CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN MINISTERSTWA ROBÓT PUBLICZNYCH
I POLSKIEGO TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XLI. Lwów, dnia 10. marca 1923. Nr. 5.

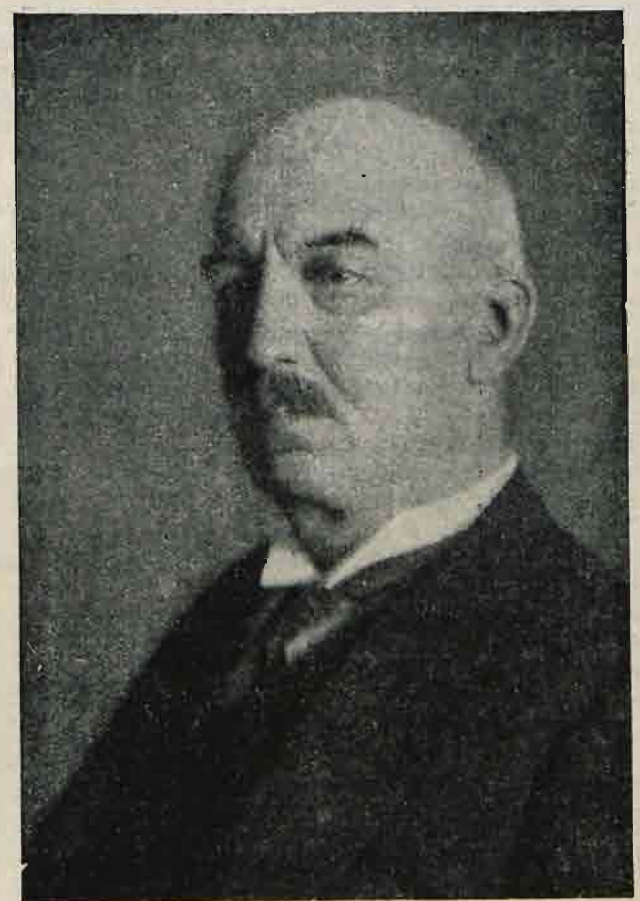
TREŚĆ: Ś. p. Gabrjel Narutowicz. Część urzędowa. Część nieurzędowa. — Kłoś Cz.: Materjały do projektowania i obliczania bezprzegubowych łuków parabolicznych. (Dokończenie). — Dąbrycz St.: Obciążenie lokomotyw parowych. (Ciąg dalszy). — Sprawy bieżące. — Sprawy Towarzystwa.

Ś. † P.

GABRJEL NARUTOWICZ

PIERWSZY PREZYDENT RZECZYPOSPOLITEJ.

Tragiczna śmierć pierwszego Prezydenta Rzeczypospolitej ś. p. Gabrjela Narutowicza okryła polski świat techniczny podwójną żałobą. Zmarły był bowiem dla techników polskich nietylko piastunem najwyższej godności w odrodzonej Polsce i reprezentantem jej majestatu lecz także jednym z najwybitniejszych inżynierów i profesorów, — człowiekiem, którego imię na zawsze zapisało się chlubnie na kartach dziejów techniki współczesnej i którego dzieła twórcze pozostaną wiecznemi pomnikami genjuszu myśli polskiej.



Ś. p. G. Narutowicz przyszedł na świat 17 marca 1865 r. w Telszach na Żmudzi w rodzinie, osiadłej tam od długiego szeregu pokoleń i stojącej wiernie na straży dawnych tradycyj polskości, z ojca Jana, właściciela dóbr Brewiki, sędziego powiatu Telszewskiego, i matki Wiktorji ze Szczepanowskich. Gimnazjum klasyczne ukończył z odznaczeniem w Libawie, poczem udał się na studja wyższe do Petersburga, gdzie wstąpił na Wydział Matematyczny Uniwersytetu. Ostry klimat petersburski nabawił go choroby płucnej, wyjechał przeto do Szwajcarji i tam ukończył w r. 1891 Wydział Inżyniersko-Budowlany na Politechnice w Zurychu, poczem oddał się praktyce. Od r. 1891 do 1892 pracował przy budowie kolei w Szwajcarji, od r. 1892 do 1894 był inżynierem miejskiego biura wodociągów i kanalizacji w St. Gallen w Szwajcarji, w r. 1895 kierownikiem sekcji przy regulacji Renu na granicy szwajcarsko-austrjackiej, a od r. 1895 do 1908 był współwłaścicielem biura inżynierskiego „Kürsteiner i Narutowicz“ w St. Gallen, które wykonało liczne projekty i budowy dróg, kolei, wodociągów, kanalizacyj miast, regulacyj rzek, mostów i zakładów wodno-elektrycznych nietylko w Szwajcarji, ale i w innych państwach europejskich.

Wkrótce wybitne zdolności i liczne prace zwróciły nań uwagę szwajcarskiej Związkowej Rady Szkolnej, która w r. 1906 skłoniła go do przyjęcia docentury na Politechnice Zurychskiej, a w r. 1908 powierzyła mu katedrę budownictwa wodnego, którą objął po tej miary poprzednikach, co słynny Conrad Zchokke i K. E. Hilgard, jeden z twórców kanału Panamskiego. Katedrę tę porzucił ś. p. Narutowicz dopiero w r. 1920, wracając do Ojczyzny. Od r. 1913 do 1919 był dziekanem Wydziału inżynierji. Równocześnie prowadził biuro inżynierskie w Zurychu,

był doradcą Rządu Szwajcarskiego i miasta Zurychu oraz członkiem, a następnie przewodniczącym Komisji międzynarodowej do regulacji Renu poniżej jeziora Bodeńskiego.

W r. 1920 został powołany z ramienia Szwajcarskiej Rady Związkowej do sądu konkursowego dla oceny projektów użeglownienia Renu od Bazylei do jeziora Bodeńskiego *).

Autorytet jego był olbrzymi. Politechnika Zuryska, jedyna w Szwajcarji, ma sławę światową i kto ma w niej katedrę, już przez to samo jest głośny, jest powagą europejską. To też wiele najpoważniejszych budowli wodnych rządy państw europejskich jemu powierzyły do wykonania. Tam zaś, gdzie nie budował — był rzeczoznawcą i ostatnią instancją.

Specjalnością ś. p. Narutowicza były zakłady do wyzyskania siły wodnej. Jego dziełem są: w Szwajcarji — zakłady Kubel koło St. Gallen, Monthey, Mühleberg na Aarze; we Francji — Refrain na rzece Doubs; w Austrji — Andelsbach na rzece Bregenseer Ach; we Włoszech — Montjonet na rzece Dora Baltea; w Hiszpanji — przebudowa zakładu Corchado na potoku Guadiaro oraz budowa drugiego zakładu „Bintreras" na tym samym potoku.

W r. 1911 opracował projekt szczegółowy zakładu wodnego Szczawnica-Jazowsko na Dunajcu, dopływie Wisły, w Małopolsce. Pod Szczawnicą ujęta woda Dunajca i poprowadzona kanałem roboczym po prawym brzegu rzeki o dług. 12·7 *km* (w tem 11·7 *km* sztolni) pozwoli uzyskać siłę 91 miljonów KW/godz. rocznie.

Chociaż znaczną część swego pracowitego żywota spędził ś. p. Narutowicz na obczyźnie, jednak czuł i myślał zawsze po polsku, marząc o powrocie do Ojczyzny i pracy dla swego narodu. W pierwszych miesiącach wojny światowej zaproszony przez studentów i kolonję polską został przewodniczącym Komitetu samopomocy, okazując rodakom wydatną pomoc czynem, dobrą radą, zaofiarowaniem pracy. Wykazał też bardzo energiczną i owocną działalność w pracach emigracyjnych organizacyj niepodległościowych.

W r. 1919 został ś. p. Narutowicz zaproszony przez Ministerstwo Robót Publicznych na doradcę technicznego w celu oceny projektów budowy portu na Saskiej Kępie i kanału obwodowego na Pradze, i to był jego pierwszy pobyt w wolnej Polsce.

W r. 1920 d. 23 czerwca został ś. p. Narutowicz powołany na stanowisko Ministra Robót Publicznych w gabinecie Grabskiego i sprawował ten urząd również w gabinecie Witosa (od 24 lipca 1920 do 19 września 1921 r.) i następnie w dwóch gabinetach Ponikowskiego aż do 27 czerwca 1922 r.

*) Na V. posiedzeniu Zurychskiego Związku Inżynierów i Architektów w d. 20. XII. 1922 r. poświęcił przewodniczący gorące wspomnienie pamięci ś. p. Narutowicza. *Schw. Bauzt.* 1923, str. 20.

Jako Minister Robót Publicznych ś. p. G. Narutowicz zwrócił przedewszystkiem baczną uwagę na jeden z najważniejszych działów swego resortu mianowicie na odbudowę kraju, która prowadzona była chaotycznie i nie zawsze celowo w stosunku do ogromu zadań. Opierając się na wzorach Zachodu przeprowadził z całą energją reorganizację tego działu, decentralizując pracę urzędów celem przyśpieszenia akcji. Starał się o kredyty, sam odbywał częste podróże, stykając się bezpośrednio z poszkodowanymi i urzędnikami, aby przekonać się o celowości ich pracy, a wobec postanowień ustawowych zajął stanowisko, zmierzające do okazywania jak najwydatniejszej pomocy poszkodowanym, głównie w materjale budulcowym, z ograniczeniem prowadzenia samej odbudowy na koszt Państwa. Wynikiem tej działalności było odbudowanie w czasie jego urzędowania 50% ogólnej liczby dotychczas odbudowanych objektów.

Będąc wybitnym specjalistą w dziale wodnym i elektryfikacyjnym, zaznaczył się ś. p. Narutowicz także w tych kierunkach wydatną działalnością. Marzył o zelektryfikowaniu całej Polski i wyzyskaniu dla tego celu sił wodnych. Ze względu na stan finansowy Państwa nie mógł oczywiście przejść do konkretnych czynów, wymagających ogromnych nakładów pieniężnych, wierzył jednak, że w przyszłości przyjdzie czas na urzeczywistnienie wielkich zamysłów i rozpoczął prace przygotowawcze. Przeprowadził więc przydzielenie Wydziału Elektrycznego, istniejącego przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu, do Ministerstwa Robót Publicznych, za czasu jego urzędowania została opracowana i ogłoszona ustawa elektryczna, stworzył państwową Radę elektryczną, zarządził prowadzenie rejestracji sił wodnych, co jest niezbędnem dla przyszłych planów elektryfikacyjnych, a pozatem zajął się sprawą budowy wodociągów dla Dąbrowskiego Zagłębia Węglowego, budowy przegrody murowanej wraz z zakładem wodno-elektrycznym na Sole (dopływie Wisły) w Porąbce, której projekt, opracowany przed wojną przez galicyjski Wydział Krajowy, przerobiono według Jego doskonałych dyspozycyj i budowę rozpoczęto. Również według Jego wskazówek kończy Pomorskie Starostwo Krajowe budowę przegrody ziemnej na potoku Czarna Woda, dopływie Wisły, i zakładu wodno-elektrycznego, mającego dostarczyć rocznie 10 miljonów KW/godz. energji; roboty te rozpoczęto jeszcze przed rokiem 1919.

