboznawstwa na Politechnice lwowskiej. Wniosek ten znalazł jednogłośnie poparcie, poczem przewodniczący przyrzekł przedłożyć go Wydziałowi głównemu i podziękowawszy prelegentowi za wykład, zamknął posiedzenie o godz. 9 wiecz.

Sprawozdanie ze zgromadzenia tygodniowego, odbytego dnia 5 lutego 1908.

Przewodniczący kol. Syroczyński, obecnych 70 członków.

Przewodniczący otwierając posiedzenie, wita obecnych gości prezesa Tow. lek. Dr. Piseka, Dr. Stellę Sawickiego i innych i udziela głosu inż. cyw. kol. Marcinowi Maślance, który wygłosił odczyt p. t. „O kanalizacji miast“.

Prelegent opisawszy pokrótce znane zasady kanalizacji miast, stwierdził, że najmądrzejsze nawet przepisy higieny na nic się nie przydadzą, jeśli dla braku środków materialnych nie można ich w życie wprowa-

dzień. Miasta nasze na ogół są biedne i na takie kosztownie dzieła, jak kanalizację, pieniędzy nie mają. Oprócz wodociągów, kanalizacji i oświetlenia, mają jeszcze miasta przed sobą wiele innych zadań natury higienicznej. Należy tutaj wymiana nawierzchni ulic na kostkową lub jaką inną postępową, czyszczenie ulic, wywóz i niszczenie śmiecia itp. To wszystko wymaga znacznych funduszy i dlatego należy stworzyć typ kanalizacji dla naszych miast, któryby odpowiadał zupełnie wymogom higieny, a nie kosztował dużo. Oszczędność w budowie jest możliwa tylko na koszt elegancji, gdy i przy kanalizacji nawet istnieje szeroka przestrzeń pomiędzy tem, co jest ze względu na higienę niezbędnie potrzebne, a tem co ze względu na wygodę jest także pożądane. Wobec tego prelegent proponuje, by zastosować do kanalizacji naszych miast system taki, by kanały służyły wyłącznie tylko do odprowadzenia wód nieczystych, wody zaś opadowe, by jak dotąd spływały sobie dowolnie po powierzchni ulic i rynsztokami.

Sposób ten zdaniem prelegenta, czyniłby w wystarczający sposób zadość warunkom higieny, z drugiej zaś strony przez zastosowanie minimalnych rurowych kanałów byłby ogromnie tani.

Na dowód tego przytoczył prelegent opracowany przez siebie alternatywny projekt kanalizacji Nowego Sącza, według którego koszt takiej połowicznej kanalizacji wynosiłby zaledwie 195 000 K wobec sumy 650 000 K preliminowanej na ten cel przez tamtejszy Urząd budowniczy miejski.

Nad odczytem wywiązała się nader ożywiona dyskusja. Pierwszy zabrał głos kol. Dr. Fryderyk Pordes, który przedewszystkiem stwierdził braki w danych, jakie są do dyspozycji inżynierowi projektującemu kanalizację, a w szczególności, że nasze obserwacje meteorologiczne nie podają natężenia deszczu, które jest główną podstawą do obliczenia wód przy systemie kanalizacji spławnej. Następnie podał twierdzenia kol. prelegenta rzeczowej krytyce.

Z powodu spóźnionej pory, kol. przewodniczący zamknął posiedzenie, zapowiadając, że na życzenie członków, dalszy ciąg dyskusji odbędzie się w następną środę, zamiast odczytu prof. Thulliego na ten dzień naznaczonego.

Sprawozdanie ze zgromadzenia tygodniowego, odbytego dnia 12 lutego 1908.

Zagaja kol. Franke, który udziela głosu kol. Rosłońskiemu celem przedstawienia imieniem komitetu wyborczego, następującej listy kandydatów do wyboru do przyszłego Wydziału.

Przewodniczący: kol. Syroczyński. Zastępcy: kol. Ross i Ingarden. Wydziałowi kol.: Biernecki, Fiedler, Krupka, Kuczyński, Swoboda, Drewnowski, Rozwadowski i Adamczyk. Do komisji lustracyjnej kol.: Aleksandrowicz, Dzieślewski Roman, Kasprzycki, Kiszakiewicz i Czaplicki. — Ponadto kol. Rosłoński przeczytał długą listę proponowanych przez komitet przedwyborczy członków sądu polubownego i sądu honorowego.

