PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLII. *Warszawa, dnia 14 stycznia 1904 r.* № 2.

Obliczenie lin drucianych, pracujących na ciągnienie.

Napisał H. Czopowski, inżynier.

Lina składa się z włókien. Pod włóknem rozumiem tę część składową liny, która po wyjęciu z liny da się wyprostować i która zbudowana jest z materyału jednolitego. Lina i włókna pracują tylko na ciągnienie. Włókna więc w linie, pod względem materyału, bywają żelazne, stalowe lub też organiczne; pod względem zaś formy geometrycznej bywają proste, raz skręcone (podług linii śrubowej), dwa razy skręcone i t. d. Powstanie form geometrycznych włókien wymaga bliższych wyjaśnień.

Włóknem prostem w danej linie nazywam włókno posiadające geometryczną formę linii prostej.

Włóknem raz skręconem nazywam włókno, skręcone w formie zwykłej linii śrubowej. Oś cylindra, na który nawinięta jest linia śrubowa, nazywam osią włókna raz skręconego, a właściwie należy powiedzieć: osią skręcenia włókna raz skręconego; osią więc włókna raz skręconego jest linia prosta.

Jeżeli osi skręcenia włókna raz skręconego nadamy formę linii śrubowej, to przybierze to włókno formę, której nadamy nazwę linii czy też włókna dwa razy skręconego; oś więc skręcenia włókna dwa razy skręconego jest linią śrubową, czyli linią raz skręconą.

Jeżeli następnie osi linii dwa razy skręconej nadamy formę linii dwa razy skręconej, otrzymamy formę geometryczną włókna, którą nazwiemy linią czy też włóknem trzy razy skręconem; osią więc włókna trzy razy skręconego jest linia dwa razy skręcona. W ten sposób postępując, możemy tworzyć linie dowolnych skręceń.

Włókna danej liny należy rozróżnić najpierw podług materyału, z jakiego są one zrobione, a następnie podług właściwości geometrycznych, t. j. wielokrotności ich skręceń, podług wielkości średnic, długości i t. p. Pierwsze rozróżnienie wprowadza do rachunku spółczynniki naprężeń σ i sprężystości E; drugie zaś — wprowadza wielkości, które niżej podaję i dla których wprowadzam następujące oznaczenia.

Oznaczenia. Stopień skręcenia danego włókna rozróżniam zapomocą kresek przypisanych do danej wielkości, jak następuje, gdy i oznacza ilość wszystkich włókien w danej linie, to

i^0 oznacza ilość prostych włókien,
i' „ „ raz skręconych włókien,
i'' „ „ dwa razy skręconych włókien,
i''' „ „ trzy „ „ „ i t. d.;

w ten sam sposób oznaczam przez:

f—przekrój danego włókna w mm^2,
δ—średnicę „ „ „ mm,
l—długość całej liny w m,
l^0, l', l'', l''' — długości włókien w naturalnej ich wielkości (mierzone po wyprostowaniu włókien), stąd wynika np., iż $l^0 = l$,
β—kąt zawarty pomiędzy stycznemi w danym punkcie włókna i odpowiednim punkcie osi skręcenia tego włókna, mówimy więc o kątach β', β'' i β'''. Możemy również mówić, iż linia prosta jest linią śrubową, gdy $\beta' = 0$, lub też może być ona uważana np. za linię trzy razy skręconą, gdy $\beta''' = \beta'' = \beta' = 0$ i t. p.
S_k kg oznacza naprężenie w k-tem włóknie. Lina posiada S', S'', S''' i t. d. naprężenia.
σ_k $kg/mm^2 = \frac{S_k}{f_k}$, również rozróżniamy σ', σ'', σ''' i t. d.
P kg oznacza siłę zewnętrzną, działającą na linę w kierunku jej osi.

Pomiędzy długościami oddzielnych włókien o różnych skręceniach istnieją następujące stosunki geometryczne:

$$l' = \frac{l^0}{\cos\beta'} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1),$$

$$l'' = \frac{\text{długość osi skręcenia}}{\cos\beta''} = \frac{l'}{\cos\beta''} = \frac{l^0}{\cos\beta' \cdot \cos\beta} \quad . \quad (2),$$

$$l''' = \frac{\text{długość osi skręcenia}}{\cos\beta'''} = \frac{l''}{\cos\beta'''} = \frac{l^0}{\cos\beta' \cdot \cos\beta'' \cdot \cos\beta'''} \quad (3).$$

Następnie oznaczam przez λ wydłużenia włókien wskutek sił występujących w danem włóknie, wydłużenie mierzy się w naturalnej wielkości po wyprostowaniu włókna. Rozróżniamy więc wogóle λ_k, w specyalnych wypadkach λ^0, λ', λ'', λ''' i t. d. Wydłużenie liny $\lambda = \lambda^0$.

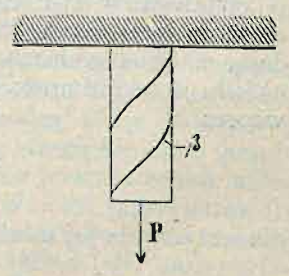
Zadanie. Obliczenie lin pracujących na ciągnienie polega na odnalezieniu funkcyi:

$$f(P, S, f, l, \beta, E) = 0.$$

Dotychczas za podstawę do obliczenia lin przyjmowano przypuszczenie (niczem nie uzasadnione), że naprężenia w linie rozkładają się równomiernie na wszystkie włókna, niezależnie od kąta β i niezależnie od różnorodności E, stąd łatwy wzór:

$$P = \Sigma S_k \quad \text{lub też} \quad S_k = \frac{P}{\Sigma f} \cdot f_k.$$

Że przypuszczenie to jest teoretycznie absolutnie błędne, łatwo się o tem poglądowo przekonać, wyobraziwszy sobie np. włókno raz skręcone (rys. 1), dla którego kąt $\beta = 90^0$; widocznem jest, iż S dla takiego włókna $= 0$; jeżeli zaś uczynimy $\beta = 0$, to będzie $S = P$, a więc S jest zależnem od całego układu liny, t. j. od wszystkich wielkości matematycznych, charakteryzujących układ włókien. Jeżeli lina pracuje na zginanie, należy naturalnie wprowadzić promień krzywizny ρ, do powyższej więc funkcyi należy jeszcze wprowadzić wielkość ρ.



Rys 1.