Stanowisko Ministra Robót Publicznych opuścił ś. p. Narutowicz w d. 28. czerwca 1922 r. objąwszy tekę Ministra Spraw Zagranicznych. Z tego posterunku został wolą Zgromadzenia Narodowego powołany w dniu 11 grudnia 1922 r. na najwyższy w Państwie urząd Prezydenta Rzeczypospolitej, a w kilka dni później, mianowicie 16 grudnia kule mordercy przerwały pasmo dni Jego pięknego żywota.

Cześć Jego jasnej pamięci!

CZĘŚĆ URZĘDOWA.

Zmiany personalne.

Przeniesienia:

St. referent inż. Juljusz Dobrowolny — z Okręgowej Dyrekcji Odbudowy w Białymstoku do Ministerstwa Robót Publicznych z dniem 1. lutego 1923 r.

Komunikat.

W dn. 20 i 21 lutego b. r. odbyła się w Ministerstwie Robót Publicznych konferencja w sprawie służby hydrograficznej z następującym porządkiem dziennym:

1. Zasady organizacji służby hydrograficznej, jej stan obecny i wnioski na przyszłość.
2. Ustalenie funkcji Biur względnie Referatów hydrograficznych.
3. Udział Państwowych Zarządów rzecznych i drogowych w kontroli i utrzymaniu wodowskazów.
4. Wyjaśnienie charakteru służby pomocniczej (obserwatorów).
5. Projekt instrukcji dla obserwatorów.
6. Program prac w r. 1923 r.

W konferencji wzięli udział Kierownicy Biur i Referatów hydrograficznych oraz Naczelnicy interesowanych Oddziałów wodnych Wojewódzkich Dyrekcji wzgl. Wydziałów Robót Publicznych.

Konferencja doprowadziła do następujących wniosków:

Ad 1. Prócz istniejących Biur hydrograficznych we Lwowie i w Krakowie i oprócz organizowanego obecnie Biura w Wilnie koniecznem jest w celu ujednostajnienia i przyśpieszenia prac kreowanie Biur hydrograficznych w Brześciu n. B. i Poznaniu, oraz zamienienie Referatu hydrograficznego Toruńskiej Dyrekcji Regulacji na Biuro, obejmujące całe dorzecze Wisły pomorskiej.

Ad 2. Zakres prac Biur, zwłaszcza w kierunku opracowania materjałów statystycznych, powinien być możliwie zwiększony, celem odciążenia Wydziału Hydrograficznego M. R. P.

Ad 3 Współdziałanie Państwowych Zarządów zwłaszcza Drogowych powinno być w interesie całokształtu państwowej służby technicznej — znacznie wydatniejszem, niż dotychczas.

Ad 4. Zasada, że obowiązki obserwatorów powinni pełnić w pierwszym rzędzie niżsi funkcjonarjusze państwowi i że funkcje te mają być traktowane na równi z właściwemi obowiązkami służbowemi, powinna być konsekwentnie przeprowadzoną.

Ad 5. Przedyskutowana szczegółowo instrukcja dla obserwatorów uwzględnia istniejące stosunki i odpowiada warunkowi możliwego uproszczenia manipulacji.

Ad 5. Przedłożony przez poszczególne organa służby hydrograficznej program czynności na 1923 r. powinien być o ile możności całkowicie wykonany; Wojewódzkie Dyrekcje względnie Wydziały Robót Publicznych, nie posiadające dotychczas odrębnej organizacji hydrograficznej, przedłożą Ministerstwu wnioski co do najpilniejszych robót z tego zakresu, celem włączenia ich w program prac Wydziału Hydrograficznego.

CZĘŚĆ NIEURZĘDOWA.

Materjały do projektowania i obliczania bezprzegubowych łuków parabolicznych ze specjalnem uwzględnieniem łuków żelbetowych.

(Dokończenie).

Przykład. Dwie siły, z których jedna 10 t a druga 13 t, rozstawione są w odległości 2·75 m i obciążają sklepienie betonowe o rozpiętości $l=30\ m$, $f=4{\cdot}0\ m$ i szerokości $b=3{\cdot}5\ m$. Jakie jest największe naprężenie na ściskanie, wywołane temiż siłami w kluczu łuku przy wysokości przekroju tamże $h_0=80\ cm$? Do dyspozycji stoją nam przytem nasze doraźne linje wpływu o długości rysunku $\lambda=18\ cm$.

Siły nasze rysujemy na przeźroczystym papierze w rozstępie:

$$Z=\frac{18}{30}.2\,75=1{\cdot}65\ cm.$$

Sprowadzone do mnożnika, jakim należy wymnożyć rzędne naszych linij wpływu, otrzymamy:

$$P_1'=\frac{10}{3{\cdot}5.30}.0{\cdot}01.\left(\frac{30\,0}{4{\cdot}0}\right)^2=0{\cdot}0534$$

$$P_2'=\frac{13}{3{\cdot}5.30{\cdot}0}.0\,01.7{\cdot}5^2=0{\cdot}0694.$$

Stawiamy większą siłę na największej wartości linji wpływu, a mniejszą w odległości 1·65 cm. Linja wpływu (rysunek 26, osobna tablica) dla $\frac{h_0}{f}=0{\cdot}2$ (ponieważ $h_0=0{\cdot}8\ m\ t$ a $f=4{\cdot}0\ m$) daje nam w rezultacie:

$$\sigma'=0{\cdot}0694.95=6{\cdot}6\ ^{at}$$
$$\sigma''=0{\cdot}0534.45=2{\cdot}4\ ^{at}$$
$$\sigma''\max\quad=9{\cdot}0\ ^{at}$$

Ściskanie wskutek bocznego ustawienia sił będzie, jak z rysunku linji wpływu widoczne, znacznie mniejsze.

Jako największe rozciąganie wskutek tego samego obciążenia otrzymamy w kluczu:

$$\sigma'=0{\cdot}0694.63=4{\cdot}3\ ^{at}$$
$$\sigma''=0{\cdot}0534.23=1{\cdot}2\ _{n}$$
$$5{\cdot}5\ ^{at}$$

Jeżeli $\frac{h_0}{f}$ jest liczbą, naszym systemem linji wpływu bezpośrednio nia objętą, można z dostateczną dla praktycznych celów dokładnością interpolować potrzebną dla specjalnego wypadku linję wpływu, przyczem mogą dla interpolacji posłużyć na boku rysunku podane logarytmowe linje, dające jeden punkt szukanej linji wpływu. Jeżeli n. p. $\frac{h_0}{f}=0{\cdot}18$, to na rys. 2 znajdziemy wartości $\frac{h}{f}$ naniesione na głównej osi w linearnej skali, możemy więc interpolować zapomocą stosunku prostolinijnego, a na stosownej krzywej odnaleść wartość, która do $\frac{h_0}{f}$ przynależy, np. σ_y ściskanie (rys. 2) 112 ^{at}.

Przykład. Dla łuku o rozpiętości $l=200\ m$ strzałce $f=2{\cdot}5\ m$ należy znaleść wpływ obciążenia ruchomego na naprężenia w przekrojach w kluczu

*

Tabl. XIII.

W kluczu łuku przy $h_s = h_0$.

		$h_0 : f = 0{\cdot}15$			$h_0 : f = 0{\cdot}20$			$h_0 : f = 0{\cdot}25$		
		$fe' = fe = 0\%$	$0{\cdot}5\%$	$1{\cdot}2\%$	0%	$0{\cdot}5\%$	$1{\cdot}2\%$	0%	$0{\cdot}5\%$	$1{\cdot}2\%$
σ_g (t/m^2)	p_b	− 28·6	− 21·3	− 14·6	− 13·6	− 9 5	− 6·1	− 6·9	− 4 5	− 2 6
	$p_{śr}$	+ 63·0	+ 50·0	+ 39·0	+ 40·2	+ 32·0	+24·0	+ 26 0	+23·0	+19·0
	P_b	− 31·5	− 23·0	− 16·4	− 15·9	− 10·7	− 7·7	− 7·3	− 4 6	− 3 2
	$P_{śr}$	+154·7	+120·0	+ 92·0	+100·7	+ 74·0	+58 0	+ 74·3	+53·0	+40 0
	$\sigma_{min} =$	− 60·1	− 44 3	− 31·0	− 29·5	− 20·2	−13 8	− 14·2	− 9·1	− 5 8
	$\sigma_{max} =$	+217 7	+170·0	+131·0	+140 9	+106·0	+82·0	+100·3	+76·0	+59·0
σ_d (t/m^2)	p_b	+ 56·0	+ 44·0	+ 33·8	+ 32·0	+ 25·5	+19·7	+ 21·0	+16·2	+12·7
	$p_{śr}$	− 38·0	− 27·6	− 20·0	− 20·0	− 14·9	−10·8	− 13·0	− 8·9	− 6·8
	P_b	+ 51·6	+ 40·0	+ 31·0	+ 29·7	+ 23·0	+18·5	+ 18·9	+15·3	+11·8
	$P_{śr}$	−113·0	− 86·0	− 62·0	− 66·6	− 47·0	− 35·0	− 39·0	−30·5	−22·5
	$\sigma_{min} =$	−151·0	−113·6	− 82·0	− 86·6	− 61·9	−45·8	− 52·0	−39·4	−29·3
	$\sigma_{max} =$	+107·6	+ 84·0	+ 64·8	+ 61·7	+ 48·5	+38·2	+ 39·9	+31·5	+24·5

Tabl. XIV.

W lewem węzgłowiu łuku przy $h_s = h_A$.