Kol. Krobicki konstatuje, że w skład Wydziału i Sądu honorowego wchodzić mają ci sami koledzy. — Zdaniem jego nie jest to właściwem, gdyż może zajść kolicja między Towarzystwem które reprezentuje Wydział, a którymś z członków Towarzystwa, a wtedy członek Sądu polubownego, zasiadający równocześnie w Wydziale, może być narażony na zarzut stronniczości.

W dyskusji w tej sprawie zabierali głos kol.: Rawski, Skibiński, Pawlewski i Kornella — Referent kol. Rosłoński wnosi, by obe-

nie przyjąć propozycję Komitetu bez zmiany, w przyszłości zaś uwzględnić poprawki kol. Krobickiego.

Wkońcu na wniosek kol. Krobickiego Zgromadzenie uchwaliło, że żaden z członków Wydziału nie może być równocześnie członkiem Sądu honorowego i wybrano komisję, złożoną z kol. Franko, Piszsa i Krobickiego, która zajęła się ułożeniem nowej listy członków Sądu honorowego. Zresztą propozycję komitetu przedwyborczego przyjęto.

Obejmuje przewodnictwo kol. Syroczyński i otwiera dalszą dyskusję nad odczytem kol. Maślanki.

W dyskusji zabierali głos kol.: prof. Politechniki Bisanz, inż. Rosłoński, arch. Rawski, inż. Wierzbicki, inż. Dr. Pordes, inż. Pomianowski, inż. Górski i prelegent.

Tak kol. architektki, jak i inżynierowie oświadczyli się stanowczo przeciw proponowanej przez prelegenta głębokości kanałów, mianowicie 2'0, a nawet 1'5 m pod powierzchnią ulicy, uważając tę głębokość jako niewystarczającą dla racjonalnego odwodnienia mieszkań.

Co do systemu kanalizacji, to proponowane przez prelegenta powierzchniowe odprowadzenie opadów atmosferycznych nadawałoby się mogło dla gmin wiejskich i małych miasteczek, co zresztą dziś już powszechnie istnieje, natomiast zastosowanie takiego sposobu odwodnienia dla miast naszych, liczących 10 000 do 50 000 mieszkańców, mogłoby tylko spowodować zastój w ich kulturalnym rozwoju.

Zakwestyonowano poważnie także taniść proponowanej połowicznej kanalizacji, której koszt, zdaniem prelegenta, wynosić by miał dla miasta liczącego 20 000 mieszkańców nie więcej jak 195 000 K.

Sprawa przeprowadzenia racjonalnej kanalizacji naszych miast wymaga wogóle ze względu na ich rozwój głębokiej rozważki, tembardziej, że zagranica, która w tym kierunku bardzo nas wyprzedziła, oddała pierwszeństwo zapatrywaniom, że także i wody deszczowe powinny być odprowadzone podziemnymi kanałami.

Kol. Maślanka w końcowem przemówieniu starał się niektóre zarzuty wyjaśnić, przytaczając kilka przykładów wykonanych w ten sposób kanalizacji niektórych mniejszych miast niemieckich.

Na tem tę interesującą dyskusję zakończono.

Następnie kol. przewodniczący udzielił głosu kol. Krobickiemu, który przedstawił nową listę członków Sądu polubownego, proponowanych przez subkomitet poprzednio wybrany, którą zgromadzenie przyjęło.

Na tem kol. przewodniczący o godz. 10 wieczór zamknął posiedzenie.

Sprawozdanie ze zgromadzenia tygodniowego, odbytego dnia 19 lutego 1908.

Przewodniczący kol. Syroczyński, obecnych 80 członków.

Przewodniczący zagajając posiedzenie, poświęcił kilka słów pamięci zmarłych członków Towarzystwa kol.: ś. p. Łukasza Bodaszeńskiego i Józefa Zajączkowskiego, których pamięć zgromadzenie uczciło przez powstanie.

Następnie kol. przewodniczący udzielił głosu kol. Dr. Stanisławowi Olszewskiemu, który wygłosił odczyt p. t. „O znaczeniu ekonomicznem węgla brunatnego we wschodniej Galicyi“.

Z powodu wielkiego zainteresowania tym tematem, na prośbę kol. przewodniczącego, przyobiegał prelegent ogłosić swą pracę w łamach *Czasopisma*.

Po odczycie, nagrodzonym oklaskami, nastąpiła dyskusja, w której wzięli udział kol. przewodniczący, kol. Pawlewski i prelegent.