W ostatnim wypadku, radzono sobie dotychczas w ten sposób, iż przyjmowano wzór dla włókna (drutu) prostego, które się wygina w ten sposób, iż oś obojętna wygięcia przechodzi przez oś drutu; stosowano więc wzór:

$$\sigma = 0{,}5\, E \frac{\delta}{\rho}.$$

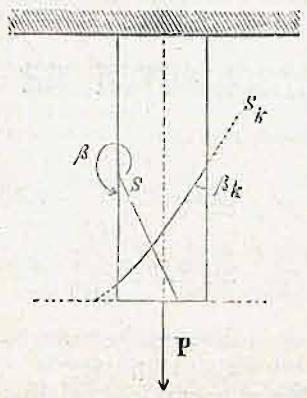
Popełniano tu błąd co najmniej podwójny. Popierwsze drut w linie nie przedstawia linii prostej a po zgięciu linii kołowej, lecz przedstawia linię śrubową wygiętą, skądże więc takie brutalne obchodzenie się z wzorami matematycznymi; podrugie, oś obojętna nie przechodzi przez oś włókna (drutu), lecz przez oś liny, należałoby więc wprowadzić do rachunku średnicę liny nie drutu; lecz ponieważ rezultaty rachunku w ostatnim razie nie byłyby nawet zbliżone do rezultatów otrzymanych z praktyki, przeto, choć zbyt lekkomyślnie, wtłoczono obrachunek lin we wzór nieodpowiedni, zamiast przyznać się do nieświadomości, i tak sprawa pozostała. Widocznie nie tylko w stosunkach społecznych bywają „kłamstwa konwencyonalne“, lecz i w naukach ścisłych.

Prof. J. Hrabák w dziele swojem „Die Drahtseile“ [1]) stara się ten błąd naprawić, wprowadzając do wzoru powyższego zmienną wielkość dla E. Podług tego autora E waha się pomiędzy 24000 kg/mm^2 a 4000 kg/mm^2 dla tegoż materyału, jedynie zależnie od układu drutu w linie. Pojąć tu nie mogę, w jaki sposób podobne zjawisko zmiany współczynnika E może nastąpić, bez zmiany międzycząsteczkowego układu materyału. Chociaż, przypuszczając zmienność E,

[1]) Hrabák J. Die Drahtseile. Berlin 1902. J. Springer.

rezultaty obliczeń mogą być zbliżone do rzeczywistości, w żadnym jednakże razie przypuszczenie takie nie rozwiązuje zadania zasadniczo i nie objaśnia nas o stosunku naprężeń, występujących w linie.

Obliczenie lin, posiadających włókna najwyżej raz skręcone. Przecinam daną linę (rys. 2) płaszczyzną prostopadłą do osi liny, na przekrój ten działają siły występujące we włóknach S oraz siła P. Siły te są między sobą w równowadze.



Rys. 2.

Wszystkie te siły rozkładam na składowe, prostopadłe do przekroju, t. j. w kierunku osi liny oraz na składowe, leżące w płaszczyźnie przekroju. Z równowagi sił, działających w kierunku osi liny, wypada:

$$P - \Sigma S_k \cos \beta'_k = 0 \quad . \quad (4).$$

Składowe leżące w płaszczyźnie przekroju, ze względu na symetryczność ich układu około osi liny, wzajemnie co do wielkości swych znoszą się, wywoływać jednakże one mogą momenty, obracające linę około jej osi. W praktyce momenty te zostają zwykle zniesione przez momenty wywołane przez siły występujące w przewodnikach, prowadzących kosze.

W celu więc uproszczenia rachunku i wykazania charakterystycznych stosunków, wynikających z tego rachunku, przyjąć mogę, iż suma momentów działających w danym przekroju liny $= 0$.

Dla obliczenia i niewiadomych, gdyż przyjmuję i włókien w danej linie, posiadam jedno tylko równanie (4); należy więc znaleźć resztę równań. Na drodze statycznej, równań tych już nie znajdę, znaleźć je mogę tylko zapomocą teoryi odkształceń; w tym celu stosuję teoryę Castiglian'a, twierdząc, iż naprężenia we włóknach w ten sposób się rozkładają, że mechaniczna praca odkształceń wszystkich części układu jest minimum; praca ta N równa jest podług znanego wzoru:

$$N = \frac{1}{2} \sum_{1}^{i} \frac{S_k^{\,2} l_k}{f_k E_k} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5);$$

dla uczynienia jej minimum należy, ażeby:

$$\frac{d N}{d S_k} = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6);$$

równań takich możemy otrzymać $(i-1)$, które, wraz z równaniem (4), rozwiązują zadanie.

Rozwiązanie to uskutecznić można podług ogólnych metod dla zadań na minimum z warunkowemi równaniami. W tym celu mnożymy równanie (4) przez nieokreślony dotychczas spółczynnik μ i dodajemy do niego równanie (5), powstaje wtedy wzór:

$$\mu (P - \Sigma S_k' \cos \beta_k') + \frac{1}{2} \sum \frac{S_k'^{\,2} l_k}{f_k E_k} = \text{minimum} \quad . \quad (7);$$

różniczkując go podług S_k:

$$-\mu \cos \beta_k' + \frac{S_k' l_k'}{f_k E_k} = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8),$$

skąd:

$$\mu = \frac{1}{\cos \beta_k'} \cdot \frac{S_k' l_k}{f_k E_k} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9);$$

ponieważ $l_k' = \dfrac{l}{\cos \beta_k}$, przeto

$$\mu = \frac{1}{\cos^2 \beta_k'} \cdot \frac{S_k' l}{f_k E_k} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10).$$

W celu wprowadzenia do rachunku równania (4), mnożę licznik i mianownik równ. (10) przez $\cos \beta_k'$:

$$\mu = \frac{1}{\cos^3 \beta_k'} \cdot \frac{l \,.\, S_k' \,.\, \cos \beta_k'}{f_k E_k} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11);$$

na zasadzie czysto algebraicznych przemian [1]), możemy napisać:

$$\mu = l \frac{\Sigma S_k' \cos \beta_k'}{\Sigma \cos^3 \beta_k' f_k E_k} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12),$$

a mając na uwadze równanie (4), możemy napisać:

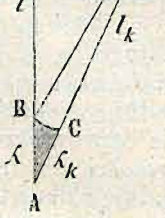
$$\mu = \frac{P \,.\, l}{\Sigma \cos^3 \beta_k' f_k E_k} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13).$$

Równanie (13) posiada wszystkie wiadome wielkości, możemy więc oznaczyć μ, a wtedy z równania (10) kolejno wszystkie S_k', podstawiając kolejno $k = 1, 2 \ldots . i$.

Nim przystąpię do poszczególnych obliczeń, przypatrzmy się bliżej wzorowi (9). Część tego wzoru: $\dfrac{S_k l_k}{f_k E_k}$ wyraża wydłużenie jednego z włókien w kierunku siły S_k, działającej na to włókno (twierdzenie to jest również widocznem, wychodząc z ogólnej zasady, iż różniczka pracy podług siły daje drogę przebytą, t. j. w danym wypadku wydłużenie), równanie więc (9) da się napisać:

$$\mu = \frac{\lambda_k}{\cos \beta_k'} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14).$$

Rozwińmy obecnie linię śrubową na płaszczyźnie i oznaczmy jej położenie w rozwinięciu przed i po obciążeniu liny. Trójkąt OBD jest rozwinięciem przed obciążeniem, trójkąt zaś OAD—po obciążeniu.