		$h_A : f = 0{\cdot}30$			$h_A : f = 0{\cdot}40$			$h_A : f = 0{\cdot}50$		
		$fe = fe' = 0\%$	$0{\cdot}5\%$	$1{\cdot}2\%$	0%	$0\,5\%$	$1\,2\%$	0%	$0{\cdot}5\%$	$1{\cdot}2\%$
σ_g (t/m^2)	p_l	− 37·4	−28·4	−21·3	−29·6	−17·0	−12·8	−14·7	−11·8	− 9·0
	p_{pr}	+ 35·7	+27·1	+20·2	+17·9	+13·3	+ 9·7	+12·2	+ 7·0	+ 5·1
	P_l	− 63·0	−51·1	−41·8	−38·0	−28·9	−21·8	−26·5	−18·3	−14·3
	P_{pr}	+ 50·0	+38·1	+28·5	+24·5	+19·1	+14·0	+13·0	+10·5	+ 7·7
	$\sigma_{min} =$	−100·4	−79·5	−63·1	−67·6	−45·9	−34·6	−41·2	−30·1	−23·3
	$\sigma_{max} =$	+ 85·7	+65·2	+48·7	+42·4	+32·4	+23·7	+25·2	+17·5	+12·8
σ_d (t/m^2)	p_l	+ 46·7	+36·6	+28·5	+29·6	+23·6	+18·5	−21·8	−17·2	−13·9
	p_{pr}	− 20·2	−14·1	− 9·5	− 7·9	− 5·0	− 3·5	+ 3·2	+ 1·4	+ 0·9
	P_l	+ 85·0	+57·1	+44·4	+44·0	+35·2	+27·2	−31·0	−23·7	−17·4
	P_{pr}	− 30·0	−22·1	−15·0	−12·8	− 8·2	− 5·5	+ 6·3	+ 3·0	+ 1·7
	$\sigma_{min} =$	− 50·2	−36·2	− 24·5	−20·7	−13·2	− 9·0	− 9·5	− 4·4	− 2·6
	$\sigma_{max} =$	+131·7	+93·7	+72·9	+73·6	+58·8	+45·7	+52·8	+40·9	+31·3

Tabl. XV.

W kluczu łuku prsy $h_s = \frac{4}{3} h_0$.

		$h_0 : f = 0{\cdot}15$			$h_0 : f = 0{\cdot}20$			$h_0 : f = 0{\cdot}25$		
		$fe' = fe = 0\%$	$0{\cdot}5\%$	$1{\cdot}2\%$	0%	$0{\cdot}5\%$	$1{\cdot}2\%$	0%	$0{\cdot}5\%$	$1{\cdot}2\%$
σ_g (t/m^2)	p_b	− 27·7	− 20·5	− 13·3	− 11·9	− 8·0	− 5·1	− 5·5	− 3·4	− 2·0
	$p_{śr}$	+ 66·2	+ 54·3	+ 46·4	+ 43·2	+ 34·2	+27·7	+ 32·0	+ 25·2	+21·1
	P_b	− 30·4	− 23·8	− 18·0	− 13·9	− 9·0	− 6·5	− 5·8	− 3·5	− 2·5
	$P_{śr}$	+162·0	+130·0	+109·0	+115·0	+ 78 2	+67·2	+ 92·0	+ 57·6	+44·5
	$\sigma_{min} =$	− 58·1	− 44·3	− 21·3	− 25·8	− 17·0	−11·6	− 11·3	− 6·9	− 4·5
	$\sigma_{max} =$	+228·2	+184·3	+155·4	+158·2	+112·4	+94·9	+124·0	+ 82·8	+65·6
σ_d (t/m^2)	p_b	+ 52·8	+ 42·0	+ 31·1	+29·2	+22·5	+17·1	+17·8	+13·6	+10·3
	$p_{śr}$	− 39·9	− 30·8	− 21 8	−·22·9	−17·1	−12·5	−15·4	−11·5	− 8·5
	P_b	+ 49·0	+ 42·0	+ 32·4	+32·8	+26·1	+20·4	+22·3	+18·2	+14·6
	$P_{śr}$	−118·0	− 96·0	− 67·5	−76·5	−54·0	−40·6	−46·3	−41·0	−28·1
	$\sigma_{min} =$	−157·9	−126·8	− 89·3	−99·4	−71·1	−53·1	−61·7	−52·5	−36·6
	$\sigma_{max} =$	+101·8	+ 84·0	+ 63·5	+62·0	+48·6	+37·5	+40·1	+31·8	+24·9

Tabl. XVI.

W lewem węzgłowiu przy $h_s = \frac{2}{3} h_A$.

		$h_A : f = 0{\cdot}30$			$h_A : f = 0{\cdot}40$			$h_A : f = 0{\cdot}50$		
		0%	0·5%	1·2%	0%	0·5%	1·2%	0%	0·5%	1·2%
σ_g (t/m^2)	p_l	— 33·1	—26 3	—19·5	—19·8	—14·9	—11·1	—12·9	— 9·7	— 7·3
	p_{pr}	+ 39·6	+31·8	+24·2	+22·8	+17·6	+13·3	+14·1	+10·8	+ 8·1
	P_l	— 55·5	—49·2	—40·4	—32·4	—24·5	—18·7	—23·3	—15·0	—11·6
	P_{pr}	+ 55·4	+44·7	+34·2	+31·2	+25·2	+19·3	+19·0	+16·2	+12·3
$\sigma_{min} =$		— 88·6	—75·5	—59·9	—52·2	—39·4	—29·8	—36·2	24·7	—18·9
$\sigma_{max} =$		+ 95·0	+76·5	+58·4	+54·0	+42·8	+32·6	+33·1	+27·0	+20·4
σ_d (t/m^2)	p_l	+ 44·4	+34·1	+26·1	+26·6	+21·0	—16·3	—18·7	—13·2	+11·6
	p_{pr}	— 29·6	—17·4	—12·1	—11·0	— 7·5	+ 5·0	+ 5·4	+ 3·5	— 2·1
	P_l	+ 81·0	+53·1	+40·6	+38·4	+31·3	—24·0	—26·6	—18·2	+14·5
	P_{pr}	— 44·0	—27·1	—19·1	—17·8	—12·4	+ 7·9	+10·6	+ 7·5	— 4·0
$\sigma_{min} =$		— 73·6	—44·5	—31·2	—28·8	—19·9	—12·9	—16·0	—11·0	— 6·1
$\sigma_{max} =$		+125·4	+87·2	+66·7	+65·0	+52·3	+40·3	+35·3	+31·4	+26·1

Tabl. XVII.

W kluczu łuku.

			$h_0 : f = 0{\cdot}15$			$h_0 : f = 0{\cdot}20$			$h_0 : f = 0{\cdot}25$		
	t/m^2	$fe = fe' =$	0%	0·5%	1·2%	0%	0·5%	1·2%	0%	0·5%	1·2%
$h_s = h_0$	σ_g	*max*	+348·4	+324·8	+293·5	+329·7	+308·7	+286·5	+325·5	+313·1	+292·6
		min	— 51·4	— 19·0	— 1·2	— 18·8	+ 32·7	+ 36·4	+ 45·7	+ 57·3	+ 53·3
	σ_d	*max*	+319·7	+256·9	+202·6	+194·6	+158·4	+126·3	+131·3	+107·4	+ 86·2
		min	— 61·4	— 76·9	— 75·9	—103·7	—124·0	—134·3	—141·7	—172·5	—192·5
$h_s = \frac{4}{3} h_0$	σ_g	*max*	+502·8	+495·0	+502·3	+521·7	+506·7	+525·2	+546·6	+533·9	+552·9
		min	— 29·8	— 2·1	+ 24·6	+ 44·2	+ 56·0	+ 57·3	+ 77·0	+ 79·4	+ 73·5
	σ_d	*max*	+284·8	+231·4	+176·8	+163·8	+129·0	+ 97·8	+ 97·9	+ 76·5	+ 56·2
		min	—229·0	—269·8	—316·8	—324·3	—365·5	— 436·7	—370·5	—465·8	—548·0

Tabl. XVIII.

W węzgłowiu łuku

			$h_A : f = 0{\cdot}30$			$h_A : f = 0{\cdot}40$			$h_A : f = 0{\cdot}50$		
	t/m^2	$fe = fe' =$	0%	0·5%	1·2%	0%	0·5%	1·2%	0%	0·5%	1·2%
$h_s = h_A$	σ_g	*max*	+ 15·3	+ 12·9	+ 11·0	— 0·4	— 0·6	— 4·7	— 19·3	— 19·0	— 15·9
		min	- 566·0	—581·3	—639·0	—610·0	—635·3	—731·5	—680·4	—741·0	—838·8
	σ_d	*max*	+735·6	+701·8	+697·5	+699·6	+704·7	+723·3	+714·5	+725·8	+752·5
		min	+191·1	+171·0	+143·1	+165·8	+149·8	+123·0	+160·0	+145·0	+118·7
$h_s = \frac{2}{3} h_A$	σ_g	*max*	+ 66·6	+ 64·4	+ 52·1	+ 42·4	+ 38·7	+ 32·3	+ 25·0	+ 23·7	+ 19·6
		min	—246·6	—236·6	—237·6	—228·2	—231·4	—251·4	—244·7	—255·8	—289·8
	σ_d	*max*	+432·4	+376·1	+342·3	+353·4	+341·1	+321·3	+325·7	+320·9	+319·7
		min	+106·0	+106·3	+ 89·9	+117·8	+ 98·2	+ 82·9	+101·6	+ 91·4	+ 77·4

i węzgłowiu łuku, przy różnych grubościach przekrojów łuku i przy stosowaniu różnego odsetku żelaza. Jako obciążenie przyjmuje się tłum ludzi $= 0{\cdot}5\ t/m^2$ oraz wałek o wadze 23 t, (według Ministerstwa Robót Publicznych, „Tymczasowe przepisy Budowy i Utrzymania Mostów Drogowych", Warszawa 1920 r. Tablica II*a* Nr. 3 i 5).

Wyliczenie największych naprężeń wskutek obciążenia tłumem ludzi przy pomocy naszych tablic nie przedstawia żadnych dalszych trudności. Przy uwzględnieniu sił skupionych należy odnaleść właściwe siły sprowadzone, przyczem powoduje nas następujący tok myśli.

Wałek pokrywa powierzchnię $= 10{\cdot}4\ m^2$.

Ciężar tłumu ludzi na tejże powierzchni wynosi $10{\cdot}4 \times 0{\cdot}5 = 5{\cdot}2\ t$.

Ciężar dodatkowy, wywołany przez wałek, wynosi zatem:

$$P_1 + 2P_2 = 23 - 5{\cdot}2 = 17{\cdot}8\ t$$

$$P_1 = 10 . \frac{17{\cdot}8}{23} = 7{\cdot}8\ t$$

$$P_2 = 13 . \frac{17{\cdot}8}{23} = 10{\cdot}0\ t.$$

Jeżeli przyjmiemy, że nasyp ma nad kluczem grubości 58 *cm* [1]), to nośna szerokość płyty powiększa się o najmniej $2 \times 58 = 116\ cm$, to jest do $2{\cdot}1 + 1{\cdot}16 = 3{\cdot}26\ m$. Dla przekrojów w wezgłowiu szerokość ta będzie jeszcze większą, ponieważ nasyp w miejscach najniekorzystniejszego obciążenia będzie jeszcze większy. Jednak dla prostoty liczenia i tam przyjmiemy tę samą szerokość nośną.

Mnożnik, jakim podane w naszych linjach wpływu naprężenia mnożyć należy, aby otrzymać istotne naprężenia, otrzymamy:

$$P_1' = \frac{7{\cdot}8}{20 . 3{\cdot}26} \cdot \frac{64}{100} = \sim 0{\cdot}077$$

$$P_2' = \frac{10{\cdot}0}{20 . 3{\cdot}26} \cdot \frac{64}{100} = 0{\cdot}098 = \sim 0{\cdot}1.$$

Temi sprowadzonemi obciążeniami operując, otrzymaliśmy tabelaryczne zestawienie najniekorzystniejszych naprężeń, podanych w tablicach XIII. do XVI. Zaznaczyć przytem należy, że dla tablicy XV. i XVI. przyjęliśmy dla sił skupionych wartości z tablicy XIII. i XIV., powiększone lub zmniejszone w tym samym stosunku, w jakim zwiększyły lub zmniejszyły się odnośne wartości wskutek obciążenia tłumem ludzi.

Otrzymane naprężenia nie stanowią żadnego samodzielnego kryterjum dla łuku, mogą nam dać jedynie pogląd na stosunek, w jakim na naprężenia łuku wpływają ciężary stałe [1]) i ciężary ruchome. Rozważanie tego stosunku może być pożądane, jeżeli tym dwom kategorjom naprężeń przypisywalibyśmy różny wpływ na wytrzymałość, n. p. przy uwzględnieniu dynamicznych działań, zmienności znaku naprężeń itp. Na ogół bierze się jednak pod uwagę jedynie sumę obydwu kategoryj naprężeń. Jeżeli więc do naprężeń wskutek ciężarów nieruchomych, otrzymanych przez nas w części I. nieniejszych materjałów, dodamy obecnie wyliczone, otrzymamy następujące wyniki (p. tabl. XVII. i XVIII).

Tablice XVII. i XVIII. dają nam zupełny obraz panujących wśród wszystkich możliwych przekrojów stosunków i pozwalają na wyrobienie sobie krytycznego poglądu celem dobrania najwięcej odpowiadającego naszym zamiarom przekroju w kluczu i wezgłowiu łuku.

Naszem zdaniem będzie to łuk leżący blisko następujących charakterystycznych danych: $h_0 = f = 0{\cdot}15$; $h_A = 2\,h_0$; $fe = fe' = 0{\cdot}5\%$.

Najniekorzystniejsze naprężenia, jakie w omawianych przekrojach występują, otrzymujemy:

	Ściskanie	Rozciąganie
W kluczu	$\sigma_g = 49{\cdot}5$ at	$\sigma_d = -27{\cdot}0$ at
W wezgłowiu	$\sigma_d = 37{\cdot}6$ „	$\sigma_g = -23{\cdot}7$ „

Jest tylko jedyna możność częściowego zmniejszenia naprężeń na rozciąganie (przy naszych obciążeniach i geometrycznym kształcie osi łuku), a to przez zmniejszenie wartości $h_0 = f$. Np. przy $h_0 : f = 0{\cdot}1$ otrzymamy przez ekstrapolację w kluczu $\sigma_d = \sim -17{\cdot}0$ at, w węzgłowiu jednak pozostaje naprężenie na rozciąganie prawie bez zmiany. Jest jednak rzeczą wątpliwą, czy dla względnie małego efektu należy zgodzić się na takie obciążenie przekroju łuku. Innego rodzaju zmiany w przekrojach nie dadzą nam pożądanego wyniku. I tak: pogrubienie łuku powiększa raptownie naprężenia na rozciąganie, zwłaszcza w kluczu. Zwiększenie odsetku żelaza powiększa również naprężenie na rozciąganie, nie zmniejszając zupełnie naprężeń na ściskanie. Zmniejszenie odsetku żelaza zmniejsza wprawdzie naprężenie na rozciąganie, jednak przy $fe : fe' = 0$, otrzymamy w wezgłowiu $\sigma_g = -24{\cdot}7$ at, a w kluczu $\sigma_d = -22{\cdot}9$ at, czyli wartości który łuk betonowy wykluczają ze sfery naszych rozważań. Zmniejszenie h_A do mniej niż $2\,h_0$ powiększa znowu naprężenia na rozciąganie, bo w wezgłowiu znajdujemy przy warunku $h_A = h_0$ $\sigma_g = -54{\cdot}8$ at. Zmniejszenie więc naprężenia na rozciąganie wskutek tej zmiany nie będzie decydujące.

Widzimy, że zakres wartości, w jakim możemy dokonywać wyboru pożytecznych dla naszego łuku wymiarów, jest bardzo wąski, tak wąski, że na chwilę zadajemy sobie pytanie, czy zamocowane łuku są z punktu widzenia teorji wogóle możliwe. Otóż mimo niekorzystnych dla łuków zamocowanych wyników naszych badań, jesteśmy zdania, że łuk zamocowany przy umiejętnem zastosowaniu ma zupełną rację bytu. Wyłączamy przy tem obliczania w fazie II *b*, gdyż faza ta leży w obrębie zupełnie innych kategoryj myślenia i wydaje nam się, że maksyma: „niech pęka byleby stało“, nie nadaje się do nabrania budowy patyny wieków. Zapewne, że żądanie władz obliczenia łuku według fazy II *b* jest uzasadnione; jednak budowniczy mostów dbać będzie nietylko o wytrzymałość łuku, ile jako *conditio sine qua non* postawi sobie zadanie takiego skonstruowania mostu, aby łuk jego, będący zabezpieczonym przed pękaniem, gwarantował długowieczność.

Dlaczego więc uważamy wybrane przez nas przekroje za możliwe? Otóż dlatego, że w rzeczy samej naprężenia na rozciąganie będą mniejsze, niż przez nas wyliczone. Pochodzi to stąd, że wyliczenie nasze przyjęło za podstawę wyliczeń naprężeń prostolinijnych prawa Bernoulliego i Naviera, w rzeczy samej zaś ani płaskie przekroje nie zostają po obciążeniu płaskiemi, ani naprężenia nie rosną w betonie proporcjonalnie do odległości od osi obojętnej. W warunkach naszego łuku można redukcję naprężenia na rozciąganie oceniać na $\sim 30\%$.

Pozatem bardzo rzadko działają wszystkie rodzaje obciążenia razem w najniekorzystniejszym dla łuku kierunku. Np. nie można przypuszczać, że przy solidnym nasypie wpływ temperatury będzie tak znaczny, jak to przyjęto w naszym przykładzie, lub że wałkowanie, połączone z tłumem ludzi, nastąpi przy największym mrozie. Tak samo i samoskurcz betonu przy używaniu dobrego cementu nie osiągnie wprowadzonych przez nas wartości.

Błędnem jest natomiast mniemanie, jakoby np. ściany oporowe, utrzymujące nasyp na moście, wzmacniały łuk. Ściany takie są przeciwnie źródłem wszelkich naprężeń własnych i prędzej czy później pękają od wpływów drugorzędnych.

Natomiast jednym z najcenniejszych środków, jakie przy łukach zamocowanych mieć należy na uwadze, to solidność używanych materjałów betonu. Kamień powinien być z twardych skał, mieszanina

[1]) Porównaj część I. „Materjałów“.

[1]) Wpływ ciężarów stałych podaliśmy w części I. „Materjałów“.

ścisła, powstała przez racjonalny dobór stosunku mieszanych materjałów i przez szczelne ubijanie, cement powinien wykazywać duże wytrzymałości a małą tendencję samoskurczu. Im chudszą będziemy mogli zastosować mieszaninę, tem mniejszy będzie udział skurczu betonu w wytwarzaniu naprężeń na rozciąganie. Do tego jednak będzie potrzeba cementu o wysokich wytrzymałościach, gdyż powstałe naprężenia muszą być zabezpieczone przepisanym stopniem bezpieczeństwa.

Dobiegając do końca części drugiej naszej pracy, śmiemy wyrazić nadzieję, że może ona wyeliminować projektowanie łuków „po omacku“ i jasno charakteryzuje to ciasno ograniczone pole, wśród którego konstruktor dokonać może wymiarowania łuku. Na podstawie naszej pracy możemy jednak twierdzić niezbicie, że nie ma takich przekrojów łuku mostowych, któreby przy zadanych przepisami normach obciążeń, nie wykazywały większych naprężeń na rozciąganie. Zmiana osi łuku (n. p. parabolicznej na koszykową), pomoże tylko w przekrojach między kluczem a wezgłowem leżących, dla przekrojów w samym kluczu i w wezgłowiu taka zmiana będzie bez wpływu. Zdaje nam się jednak, że jedynie otwarte stawienie kwestji, dopuszczające krytyczne wyjaśnienie zagadnienia, najprędzej doprowadzi do zamierzonego celu, t. j. racjonalnego projektowania łuków. Te plus pracy, jakie przez nasze, zdawałoby się żmudne, liczenie w projektowanie łuku kładziemy, ma te dwie zalety, że zaprojektowanie łuku jest ściśle dostosowane do danych obciążeń i że przekroje zaprojektowane są równocześnie „obliczane“, t. j. że odrazu znamy i naprężenia, w przekrojach tych występujące.

Obliczenie naprężeń w tychże przekrojach, oparte na ściślejszych wzorach, wyprowadzonych przy uwzględnieniu ciągłej zmienności przekrojów łuku według prawa $h_n = h_0 \sec^m \varphi_n$, podamy w trzeciej części naszych materjałów.

Dr. inż. Czesław Kłoś.