Rys. 3.

Trójkąt ABC (rys. 3), utworzony w ten sposób, iż uczyniono:

$$DB = DC = l_k,$$

możemy uważać za prostokątny, otrzymujemy więc z niego $\lambda = \dfrac{\lambda_k}{\cos \beta_k}$; porównywując wzór ten ze wzorem (14), przyjdziemy do wniosku, iż wielkość μ jest wydłużeniem liny w kierunku swej osi. Ponieważ μ dla danej liny i danego obciążenia jest wielkością stałą, przeto stąd wniosek:

przy obciążeniu liny przez pewną siłę, składowe wydłużeń wszystkich włókien w kierunku osi liny, są wzajemnie równe; lub też inaczej: *wydłużenie liny następuje całym jej przekrojem i wskutek tego nie może występować tarcie się wzajemne oddzielnych włókien.*

(C. d. n.)

[1]) Jeżeli wogóle: $q = \dfrac{a_1}{b_1} = \dfrac{a_2}{b_2} = \dfrac{a_3}{b_3}$ i t. d., to również:

$q = \dfrac{a_1 + a_2 + a_3 + \ldots}{b_1 + b_2 + b_3 + \ldots}$, gdyż $a_1 = q b_1$, $a_2 = q b_2$, $a_3 = q b_3$, $\Sigma a = q \Sigma b$, a stąd $q = \dfrac{\Sigma a}{\Sigma b}$.

DROGI ŻELAZNE W WARSZAWIE.

Przez **Adama Świętochowskiego**, inżyniera.

(Ciąg dalszy; p. № 1 r. b., str. 5).

Pomimo tych niewątpliwych objawów ciągłego rozwoju ruchu kolejowego w Warszawie, stopień, do jakiego doszedł on obecnie, jest jeszcze bardzo daleki od ruchu kolejowego dużych miast zagranicznych. Już sama liczba pociągów wskazuje, jak dalece pozostaliśmy w tyle. Porównywając np. liczbę pociągów na dobę w Warszawie w r. 1901 z liczbą pociągów kursujących w Berlinie w r. 1898 [1]), otrzymamy: w Berlinie przy 1888 tys. mieszkańców było pociągów dalekich 128, podmiejskich 314, miejskich 326 i towarowych 180 par, a w Warszawie przy 712 tysiącach mieszkańców jest po-

[1]) Por. Przegl. Techn. № 41 z r. z.

ciągów dalekich 32, podmiejskich 19, miejskich 5 i towarowych 47 par, t. j. że w Berlinie ludności było więcej $2^1/_2$ razy, a pociągów było więcej: dalekich 4 razy, podmiejskich 16, miejskich 65 i towarowych 4 razy.

Nawet mniejsze miasta zagraniczne są daleko ruchliwsze od Warszawy. W Dreznie np., w chwili kiedy przystępowano do gruntownej przebudowy wszystkich dworców i dróg żelaznych drezdeńskich w r. 1894, wypadało na 1 mieszkańca: przy 316000 ludności ogólnej—15,7 przejazdów kolejowych i 7,66 $t = 467$ pud. przewiezionych towarów, a w Warszawie w r. 1901 przy 712000 ludności—7,5 przejazdów i 357 pudów towarów, t. j. że w Warszawie przy ludności dwa razy większej wypadało na 1 mieszkańca dwa razy mniej przejazdów i $1^1/_3$ mniej przewiezionych towarów.

Główna przyczyna tego słabego rozwoju ruchu kolejowego w Warszawie leży zapewne w daleko słabszym rozwoju życia wogóle u nas, w porównaniu z Zachodem, w szczególe jednak można wskazać pewne wady i braki naszych dróg żelaznych, których usunięcie bezwarunkowo wpłynęłoby korzystnie na rozwój dróg żelaznych warszawskich i samego miasta Warszawy. Do wad takich należy zaliczyć:

Pod względem ruchu osobowego na dalsze odległości. Jak wspomnieliśmy, Warszawa jest ważnym punktem w europejskiej sieci dróg żelaznych, więc winna być udogodnioną dla bezpośredniej komunikacyi podróżnych. Tymczasem tylko dwa razy na tydzień pociągami „express“ podróżni mogą przejeżdżać przez Warszawę w warunkach względnie wygodnych, bo tylko z jednem przesiadaniem na dworcu kowelskim. Wszystkie inne pociągi dochodzą do swej stacyi końcowej, a podróżni jadący dalej, muszą albo korzystać z pociągów dr. żel. Obwodowej, z kilkakrotnem przesiadaniem się, co dla podróżnych dalekich, mających zawsze z sobą więcej ręcznych rzeczy, jest bardzo niewygodne, albo—przejeżdżać przez miasto końmi, co nawet jest mniej utrudzające, niż podróż drogą żel. Obwodową. Można więc powiedzieć, że komunikacyi osobowej—bezpośredniej niema wcale w Warszawie.

Nadto, podróżni jadący na większe odległości, przy tej niewielkiej liczbie pociągów, jaka jest w Warszawie, muszą wcześniej być na dworcu, dłużej w nim przebywają i wymagają takich udogodnień, jak restauracyi, garderoby i t. p., z których podróżni na bliższe odległości prawie nie korzystają. Dworce zaś warszawskie są stare, nie stojące bynajmniej na wysokości tegoczesnych wymagań, a przedewszystkiem dla tego rodzaju podróżnych są za ciasne

Pod względem ruchu podmiejskiego, występują inne niedogodności dróg żel. warszawskich, nie mniejsze od poprzednio wymienionych. Warszawa, jak widzieliśmy, jest przeludniona i pod tym względem nie ustępuje nawet takim miastom, jak Paryż i Berlin, a zatem musi się rozszerzać terytoryalnie i musi zabudowywać swe podmiejskie okolice.