Obciążenie lokomotyw parowych.

(Ciąg dalszy).

Zatem:

$$Z_n = \frac{1000}{6} \times 51 - 2{\cdot}5 \times 92 - 6 \times \left(\frac{v+12}{10}\right)^2 - 143\,s,$$

$$Z_n = 8440 - 6\left(\frac{v+12}{10}\right)^2 - 143\,s \text{ w } kg.$$

Przy pomocy tej formułki obliczono wartości $Z_n = f(v, s)$, podane w zestawieniu 13, dla prędkości od 0 do 40 *km*/godz.

Zestawienie 13.

Siła pociągowa lokomotywy serji S_{10}', mierzona na haku zaprzęgowym jaszczyka, z uwzględniem tarcia między szyną, a kotłami pędnemi, przy wietrze bocznym o średniem natężeniu i jednostajnej prędkości, na linji prostej lub słabo zakrzywionej.

$Z_n = f(v, s)$ w *kg*.

1	2	3	4
Wzniesienie	prędkość jazdy w *km*/godz.		
	0	20	40
1—∞	8431	8380	8280
1—1000	8288	8237	8137
1—500	8145	8094	7994
1—400	8074	8023	7923
1—300	7955	7904	7804
1—200	7716	7765	7565
1—150	7478	7427	7327
1—100	7001	6950	6850
1—60	6048	5997	5897

Z tego zestawienia i z zestawienia 11. otrzymujemy wreszcie zestawienie 14. dla największego dopuszczalnego obciążenie na granicy tarcia kół pędnych.

Zestawienie 14.

Największe obciążenie lokomotywy serji S_{10}', z uwzględnieniem ciężaru adhezyjnego, przy jednostajnej prędkości jazdy i wietrze bocznym o średniem natężeniu, na linji prostej lub słabo zakrzywionej.

$G_w = f(v, s)$ w *t*.

1	2	3	4
Wzniesienie	prędkość jazdy w *km*/godz.		
	0	20	40
1—∞	3320	3035	2600
1—1000	2340	2190	1945
1—500	1790	1700	1543
1—400	1600	1525	1395
1—300	1354	1295	1198
1—200	1023	990	926
1—150	812	788	744
1—100	558	545	523
1—60	314	309	297

Wartości zestawienia 14. i 12. użyto do graficznego przedstawienia największego obciążenia przy wietrze bocznym o średniem natężeniu i przy prędkości jednostajnej, na fig. 6.

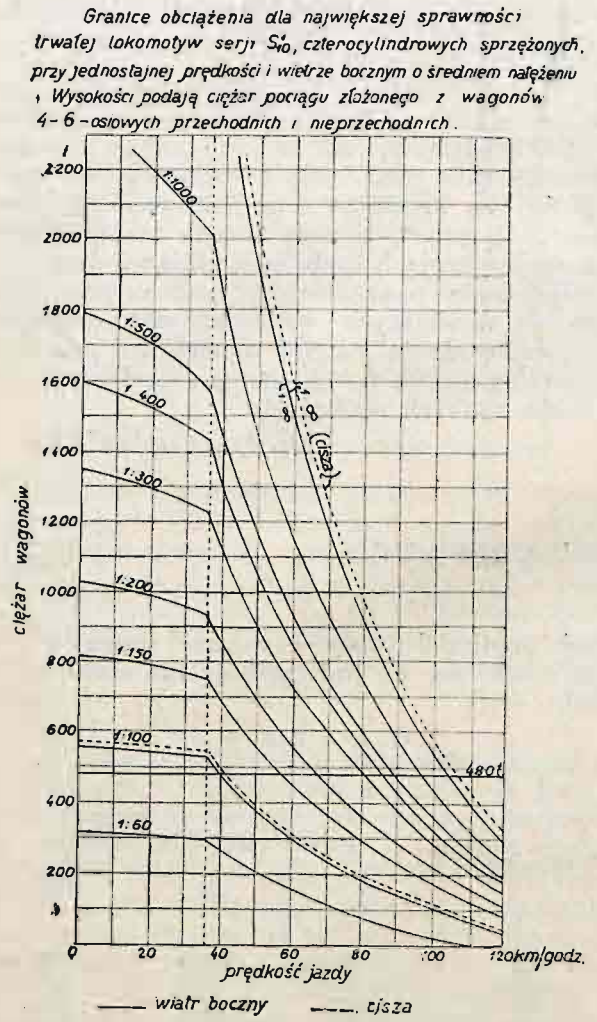
Dla każdego wzniesienia otrzymujemy w układzie spółrzędnych krzywą, dla której odcięte oznaczają prędkość jazdy, a rzędne ciężar pociągu (wagonów), inną krzywą otrzymujemy z zestawienia 12. (wydajność kotła), inną z zestawienia 14 (ciężar adhezyjny).

Obydwie krzywe przecinają się w punkcie, który odpowiada najwyższej prędkości na granicy adhezji. Prędkość ta jest dla wszystkich wzniesień ta sama (jak widać z fig. 6), ponieważ na granicy adhezji napełnienia są zawsze te same, a ilość pary będąca w kotle do dyspozycji może być zużytą tylko przy tej samej ilości obrotów kół pędnych.

Ten szczegół jest bardzo ważny dla kontroli rachunku na wykresie. Jeżeli punkty przecięcia się krzywych nie leżą na tej samej rzędnej, tkwi w ra-

chunku błąd, który zresztą można przeważnie łatwo odnaleść.

Fig. 6.



Tą samą metodą wykonany jest djagram obciążeń dla:

lokomotyw układu: 2 *B*, serji S_6, fig. 7.
„ „ 2 *C*, „ P_8, „ 8.
„ „ *D*, „ G_8, „ 9.

Przed rozpatrzeniem tych wykresów omówimy sprawność lokomotywy serji S_{10} i P_8, najczęściej używanych do prowadzenia najcięższych pociągów pośpiesznych.

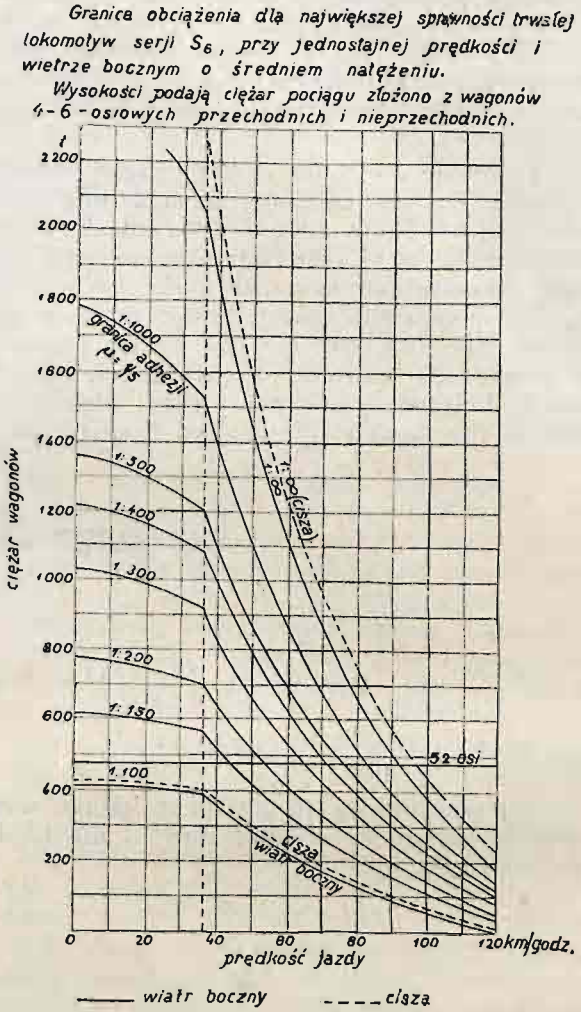
Bierzemy w rachubę najcięższy pociąg błyskawiczny, jaki, według regulaminu budowy i ruchu kolei żelaznych, jest dopuszczalny przy prędkości ponad 80 *km*/godz., mianowicie pociąg o 52 osiach, waga 480 *t*.

Pociąg ten prowadzimy przy wietrze bocznym o średniem natężeniu ($\Delta v = 12$), tak, aby lokomotywa przy jednostajnej prędkości była wyzyskaną na wszystkich wzniesieniach aż do granicy wydajności kotła, jednak bez, przemijającego nawet, przeciążenia go.

Z fig. 6. i 8. otrzymamy w punktach przecięcia krzywych równego wzniesienia z prostą równoległą do osi odciętych, wykreśloną w odległości 480 *t* od niej, prędkości dopuszczalne na różnych wzniesieniach, a przy pomocy dotyczących wartości oporu wagonów z fig. 5 siłę pociągową i sprawność na haku zaprzęgowym.

Z fig. 3 możemy wyznaczyć sprawność indykowaną przy każdej prędkości, a tem samem obliczyć także stopień wydatności η, występujący na haku zaprzęgowym.

Fig. 7.



W ten sposób otrzymujemy następujące wartości największej sprawności przy różnych prędkościach, na różnych wzniesieniach.

Dla lokomotywy S_{10}':

Wzniesienie	v	s. k. $^{r.h.}$	s. k. ^{i}	η
1—∞	104	1075	1650	0·652
1—1000	96·5	1102	1630	0·675
1—500	88·5	1110	1615	0·688
1—400	86	1139	1610	0·706
1—300	79	1110	1570	0·708
1—200	67	1070	1510	0·71
1—150	56	1005	1435	0·70
1—100	39	935	1330	0·76

Dla lokomotywy P_8:

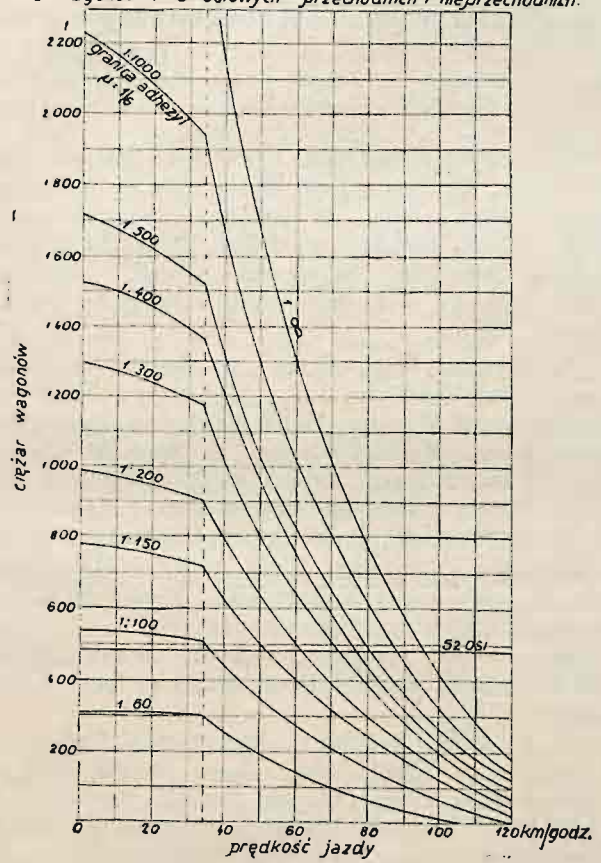
Wzniesienie	v	s. k. $^{r.h.}$	s. k. ^{i}	η
1—∞	94	886	1305	0·68
1—1000	87	920	1335	0·696
1—500	81	965	1340	0·718
1—400	77	958	1330	0·72
1—300	72·5	980	1325	0·74
1—200	61·5	961	1290	0·745
1—150	52	943	1238	0·76
1—100	36	836	1095	0·76

Z obydwu tych zestawień można wywieść dość ciekawe wnioski.