Wobec niemożności zabudowywania najbliższej okolicy, z powodu zakazów ze strony twierdzy, muszą się zaludniać miejscowości dalsze, leżące już poza pasem fortecznym, t. j. w odległości przeciętnie nie mniej aniżeli $4+7=11$ wiorst od środka miasta. Zabezpieczyć zaś dobrą i prędką komunikacyę na tej odległości mogą najlepiej drogi żelazne normalnego typu. Tramwaje i drogi podjazdowe, których tory leżą w jednym poziomie z ulicami i drogami zwykłemi, i których prędkość wynosi od 4 do najwyżej 15 w. na godzinę, na przebycie tej odległości zużyją najmniej godzinę czasu; dla drogi żelaznej potrzeba najwyżej połowę tego czasu, co w codziennych podróżach ludności podmiejskiej ma bardzo duże znaczenie. Prócz tego, żadne drogi kołowe nie są w stanie przewieźć tylu podróżnych co drogi żelazne. W miastach zagranicznych, jak widzieliśmy, ruch kolejowy podmiejski kilkakrotnie przewyższył ruch daleki i wogóle jest w dużych miastach najintensywniejszym, a w Warszawie komunikacya podmiejska kolejowa ma jeszcze większe znaczenie, bo właściwie podmiejska okolica leży bardzo daleko – dopiero za fortami. Jeśli komunikacya ta nie rozwinęła się należycie, jeśli w Warszawie jest wszystkiego 19 par pociągów podmiejskich na dobę, zamiast co najmniej trzy razy tyle co pociągów dalekich, t. j. $32 . 3 =$ około 100 par, to pochodzi stąd, że:

po 1) Brak jest tej organizacyi ruchu na drogach żel. warszawskich, jaką widzieliśmy na drogach żel. zagranicznych, gdzie pociągi podmiejskie chodzą w równych i niewielkich odstępach i zabezpieczają pewną i nieustanną komunikacyę z miastem całej jego okolicy dalszej i bliższej.

po 2) Dworce warszawskie, za wyjątkiem wiedeńskiego, leżą na krańcach miasta i przez to codzienna podróż koleją jest ogromnie utrudniona.

po 3) Wreszcie brak odpowiednich ulg i udogodnień taryfowych.

Pod względem ruchu towarowego Warszawa w porównaniu z miastami zagranicznemi stosunkowo jest więcej ożywiona, co łatwo objaśnić tem, że wobec zupełnego zaniedbania drogi wodnej, jaką przedstawia Wisła, wszystkie towary, nawet takie jak węgiel i materyały budowlane, są dowożone do Warszawy drogami żelaznemi, gdy zagranicą, np. w Berlinie i Dreznie, tego rodzaju ładunki są dostarczane prawie wyłącznie drogami wodnemi. Więcej niż połowa towarów dowiezionych do Warszawy, składa się z węgla i budulcu; jeśli je odejmiemy od ogólnej liczby dowozu, to przekonamy się, że i pod względem ruchu towarowego Warszawa jest jeszcze bardzo zacofaną.

Tymczasem środkowe jej położenie, w Europie i doprowadzenie do niej dróg żelaznych zarówno szerokotorowych rossyjskich, jak i zagranicznych, powinnoby wpłynąć na duże rozwinięcie w Warszawie ruchu towarowego.

Między innemi przyczynami hamującemi rozwój handlu w Warszawie, należy bezwarunkowo zamieścić i słaby rozwój jej urządzeń stacyjnych.

W Warszawie niema stacyi wyładunkowych dla materyałów spożywczych w połączeniu z halami targowemi, jakie spotykamy w środkowych dzielnicach Berlina, Paryża, a zwłaszcza Londynu, a w dowozie produktów spożywczych do Warszawy doskonale konkurują jeszcze z drogami żelaznemi zwykłe furmanki chłopskie.

Niema także ogólnych magazynów, składów warantowych, elewatorów i t. p. urządzeń, w których mogłyby być przechowywane towary, dla wyczekania najlepszych cen do ich sprzedaży. Istniejące magazyny zbożowe na Pradze, elewatory zbożowe dla wojska i składy nafty, stanowią tylko cząstkę tej działalności, jaka mogłaby się rozwinąć w tym kierunku.

Wreszcie towary, które przechodzą przez Warszawę transito (około 130 mil. pud. rocznie), tracą na samo przejście przez Warszawę od 4 do 5 dni z powodu braku należytej organizacyi stacyi towarowych, głównie stacyi ustawniczych. Takie przetrzymywanie w Warszawie towarów tranzytowych, skłoniło eksporterów w latach 1894 i 1897 do wysyłania zboża drogą okólną z pominięciem Warszawy, a zarządom dróg żelaznych przynosi corocznie duże straty wskutek bezużytecznego unieruchomienia taboru. Przyjmując ładunek jednego wozu równym 600 pud., a koszt jednego wozodnia—1 rublowi, otrzymalibyśmy, że straty stąd wynikające dla dróg żelaznych wynoszą około 1 miliona rubli rocznie.

Widzimy więc, że drogi żelazne w Warszawie posiadają dużo różnych wad, największe jednak braki są w komunikacyi tranzytowej, a zatem *pod względem ogólnopaństwowym.*

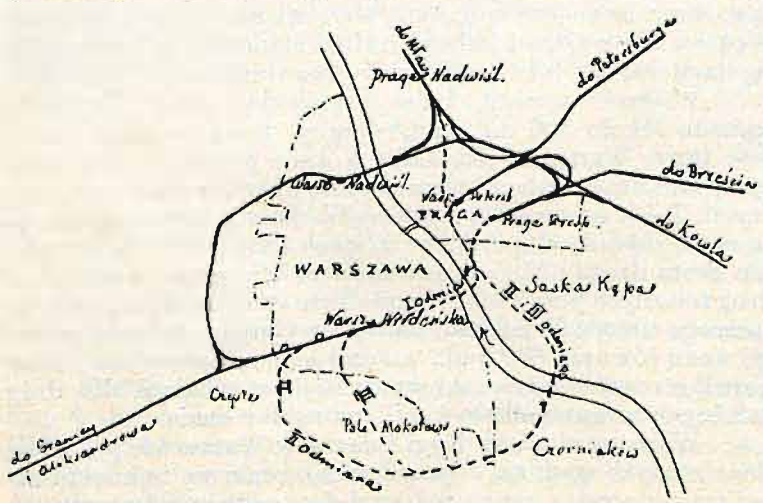
Zarówno przejazd podróżnych, jak przewóz towarów, natrafia w Warszawie na znaczne trudności i zwłokę, na czem cierpi handel i ludność całego kraju i państwa. Jeśli niedogodności te dają się odczuwać silnie przy ruchu normalnym, to łatwo przewidzieć zamieszanie, jakie może powstać na drogach żel. warszawskich przy przewozach nadzwyczajnych, masowych, np. w czasie mobilizacyi wojennej. Wojna francusko-pruska wykazała najjaskrawiej wszystkie braki dróg żelaznych, zwłaszcza ich punktów węzłowych, i względy strategiczne były głównymi, które skłoniły zarząd dróg żelaznych niemieckich do reorganizacyi i udoskonaleń pierwszych węzłów kolejowych w Berlinie, Frankfurcie i Strasburgu.

Wymienione powyżej niedogodności i wady dróg żelaznych w Warszawie, skłoniły do wypracowania kilku już projektów, mających na celu ulepszenie istniejących tutaj warunków kolejowych. O projektach tych Przegląd Techniczny dawał w swoim czasie sprawozdania szczegołowe[1]), obecnie przypomnimy je w krótkości.

[1]) Por. Przegl. Techn. r. 1895, № 10 i 11, p. Stefan Zieliński: „Nowoprojektowany dworzec centralny w Warszawie“ i r. 1899, № 3 i 4, p. Wincenty Dworzyński: „Kilka uwag o komunikacyach kolejowych Warszawy i jej okolic“, nadto r. 1901 № 40: „Projekt węzła kolejowego w Warszawie“, z 4-ma tablicami.

W r. 1890 Zarząd drogi żel. Warsz.-Wied. ogłosił konkurs na budowę nowego dworca dla swej drogi w Warszawie, a kiedy nagrodzony projekt został ostatecznie przedstawiony do Ministeryum, Rada Inżynierska Ministeryum Komunikacyi zaopiniowała, że w Warszawie powinien być wybudowany na miejscu dworca dr. ż. Warsz.-Wiedeńskiej dworzec wspólny dla wszystkich, schodzących się w Warszawie dróg żelaznych i skutkiem tego projekt przedstawiony zwróciła do przerobienia. Projekt po odpowiedniem przerobieniu został przedstawiony powtórnie, a gdy i tym razem nie uzyskał zatwierdzenia, inżynierowie p. Stefan Zieliński i ś. p. Stanisław Rohn wypracowali samodzielny projekt nowego dworca w Warszawie, w miejscu obecnego dworca dr. żel. Warsz.-Wiedeńskiej, wspólnego dla wszystkich, schodzących się w Warszawie, dróg żelaznych, nazwanego Centralnym i nowej linii, łączącej go z dworcami praskimi, nazwanej także drogą żel. centralną.

Projekt ten był opracowany w trzech odmianach, zależnych głównie od kierunku nowej łącznicy kolejowej. We wszystkich trzech odmianach linie dróg żelaznych z Mławy, Petersburga i Brześcia miały być przedłużone na terytoryum Pragi poza istniejące dworce i tam miały się zlać w jedną wspólną linię. Linia ta miała albo—przeciąć Wisłę mostem wprost Alei Jerozolimskiej i następnie idąc przez tę ulicę, podejść tunelem do obecnego dworca dr. ż. Warsz.-Wiedeńskiej odpowiednio przerobionego (odmiana 1-sza), albo przejść przez Wisłę w bliskości Czerniakowa i otaczając całą Warszawę z południa, podejść do nowego dworca od zachodu (odmiana 2-ga). W obu tych odmianach nowy dworzec, zwany centralnym, miał mieć tory w jednym poziomie z ulicami. Wreszcie w odmianie 3-ej nowa linia miała, po przejściu Wisły pod Czerniakowem, skręcić drogą pośrednią wprost przez pole Mokotowskie do dworca centralnego, który w tej odmianie miał być piętrowym, z umieszczeniem torów na piętrze, ponad ulicami (rys. 3).



Rys. 3.

Cechą charakterystyczną wszystkich 3-ch odmian była ta, że z wyjątkiem dworca dr. żel. Warsz.-Wiedeńskiej, który miał być zastąpiony dworcem centralnym, wszystkie inne istniejące stacye i linie dróg żel. pozostałyby bez zmiany, a projektowana droga żel. centralna miała być eksploatowana przez prywatne konsorcyum, jako całość odrębna od innych dróg żelaznych. Stanowiło to zaletę projektu, gdyż taki projekt był stosunkowo łatwy do wykonania i niedrogi (od 8 do 10 mil. rub., stosownie do odmiany). Jednocześnie jednak stanowiło i wadę, bo tym sposobem wiele braków w istniejących urządzeniach dróg żelaznych pozostałoby bez zmiany.

Projekty pp. Rohna i Zielińskiego były dwukrotnie rozpatrywane w miejscowej komisyi, złożonej z przedstawicieli miejscowych dróg żelaznych, miasta i zainteresowanych instytucyi, pod przewodnictwem dyrektora dr. żel. Warsz.-Wiedeńskiej inż. p. Rydzewskiego, która, uznając za najlepszą 3-cią odmianę, przedstawiła ją z przychylnym wnioskiem do Ministeryum. Ministeryum jednak i tym razem jeszcze nie zatwierdziło projektu, lecz wskutek ponownej opinii Rady Inżynierskiej poleciło w r. 1898 tej samej miejscowej komisyi wypracować nowy projekt przebudowy węzła kolejowego warszawskiego, oparty na następujących zasadach: Na lewym, warszawskim brzegu Wisły ma być wybudowany dworzec centralny na miejscu istniejącego dworca dr. żel. Warsz.-Wiedeńskiej, wspólny dla wszystkich schodzących się w Warszawie dróg żelaznych. Na prawym, praskim brzegu ma być zbudowany dworzec wspólny dla wszystkich dróg żelaznych, schodzących się na Pradze, które w owym czasie zostały wszystkie skupione przez skarb. Oba dworce winny być połączone nową linią kolejową, niezależną od istniejącej drogi żel. Obwodowej. Wreszcie należy wskazać sposoby, większenia sprawności przepuszczalnej tejże dr. ż. Obwodowej.

Stosownie do tego polecenia komisya w ściślejszej podkomisyi ułożyła szczegółowy program, według którego zarządy dr. ż. Nadwiślańskich i Warszawsko-Wiedeńskiej opracowały wspólnemi siłami obszerny projekt gruntownej przebudowy wszystkich schodzących się w Warszawie dróg żelaznych. W ogólnych zarysach projekt ten tak się przedstawia [1]) (rys. 4).

Dworzec centralny, zgodnie z życzeniem Rady Inżynierskiej i potrzebami ruchu, został zaprojektowany w bliskości istniejącego dworca dr. ż. Warsz.-Wiedeńskiej. Drugi dworzec główny przewidziany jest na Pradze, obok stacyi drogi żel. dawniejszej Terespolskiej od strony Saskiej Kępy. Oba te dworce połączone są nową linią kolejową, nazwaną tak samo, jak i w projektach ś. p. Rohna i inż. p. Zielińskiego, linią Centralną, ze względu na położenie jej w środku miasta. Linia Centralna ma być dwutorowa, o torach podwójnej szerokości—rossyjskiej (5') i zagranicznej (4'8½"). Przeszedłszy przez część Pragi, Saskiej Kępy i przez nowy most na Wiśle, linia Centralna ma wejść w Aleję Jerozolimską w dolnej jej części murowanym wiaduktem, a w górnej tunelem, aby nigdzie nie przeszkadzać ruchowi ulicznemu. Tunel od strony Pragi rozpoczynałby się przed ulicą Nowy Świat, a kończył za Marszałkowską, gdzie przechodziłby w otwarty wykop, głębokości około 8 *m*, na którego dole mieściłoby się 12 torów stacyjnych, a na górze w jednym poziomie z ulicami stałby dworzec centralny, częściowo ponad torami na żelaznem rusztowaniu. Poza wykopem stacyjnym linia Centralna znowu ma wejść w tunel, z którego wychodziłaby za rogatką Jerozolimską i dochodziła do nowoprojektowanej stacyi Czyste. Na stacyi Czyste mają się schodzić: główna linia dr. ż. Warsz.-Wiedeńskiej i jej odnoga do Kalisza, linia dr. ż. Obwodowej i łącznica do stacyi postojowej dla próżnych taborów osobowych, zwanej Szczęśliwice, obok pomnika na Woli. Tym sposobem stacya Czyste byłaby stacyą węzłową w warszawskim węźle kolejowym. Drugą taką samą stacyą węzłową dla dróg żelaznych prawego brzegu Wisły byłaby projektowana stacya Praga, a dworzec centralny, leżący pomiędzy temi dwiema stacyami byłby dworcem zwykłym przejściowym. Nowa linia Centralna, przechodząca przez te trzy dworce, ma być oddana wyłącznie dla ruchu osobowego.