1. Sprawność na haku zaprzęgowym jaszczyka, przy wyzyskanej zupełnie lokomotywie, na spotykanych najczęściej wzniesieniach: 1—1000 do 1—150, zmienia się bardzo mało i wynosi dla lokomotywy P_8 pomiędzy 920 a 980 s. k., dla lokomotywy S_{10}' między 1000 a 1140 s. k.

Fig. 8.

Granice obciążenia dla największej sprawności trwałej lokomotyw serji P_8, osobowych o parze przegrzanej, układu 2 C, przy jednostajnej prędkości i wietrze bocznym o średniem natężeniu. Wysokości podają ciężar pociągu złożonego z wagonów 4-6-osiowych przechodnich i nieprzechodnich.



Zgodnie z tem stwierdził kolejowy urząd centralny w Berlinie, przy jazdach próbnych wykonanych z lokomotywą 1101 Halle, serji S_{10}', zbudowaną we fabryce firmy Henschel & Sohn w Cassel, że lokomotywa ta przewyższa lokomotywę serji P_8, także na wielkich wzniesieniach Według djagramów indykatora może kocioł tej lokomotywy, przy napełnieniu cylindrów parowych, około 35 do 40% i przy prędkości konstrukcyjnej, ustalonej dla niej, 110 *km*/godz. wydać okrągło 1700 s k.

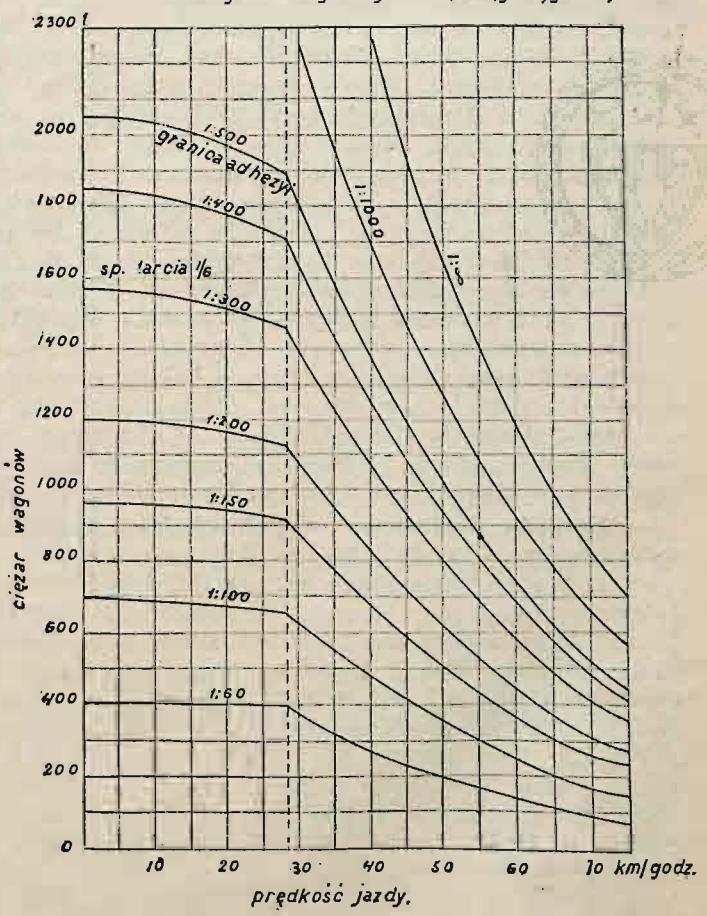
Dla sprawności użytecznej na haku zaprzęgowym jaszczyka, od ruszenia z miejsca do zatrzymania, mierzono na linjach nizinnych wartości od 1000 do 1100 s. k.$^{r.h.}$, na linji podgórskiej: Güsten-Mansfeld, o dłuższych wzniesieniach 1 : 100, wartości od 900 do 1000 s. k.$^{r.h.}$ i to bez przeciążania kotła. Lokomotywa ta potrafi zatem, prawie we wszystkich warunkach wydać okrągło 1000 s. k.$^{r.h.}$ i przewyższa przez to znacznie lokomotywy wszystkich innych seryj.

Spostrzegamy zatem także i tutaj, że sprawność użyteczna zmienia się tylko w szczupłych granicach, jeżeli lokomotywa jest na wszystkich wzniesieniach przy wszystkich prędkościach w pełni wyzyskaną.

2. Z powodu większego oporu własnego lokomotyw serji S_{10}', jest u nich stopień wydatności trochę mniejszy, aniżeli u dwucylindrowych lokomotyw serji P_8; przy obydwu serjach wzrasta na wzniesieniach, na linjach nizinnych można dla niego przyjąć średnią wartość 0·67 u lokomotywy S_{10}', 0·70 u lokomotywy serji P_8. Przy mniejszem obciążeniu staje się naturalnie stopień wydatności znowu mniejszym i wynosi np. dla lokomotywy S_{10}' i 200 *t* ciężaru wagonów pociągu, przy prędkości 100 *km*/godz. na linji poziomej, zaledwie tylko 0·45. U lokomotyw w pełni wyzyskanych, przy jednym i tym samym pociągu, na wszystkich wzniesieniach, maleje, według powyższego zestawienia, z powodu większych napełnień, największa sprawność indykowana ze wzrostem wzniesienia, stopień wydatności wzrasta jednak równocześnie prawie w tym samym stopniu. Temu należy przypisać, że sprawność użyteczna niewiele się tylko zmienia, jak to stwierdzono w punkcie 1.

Fig. 9.

Granice obciążenia dla największej sprawności trwałej lokomotyw serji G_8, towarowych o parze przegrzanej układu D, przy jednostajnej prędkości i wietrze bocznym o średniem natężeniu. Wysokości podają ciężar pociągu złożonego z samych otwartych wagonów towarowych o pełnej ładudze łącznie z wagonem bagażowym. (pociągi węglowe).



3. Według poprzednich danych, lokomotywa o parze przegrzanej pruskich kolei państwowych wyparowuje najwyżej około 60 *kg* wody na godzinę i 1 m^2 pow. ogrzanej (bez przegrzewacza).

Lokomotywa S_{10}' mogłaby zatem najwyżej wydać pary:

$165{\cdot}8 \times 60 = 9948$ *kg*/godz.
lokom. P_8: $150{\cdot}2 \times 60 = 9012$ „

Według tego wynosiłoby zużycie pary na 1 s. k./godz., zredukowane na hak zaprzęgowy jaszczyka:

9·2 — 10·8 *kg* dla lokomotywy P_8
8·7 — 10·6 „ „ „ S_{10}'.

W tych granicach leżą też faktycznie wartości uzyskane przy pomiarach, wykonanych przez kolejowy urząd centralny w Berlinie.

Porównanie cyfr zużycia pary i sprawności obserwowanych i uzyskanych z rachunku (obliczonych) jest zresztą trudne, ponieważ przy próbach otrzymujemy przeważnie wartości przeciętne z wartości występujących między dwoma postojami, założona w rachunku jednostajna prędkość jazdy i równe wzniesienie, przy stale pełnem wyzyskaniu kotła, nie istnieje zatem. Dla otrzymania rozkładu jazdy wyzyskujemy (natężamy) lokomotywę do granicy jej sprawności i wyżej, tylko na wzniesieniach, w linji poziomej czynimy to natomiast rzadziej.

Ponieważ, według poprzednich rozważań, zużycie pary u lokomotyw sprzężonych wynosi w najlepszym razie 6·2 *kg* na 1 s. k./godz., a dla lokomotyw bliźniaczych przyjęto 6·75 *kg*/godz. wynosiłoby najmniejsze zużycie pary, na linjach poziomych ($\eta = 0{\cdot}67$ względnie 0·70) na 1 s. k./godz. na haku zaprzęgowym:

dla lokomotyw serji S_{10}': $\frac{6{\cdot}2}{0{\cdot}67} = 9{\cdot}25$ *kg*

„ „ „ P_8: $\frac{6{\cdot}75}{0{\cdot}70} = 6{\cdot}65$ „

zatem również w granicach obserwowanych wartości.

(Dok. nast.).

SPRAWY BIEŻĄCE.

— **III. Międzynarodowa przemysłowo-rolnicza wystawa** połączona z targiem wzorów odbędzie się w Rydze od 22 lipca do 5 sierpnia 1923 r.

— **Przegląd wykładów i ćwiczeń** II-go kursu inżynierskiego z zakresu gospodarki cieplnej w czasie od 4 do 7 kwietnia b. r.: Postępy w zakresie gospodarki cieplnej. Akcja cieplna w r. 1922. Z praktyki dużych kotłowni. Nowe przyrządy dla kontroli kotłowej. Praktyka izolacji rurociągu. Kontrola wody kotłowej. Nowe przepisy kotłowe w praktyce. Wpływ czynnika robotniczego na ekonomję ruchu. Organizacja gospodarki cieplnej na kolejach państwowych. Zachowanie się kotła w ruchu. Zużytkowanie ciepła odpadkowego parowozu. Uszkodzenia kotłów parowozowych i ich naprawa. Nowe lokomotywy (Diesel — turbina parowa). Organizacja akcji cieplnej w Zagłębiu Borysławskiem. Bilans cieplny Zagłębia Borysławskiego i potrzeba powstania instytutu termicznego w Borysławiu. Opalanie kotłów borysławskich w praktyce. Spodziewane korzyści napędu elektrycznego w kopalnictwie naftowem. Określenie działania palnika gazowego. Metody mierzenia gazów ziemnych. Technika rurociągów dla gazów ziemnych. Opalanie domowe. Ćwiczenia w zakresie kontroli wody kotłowej, elementarnego badania smarów i użycia przyrządów Orsata. Wycieczki techniczne.