Ruch towarowy zaś zwróci się na istniejącą dr. ż. Obwodową. Droga ta ma być przebudowana na dwa tory z podwójną szerokością, tak samo jak projektowana linia Centralna, przyczem plant jej byłby wyniesiony ponad ulice miejskie, które nigdzie według projektu nie przecinają się z liniami kolejowemi w jednym poziomie. Wzdłuż dr. ż. Obwodowej mieściłyby się wszystkie stacye ładunkowe, odpowiednio przebudowane i rozszerzone, przez wprowadzenie do nich torów obu szerokości, rossyjskiej i zagranicznej, i różne miejsca ładunkowe, jak komora główna, projektowana rzeźnia miejska i t. p. Tory dr. ż. Obwodowej mają dochodzić do dwóch krańcowych stacyi towarowych, mianowicie stacyi ustawniczych: jednej drogi żel. Warsz.-Wiedeńskiej obok wsi Szczęśliwice za Wolą i drugiej dróg żel. skarbowych w okolicy wsi Targówek na Pradze.

Wszystkie drogi żelazne schodzące się w Warszawie, przed dojściem do miasta, rozszczepiałyby się na dwie gałęzie: osobową i towarową. Gałązki osobowe mają łączyć się w dwóch dworcach węzłowych Czyste i Praga, a gałązki towarowe w stacyach ustawniczych Szczęśliwice i Targówek. Pociągi towarowe z linii głównych dochodziłyby tylko do stacyi ustawniczych i tu kończyłyby swój bieg. Wozy ich podlegałyby rozdziałowi najpierw na wozy z towarami przejściowymi i towarami miejscowymi, a później wozy przejściowe

[1]) Szczegółowy opis i rysunki por. Przegl. Techn. r. 1901, № 40.

musiałyby być ustawiane według linii dalszego swego przeznaczenia, a wozy miejscowe według różnych miejsc ładunkowych w mieście, do których towar był wykazany. Przewóz towarów po dr. ż. Obwodowej uskuteczniałby się oddzielnymi pociągami towarowymi — miejscowymi. Pociągi zaś osobowe nie tylko dochodziłyby do dworca centralnego, ale przechodziły całe miasto nawskróś aż do swej stacyi postojowej, umieszczonej według projektu ze strony przeciwległej, a więc dla pociągów: dr. ż. skarbowych—w Warszawie obok Szczęśliwic, a dla dr. ż. Warszawsko-Wiedeńskiej—na Pradze obok Targówka.

Tym sposobem podróżni miejscowi mogliby korzystać z tego dworca, który byłby dla nich najdogodniejszym, a podróżni przejezdni przesiadaliby się na stacyi najlepiej do tego przystosowanej.

zmniejszyć do 33,5 mil. rubli. Jest to suma bardzo poważna, której wielkość należycie ocenimy, przypominając, że budowa całej drogi Kaliskiej, długości 240 wiorst, kosztowała 20 mil. rubli, za powyższą zatem sumę możnaby wybudować około 410 wiorst nowych dróg żelaznych. Wydanie więc takiej poważnej sumy na budowę dróg żelaznych jednego tylko miasta, może być kosztownym zbytkiem, który nie przyniesie korzyści odpowiedniej do poniesionego nakładu.

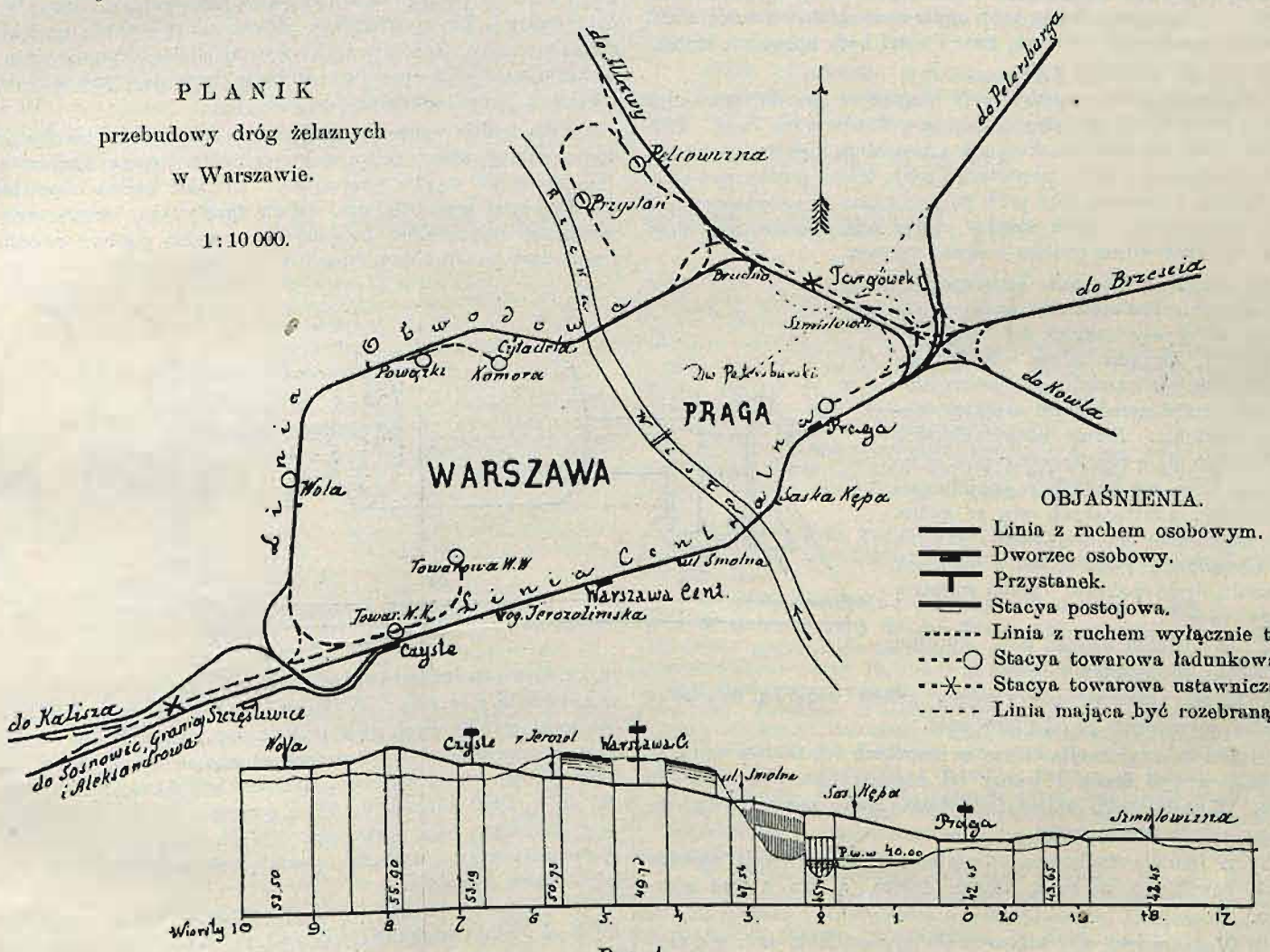
Przykłady jednak robót kolejowych w dużych miastach zagranicznych, przytoczone w poprzednim artykule [1]), przekonywają nas, że roboty projektowane przez zarządy dróg żelaznych dla Warszawy nie są ani zbyt kosztowne, ani tem więcej nieprodukcyjne, jeśli zwłaszcza przyjmiemy pod uwagę te wszystkie korzyści, jakie w rozwoju dużego miasta przynoszą należycie zorganizowane drogi żelazne. Przypomnijmy so-

PLANIK

przebudowy dróg żelaznych

w Warszawie.

1 : 10 000.



OBJAŚNIENIA.

- Linia z ruchem osobowym.
- Dworzec osobowy.
- Przystanek.
- Stacya postojowa.
- Linia z ruchem wyłącznie towar.
- Stacya towarowa ładunkowa.
- Stacya towarowa ustawnicza.
- Linia mająca być rozebraną.

Rys. 4.

Linia Centralna razem z Obwodową są połączone w ten sposób, że razem stanowią zamknięte koło, długości 20,6 wiorst, przecinające Wisłę w dwóch miejscach. W razie więc jakiejkolwiek przerwy ruchu na jednej z tych linii, cały ruch przejściowy można zwrócić na drugą, a mianowicie ruch osobowy można zwrócić na linię Obwodową, albo w razie potrzeby towarowy na linię Centralną. Nieprzerwalność więc komunikacyi kolejowej przejściowej można będzie uważać w Warszawie za osiągniętą.

W dalszej przyszłości, w razie gdyby się okazała potrzeba powiększenia ruchu towarowego, projekt przewiduje wybudowanie jeszcze drugiej linii towarowej z południowej strony miasta, która wspólnie z istniejącą linią Obwodową stworzyłaby w Warszawie całkowitą drogę żelazną kołową, jak w Berlinie, Paryżu i t. p.

Zarzuty stawiane temu projektowi są następujące:

Przedewszystkiem zarzucają mu, że jest bardzo kosztowny. Według przybliżonego kosztorysu koszt wszystkich robót, objętych projektem wraz z dodatkowemi robotami miejskiemi i wojskowemi, wypadł około 40 milionów rubli. Po odjęciu kosztu tych robót postronnych i niektórych innych, choć kolejowych, ale mniej pilnych, powyższa suma daje się bie [2]), że przebudowa węzła Drezdeńskiego kosztowała 27 mil. rub., a w Hamburgu 36 mil. rub., choć w obu tych miastach jest tylko jedna linia węzłowa odpowiadająca projektowanej dla Warszawy linii Centralnej, a niema wcale linii Obwodowej.

Przebudowa dróg żelaznych w Dreznie trwała 12 lat, w Hamburgu rozpoczęta była w r. 1890 i trwa dotychczas, w Warszawie projektowane roboty kolejowe są także rozłożone na przeciąg czasu od 12 do 15 lat, co jest konieczne ze względu na warunki techniczne i administracyjne ich wykonania, a jednocześnie ułatwia warunki finansowe projektu, gdyż tym sposobem roczny wydatek na roboty normalnie nie przekroczy 3 mil. rubli.

Że gruntowne przebudowy końcowych dworców i przysunięcia ich wgłąb miasta są korzystne nawet dla przedsiębierców, dowodzą najlepiej milionowe wydatki, poniesione w tym celu przez niektóre całkowicie prywatne towarzystwa dróg żelaznych, mające na widoku tylko osobiste zyski, jak tego przykłady mieliśmy w Paryżu, Londynie i wogóle większych miastach angielskich [3]). (C. d. n.)

[1]) Por. Przegl. Techn. № 41 i nast. r. z.
[2]) Por. Przegl. Techn. № 46. r. z.
[3]) Smitt. Vorträge über Bahnhöfe.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Rdzewienie żelaza w betonie.

Z polecenia połączonych towarzystw ubezpieczeń od ognia, dokonane zostały przez prof. Tornton'a ciekawe doświadczenia nad rdzewieniem żelaza w betonie. W bryłkach betonowych o wymiarach 7,5 . 7,5 . 30 *cm* były zaprawione kawałki żelaza długości 15 *cm*, o przekroju 6 . 6, 0,8 . 25 i 15 . 25 *mm*. Żelazo było przed zabetonowaniem oczyszczone od rdzy, następnie wykąpane w słabym kwasie siarczanym i podegrzanem mleku wapiennem, wreszcie oczyszczone starannie szczotką stalową; tak obrobione miało powierzchnię czystą i błyszczącą. Beton był różnej wytrzymałości i składu. Do pewnej liczby prób użyto zamiast żwiru żużlu o słabej reakcyi zasadowej. Piasek, żwir i żużel były uprzednio starannie przemyte strumieniem wody.

Tak przygotowane próby były pogrążone przedewszystkiem w wodzie, w połowie na jeden dzień, w połowie przez 7 dni. Później 25% prób włożono do skrzynek z atmosferą z pary, powietrza i kwasu węglowego, 25% — powietrza i pary, 25% — powietrza i kwasu węglowego i wreszcie 25% prób pozostawiono w zwyczajnem powietrzu pokojowem. Obok każdej próby żelaznobetonowej znajdowała się odpowiednia próbka z samego żelaza.

Po trzech miesiącach dokonano porównania prób. Pokazało się, że żelazo zaprawione w czysty cement nie uległo żadnej zmianie, kawałki żelaza niezabetonowane zupełnie zardzewiały; wszystkie inne próby wykazały mniejszy lub większy stopień zardzewienia. Plamy rdzy znajdowały się zawsze obok pęcherzyków powietrza w betonie, albo też kawałków popiołu nieprzepalonego, zdarzających się w żużlu. Próby zaprawione ze zbytkiem wody nie uległy rdzewieniu, gdyż żelazo w nich, jak się okazało, było pokryte cienką warstwą czystego cementu.