— **Egzamin dyplomowy w Politechnice Lwowskiej,** uprawniający do tytułu inżyniera, zdali w r. 1922:

1. Wydział komunikacyjny. *a)* Oddział Inżynierji lądowej: Antonowicz Roman, Boratynowicz Dominik, Branny Paweł, Bobrowski Wiktor, Böhm Adam, Bernadzki Marjan, Danek Ryszard, Guttenberg Leopold, Gawliński Oktawian, Górski Jan, Jesionek Józef, Krygowski Mieczysław, Krzyszkowski Bolesław, Klocek Eugenjusz, Kozłowski Teofil, Luśniak Zygmunt, Odrzywolski Stefan, Obtułowicz Łukasz, Paszkiewicz Michał, Parvi Hieronim, Korab Rajski Ludomił, Ryczak Antoni, Śmidowicz Michał, Sucharda Aleksander, Tyrowicz Tadeusz, Ziemski Marceli.

b) Oddział Inżynierji wodnej: Czerwiński Marjan, Sagan Tomasz.

c) Oddział Mierniczy: Chojnicki Wilhelm, Janowski Mieczysław, Laskowski Ryszard, Pluciński Karol, Wilczyński Michał, Wilczkiewicz Edmund, Wereszczyński Tadeusz.

2. Wydział Architektoniczny: Bogucki Władysław, Burgielski Józef Tadeusz, Jankowski Tadeusz, Jarosławski Leopold, Kokesz Franciszek, Krysiewicz Marjan, Koczur Maksymiljan, Meisner Adolf, Noskiewicz Tadeusz, Olański Dyonizy, Pirgo Adam, Rambausek Rembowski Ludwik, Rawski Witold, Siemiałkowski Jan, Strokołowski Wiktor, Święcicki Stanisław, Szychowski Józef, Timoftiewicz Łucjan, Uleyski Tadeusz, Weiss Kazimierz, Ziołowski Stanisław Witold.

3. Wydział Mechaniczny. *a)* Oddział maszynowy: Banaszkiewicz Kazimierz Jan, Dobrowolski Henryk Hipolit, Gretowski Wacław, Heller Kazimierz Feliks, Herbst Henryk Leon, Kaempf Roman, Karczewski Zbigniew, Kilar Bohdan Tadeusz, Krzyczkowski Stanisław Juljan, Mikucki Marcin Adam, Mulkiewicz Stefan, Nowiński Witalis, Orosz Romuald, Polak Adolf, Spysz Ignacy, Toepfer Kazimierz, Trzebicky Hugo Alojzy, Wilk Zdzisław Karol, Wójcicki Józef Maksymiljan, Zimny Witold Aleksander, Zuczkiewicz Stanisław Jan.

b) Oddział elektrotechniczny: Braun Zygmunt, Heller Kazimierz, Krulisch Egon, Kaliński Emil, Szafnicki Stanisław, Unger Walter.

4. Wydział Chemiczny: Barzykowski Tadeusz, Czubek Stanisław, Gigiel Jerzy, Joszt Rudolf, Prot Jan, Silberbach Kazimierz, Szajna Antoni, Szwer Wacław, Tychowski Aleksander, Zdzienicki Tomasz, Wojdakowski Aleksander.

5. Wydział Rolniczo-leśny. Oddział rolniczy: Baranowski Antoni, Chrzanowski Stefan, Dennenfeld Aleksander, Dziewiszek Zygmunt, Fiedlerówna Stanisława, Hamerski Edmund, Herman Władysław, Jagoszewski Zbigniew, Jaglarz Tadeusz, Kowalczewski Zygmunt, Komar Franciszek, Król Jan, Lewicki Zygmunt, Mars Krzysztof, Miksiewicz Andrzej, Mossakowski Stanisław, Myczkowski Leo, Paulo Aleksander, Płochocki Jan, Zdrodowski Stanisław, Skupień Franciszek, Szmuc Wojciech, Tarnawski Jerzy, Trzcieniecki Tadeusz, Wójcicki Stanisław.

— **I. Zjazd chemików polskich w Warszawie.** Polskie Tow. chemiczne, Warszawa. Politechnika, ul. Polna 3 rozsyła następujący komunikat: „Sekretarjat Organizacyjny I. Zjazdu chemików polskich uprasza o wzięcie udziału w pracach tego Zjazdu, który odbędzie się w Warszawie w dniach 3—6 kwietnia 1923 r. Wkładka zjazdowa wynosi w markach równowartość 4 złp. (w styczniu 12.000 mp.). Ktoby chciał wygłosić na Zjeździe referat z zakresu jednego z działów chemji, technologji chemicznej, lub poruszyć sprawę nauczania chemji, upraszamy o zaznaczenie tego w nadesłanem piśmie. Zwracamy przy tem uwagę, że referaty wygłaszane nie powinny trwać

dłużej niż 20 minut, krótkie zaś ich streszczenie winno być nadesłane przed 15 lutego b. r., celem wydrukowania ich i rozdania członkom Zjazdu. Członkiem Zjazdu może być każdy, interesujący się zagadnieniami chemji lub przemysłu chemicznego. (*Przem. Chem.* 1923, str. 21).

— **Sprawy przemysłu na Górnym Śląsku.** Dnia 25 listopada u. r. w Ministerstwie Przemysłu i Handlu odbyło się posiedzenie miejscowych członków Państwowej Rady Chemicznej, z następującym porządkiem obrad: 1. Sprawa zabezpieczenia dla przemysłu polskiego produktów, wytwarzanych na Górnym Śląsku. 2. Sprawa uruchomienia na Górnym Śląsku instalacyj dla uszlachetniania wytwarzanych tam produktów surowych. 3. Sprawa kapitałów inwestycyjnych w przemyśle chemicznym. 4. Wolne wnioski.

P. Płużański przedstawił trudności, na jakie napotyka przemysł polski przy dostawie produktów wytwarzanych na Górnym Śląsku. Trudności te są większe, niż były przed przyłączeniem G. Śląska. Pod najrozmaitszemi pozorami wymawiają się fabryki tamtejsze od dostaw niezbędnych dla przemysłu polskiego produktów, jak kwas siarkowy, węgiel gazowniczy, siarczan amonu, pył cynkowy, smoła węglowa. Trudności robią nawet skarbowe koksownie w dostawie siarczanu amonu dla przemysłu. Zachodzi potrzeba natychmiastowej energicznej interwencji Rządu, a zwłaszcza Departamentu do Spraw Śląskich. Jednocześnie należałoby zaprowadzić na Górnym Śląsku statystykę produkcji i wywozu do Polski. Uchwalono następujący wniosek: 1. Państwowa Rada Chemiczna stwierdza, że przemysł chemiczny i gazowniczy polski napotyka olbrzymie trudności w otrzymywaniu z Górnego Śląska wytworów tamtejszego przemysłu i górnictwa. 2. Państwowa Rada Chemiczna uważa za pożądane zwrócenie się do Ministerstwa Kolei z przedstawieniem szkodliwego tak pod względem politycznym, jak gospodarczym obecnego stanu przewozów kolejowych na G. Śląsku, oraz szkodliwości zarządzeń ograniczających dowóz węgla gazowniczego do Polski z szeregu kopalń śląskich. 3. Państwowa Rada Chemiczna uważa za pożądane zwrócenie się do Departamentu do Spraw Śląskich z prośbą o uważne śledzenie postępowania niemieckiego wielkiego przemysłu na G. Śląsku i przeciwdziałanie wszelkiej polityce utrudniającej Polsce zaopatrywanie się w wytwory przemysłu górnośląskiego i zaleca wszystkim zakładom przemysłowym zwracanie się do Departamentu do Spraw Śląskich w razie napotykania na G. Śląsku trudności w nabywaniu potrzebnych produktów. 4. Państwowa Rada Chemiczna uważa za pożądane prosić Departament do Spraw Śląskich o prowadzenie statystyki produkcji i wywozu do Polski tych artykułów, które przemysł chemiczny specjalnie interesują.

P. Płużański zreferował sprawę uszlachetniania w kraju produktów surowych, wytwarzanych na G. Śląsku, jak przerób kwasu siarkowego na oleum, koncentracja wody amonjakalnej, rektyfikacja węglowodorów aromatycznych, a które to produkty są obecnie wywożone w stanie surowym do Niemiec ze szkodą przemysłu chemicznego polskiego. Uchwalono wniosek: Państwowa Rada Chemiczna stwierdza, że w interesie gospodarczym Polski leży, ażeby produkty surowe wytwarzane na G. Śląsku, jak woda amonjakalna, kwas siarkowy, węglowodory, były uszlachetniane w kraju i poleca Komisji przygotowawczej zbadanie tej sprawy (*Przem. Chem.* 1923, str. 22).

— **Targi zagraniczne.** Następujące „Targi" zagraniczne mają się odbyć w najbliższych miesiącach: Jarmark kontraktowy w Kijowie od 15 lutego do 1 kwietnia 1923. Sprawą organizacji działu polskiego w Kijowie zajmuje się biuro komisowo-handlowe „Politechnik", Warszawa, Hoża 47 m. 13, tel. 291—96. — Wiosenny Jarmark Lipski od 4—10 marca 1923 r. — 7-my Jarmark Szwajcarski w Bazylei od 10—24 kwietnia 1923 r. — 4-te Targi Medjolańskie od 12—27 kwietnia 1923 r. (*Przem. Chem.* 1928, str. 25).

— **Politechnika Lwowska.** Wykaz statystyczny studentów i wolnych słuchaczów zapisanych w I. półroczu roku nauk. 1922/23.

Wydział	Ogólnie	Słuchacze stud.		wolni		Religja							
		Mężczyzn	Kobiet	Mężczyzn	Kobiet	rz.-kat.	gr.-kat.	ewang.	orm.-kat.	praw.	mojżesz.	kalw.	bezwyzn.
Komunikacyjny .	471	455	3	13	—	365	11	2	1	13	79	—	—
Architekt. . . .	164	145	14	3	2	139	2	1	—	1	21	—	—
Mechaniczny . .	849	827	7	15	—	673	20	13	2	20	117	1	3
Chemiczny . . .	382	319	41	21	1	254	7	2	—	11	106	—	2
Rol.-leśny . . .	666	642	18	5	1	620	15	12	6	1	12	—	—
Ogólny	28	23	2	3	—	7	—	—	—	—	21	—	—
Razem .	2560	2411	85	60	4	2058	55	30	9	46	356	1	5

Narodowość: polska 2411, ruska 39, węgierska 2, serbska 6, żydowska 50, czeska 3, bułgarska 22, niemiecka 8, rumuńska 8, chorwacka 1, rosyjska 8, słoweńska 1, włoska 1.

Przynależność państwowa: Polska 2507, Ukraina sow. 1, Niemcy 1, Serbja 7, Rumunja 13, Stany Zjedn. 1, Bułgarja 22, Czechy 3, Rosja 3, Węgry 1, Włochy 1.

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Posiedzenie Wydziału Głównego P. T. P. z d. 5. lutego 1923 r. Przewodniczy kol. Rybicki, sekretarzuje kol. Kozłowski. Obecni kol: Blum, Bratro, Hauswald, Gajczak, Huber, Januszkiewicz, Jaskólski, Kühnel, Matakiewicz, Nadolski, Wierzbicki i Zipser.

Przed porządkiem dziennym zwraca się prezes Rybicki do wiceprezesów Matakiewicza i Zipsera i dziękuje im za słowa uznania wypowiedziane przy wręczeniu dyplomu członka honorowego.

Następnie poddaje myśl, by na najbliższem Walnem Zgromadzeniu postawić wniosek na mianowanie skarbnika kol. Januszkiewicza członkiem honorowym, w uznaniu zasług położonych około skarbu P. T. P. Wniosek przyjęto oklaskami.

Sprawa zniesienia Ministerstwa Robót Publicznych, o której doniosły dzienniki, wywołała ożywioną dyskusję. Zgodzono się nie występować z akcją na razie na zewnątrz, natomiast zaprosić sekcję organizacyjno-zawodową, aby przygotowała materjał do ewentualnego memorjału.

Dar Inż. Skwarczyńskiego w wysokości 7.000 Mp. postanowiono ulokować na fundusz bar. Gostkowskiego, a fiarodawcy złożyć podziękowania od Wydziału.

Kol. Kühnel prosi o zatwierdzenie samowolnej podwyżki honorarjum autorskiego z 10 na 20 Mp. od 1 wiersza, którą ogłosił w 1 numerze *Czasopisma*, i ustanowienie na przyszłość (od Nr. 3) honorarjum w wysokości 40 Mp. od 1 wiersza. Uchwalono.

Do Komisji-matki wydelegowano kol. Wierzbickiego jako reprezentanta Wydziału.

Panu Inż. Kędziorowi, który urgował listownie

sprawę przedstawienia kandydatów na członków rad wojewódzkich dla spraw wodnych, postanowiono podać nazwiska Inż. Wychowskiego Stanisława i Zeitlebena dla Tarnopola, a Kolbuszowskiego Michała, Machniewicza Zygmunta i Makulskiego Tadeusza dla Stanisławowa.

Na tem posiedzenie zamknięto.

Uroczystość wręczenia dyplomu członka honorowego Towarzystwa. W dniu 31 stycznia b. r., na początku zwykłego środowego zebrania naszego Towarzystwa, odbyło się uroczyste wręczenie dyplomu członka honorowego zasłużonemu naszemu Prezesowi.

Wobec licznie zgromadzonych kolegów I. wiceprezes prof. Dr. M. Matakiewicz odczytał tekst dyplomu następującej treści:

POLSKIE TOWARZYSTWO POLITECHNICZNE
WE LWOWIE
UCHWAŁĄ WALNEGO ZGROMADZENIA Z DNIA 5 KWIETNIA 1922 R.
ZAMIANOWAŁO
INŻ. STANISŁAWA RYBICKIEGO
DYREKTORA KOLEI ŻELAZNYCH W ST. SP.
SWOIM CZŁONKIEM HONOROWYM
ZA WIELOLETNIĄ OFIARNĄ PRACĘ
DLA DOBRA TOWARZYSTWA NA STANOWISKU PREZESA, ORAZ NIEZMORDOWANĄ INICJATYWĘ, DZIĘKI KTÓREJ TOWARZYSTWO OSIĄGNĘŁO WYSOKI STOPIEŃ ROZWOJU I MOGŁO SPEŁNIĆ WAŻNE ZADANIA.
WYDZIAŁ GŁÓWNY TOWARZYSTWA.
WE LWOWIE, DNIA 1. GRUDNIA 1922 R.

poczem w serdecznych słowach życzył czcigodnemu Prezesowi, aby mógł jeszcze długie lata, tak owocnie jak dotąd, pracować dla dobra społeczeństwa, dla dobra towarzystw naukowych lwowskich, których Związku jest prezesem, a przedewszystkiem dla dobra naszego Towarzystwa.

Następnie imieniem Wydziału i zgromadzonych członków Towarzystwa przemówił II. wiceprezes prof. inż. K. Zipser następująco:

Czcigodny Panie Prezesie!

Sześć lat upływa, gdy powołany przez Walne Zgromadzenia na stanowisko prezesa, objąłeś ster naszego Towarzystwa w warunkach trudnych, bo wród atmosfery wojną urobionej. I mimo tych trudnych warunków potrafiłeś dzięki niezmordowanej pracy osobistej, dzięki rozległej inicjatywie i energji twórczej, Towarzystwo, nietylko przeprowadzić bez wstrząśnień wśród piętrzących się dokoła trudności, ale wyprowadzić je na wyżyny, jakich przez długi okres swego istnienia nigdy przedtem nie dosięgło.

Wskutek Twej osobistej inicjatywy Towarzystwo zajmowało się całym szeregiem spraw ogólnie ważnych. Za długi ich szereg, by je tu wyliczać, wspomnę tylko o niektórych, jak o sprawie odbudowy obszarów zniszczonych wojną, o organizacji władz technicznych w Polsce, o utworzeniu Stałej Delegacji Polskich Zrzeszeń Technicznych, o sprawie mieszkaniowej. Można rzec, że nie było w tym czasie żadnej sprawy technicznej lub ważniejszej sprawy natury ogólnej, którejby u nas nie rozpatrywano, przyczyniając się do jej wyjaśnienia, a częstokroć i do pomyślnego załatwienia. Wskutek tego zajęcia się różnemi sprawami, rosły znaczenie i powaga Tow. na zewnątrz, tak że teraz władze i instytucje rade zasięgają naszej opinji i ze zdaniem naszem poważnie się liczą. A działo się to, dzięki Twej inicjatywie, Tobie przeto Towarzystwo zawdzięcza ten wzrost powagi i znaczenia. Twoją zasługą jest, że Tow. nasze należy do najpierwszych w szeregu podobnych mu zrzeszeń.

Ale nie tu koniec Twojej wybitnej działalności. Do zasług położonych około rozwoju naszego Tow. trzeba dodać Twą rozległą działalność w całym szeregu innych tow. naukowych, społecznych i dobroczynnych, w których zajmujesz wybitne stanowiska, niosąc wszędzie w darze swą ofiarną pracę.

Niezwykłe zasługi położyłeś w dziedzinie kolejnictwa. Jeszcze jako prezes lwowskiej dyrekcji kolejowej dążyłeś zawsze, by poruczone Twej pieczy koleje postawić na wysokim poziomie. Bliższym Twym współpracownikom z owych czasów dobrze wiadome są te wytrwałe i konsekwentne starania Twoje, by usunąć upośledzenia, jakich stale doznawały koleje w Małopolsce pod względem ich uposażenia. Cały szereg projektów, zmierzających do podniesienia sprawności kolei naszych Tobie zawdzięcza swe powstanie, a wiele z nich także i swe urzeczywistnienie. Ustąpiwszy ze służby czynnej nie przestałeś dalej zajmować się sprawami kolejowemi, dozwalając na licznych ankietach, na których zdanie Twe, zdanie wybitnego znawcy w tej dziedzinie zawsze wysoko cenione, korzystać ze swego bogatego doświadczenia i szerokiej wiedzy na tem polu. Powołany do Państwowej Rady Kolejowej, doświadczoną radą i wnioskami pełnemi inicjatywy służysz sprawie ulepszenia naszego kolejnictwa.

Wydział Główny wykonując dziś uchwałę Walnego Zgromadzenia i wręczając Ci dyplom członka honorowego składa w imieniu Towarzystwa hołd Twej pracy obywatelskiej i wyrazy serdecznej podzięki za Twe starania około Towarzystwa.

Powszechne uznanie i szacunek, miłość i wdzięczność członków Tow. będą Cię otaczać zawsze za Twą ofiarną i wydajną służbę publiczną.

Przemówienie to powitali obecni burzą oklasków, poczem wzruszony tymi objawami rzetelnego uznania Prezes Rybicki, dziękując za nie, życzył Towarzystwu jaknajlepszego dalszego rozwoju i dziękował ze swej strony wszystkim członkom Wydziałów i członkom Towarzystwa, którzy jego usiłowanie w ciągu jego 6-letniej prezesury popierali.

Jubileusz „Czasopisma Technicznego“. Pismo nasze wychodzi pod obecnym tytułem od r. 1883 jako organ Tow. Politech.; przedtem (1877) nosiło nazwę „Dźwignia“. Rocznicę tę — okres 40-letniego pojawiania się pisma fachowego nieprzerwanie jest poważny i wart podkreślenia — zamierza Redakcja uczcić przez wydanie jednego z numerów jako zeszytu jubileuszowego okazalszego w formie i w treści

Dlatego zwraca się z prośbą do wszystkich pp. Kolegów, a osobliwie do dawnych i obecnych Współpracowników, by zechcieli przyczynić się do wydania tego zeszytu swemi pracami, notatkami i uwagami. Redakcja pragnęłaby skupić w nim cenne, nieco krótsze prace naukowe, opisy wykonanych budowli, rozważania sprawozdawcze, różne wiadomości ze wszystkich dziedzin techniki, bo wszystkie one w minionem okresie omawiane były w *Czasopiśmie.*

Redaktor naczelny i odpowiedzialny Prof. Artur Kühnel. Nakładem Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie.
I. Związkowa Drukarnia we Lwowie, ul. Lindego 4.