Z doświadczeń swych prof. Tornton wyprowadził następujące wnioski:

1) Czysty cement, pokrywający żelazo warstwą chociażby najcieńszą, zabezpiecza je od rdzewienia.

2) Dla zabezpieczenia żelaza w zespołach żelaznobetonowych, beton winien być ścisły i wolny od pęcherzyków powietrza lub szczelin. W najbliższem sąsiedztwie żelaza beton powinien być zaprawiony z dużą ilością wody.

3) W betonie żużlowym rdzewienie żelaza powstaje głównie wskutek zawartego w żużlu tlenku żelaza, a nie kwasu siarczanego.

4) Ważnem jest, aby żelazo miało powierzchnię możliwie czystą, dlatego dobrze jest oczyszczać je jak wyżej wskazano, albo przynajmniej obcierać strumieniem piasku.

5) Najlepiej zaś przed zabetonowaniem pociągnąć żelazo warstwą czystego cementu i betonować dopiero po dokładnem wyschnięciu tej warstwy.

Doświadczenia powyższe podają w wątpliwość usilnie rozpowszechniane przez firmy zainteresowane twierdzenie o wodoodporności zespołów żelaznobetonowych. Dlatego, biorąc pod uwagę coraz szersze zastosowanie konstrukcyi żelaznobetonowej w budownictwie mostowem i wodnem (zbiorniki, umocowania skarp, przepusty i t. p.), przypuszczać należy, że doświadczenia te będą jeszcze sprawdzone przez stacye badania materyałów w Europie. Dodać wypada, że w ostatnich czasach odzywały się i inne zastrzeżenia co do trwałości konstrukcyi żelaznobetonowych. Np. ogłoszone w An. des P. et Ch. 1902 r. doświadczenia inż. Breuillé wykazały, że wskutek oddziaływania cementu na żelazo tworzy się krzemian żelaza, rozpuszczalny w wodzie.

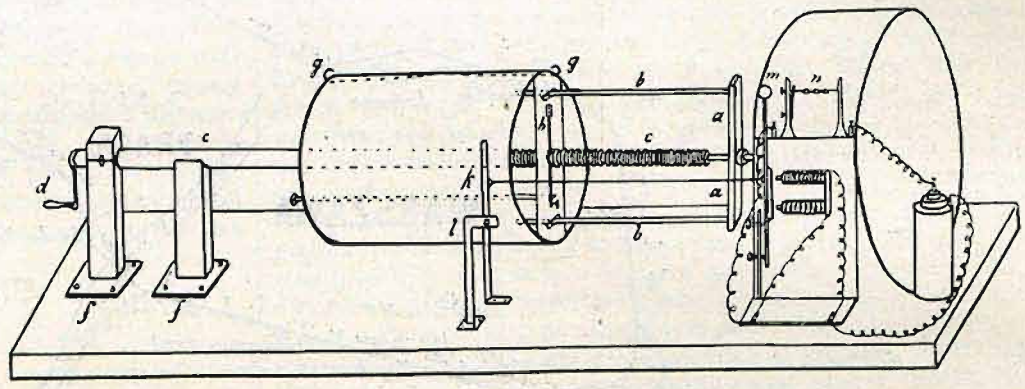
Doświadczenia wykonane w r. 1901 w Berlinie, w celu wyjaśnienia warunków trwałości płyt żelaznobetonowych dla oblicowania skarp brzegów rzeki, wykazały, że do konstrukcyi żelaznobetonowej należy używać żelazo o powierzchni czystej, całkowicie wolnej od rdzy i że żelaza nie należy umieszczać zbyt blizko od powierzchni płyt. —*l*—

(Engineering. Annales des P. et Ch.)

Przyrząd regestrujący gromy, pomysłu X. P. Wł. Żukotyńskiego z Chyrowa.

Na zegarowej osi (por. rysunek) osadzona jest deszczułka metalowa *a*, na której końcach wnitowane są dwa pręciki *bb*, tak, iż one wraz z deszczułką *a* przedstawiają rodzaj widełek, których końce wraz z osią zegarową opisują kręgi o jednakowym promieniu. Na przedłużeniu osi zegara znajduje się śruba *c* około 37 *cm* długa, która zapomocą ręcznej korbki *d* może być wprawiana w ruch. Na długości 12,5 *cm* posiada ta śruba gwint nacięty płasko, nasadzony na oś zegarową, nie wywierający jednak na tę ostatnią nacisku w żadnym kierunku. Średnica śruby wynosi 10 *mm*, skręt gwintu 2 *mm*. Końcem rękojeści spoczywa śruba w dwu stojących łożyskach *ff*, z których jedno opatrzone jest pokrywą.

Na śrubie umieszczony jest bęben z cienkiej blachy o właściwej średnicy, który celem zaoszczędzenia ciężaru zamiast pełnych den ma tylko wązkie przecznice. Długość bębna odpowiada długości gwintu, czyli 12,5 *cm*. Dwie sprężynki *g* umieszczone na powierzchni bębna służą do przytrzymywania papieru regestrowego i posiadają po odwrotnej stronie swój równoważnik. Osią bębna jest



rurka, łatwo na śrubę nasuwać się dająca. Bęben wprawia się w ruch w następujący sposób. Widełki końcami swemi wchodzą do dwu otworów, znajdujących się w ściance poprzecznej bębna od strony zegara, a więc obroty osi zegarowej przenoszą się na bęben. Sprężynka *h* jednym swym końcem przymocowana do ścianki bębna wchodzi na $^2/_3$ swej długości do żłobu gwintowego i nadaje bębnowi od tego ostatniego ruch posuwisty. Celem uniknięcia zbytniego tarcia służy mała śrubka, za której pomocą natężenie sprężynki może być regulowane dowolnie.

Zapomocą drucika *i*, zakończonego klinowato, można sprężynkę *h* od gwintu odchylić i bęben od widełek uwolnić, w razie potrzeby, np. dla założenia nowej ćwiartki papieru.

Piórko Richard'a *k* można zapomocą śrubki *l* dowolnie zbliżać lub oddalać od bębna; kreśli ono na papierze krzywą odpowiadającą skrętowi gwintu. Wszelki wpływ zewnętrzny, np. uderzenie młoteczka, przenosi piórko na papier pod postacią kreski.

Chcąc dokładnie określić czas, w którym odnośne zjawiska zaszły, używa się skali ze szkła lub papieru, na której długość obwodu bębna podzielona jest na 60 stopni. Jeżeli bęben poddany zostanie działaniu osi minutowej zegara, to nawet przy minimalnym promieniu bębna dokładność odczytów będzie bardzo wielka; oczywiście, gdy zegar dobrze chodzi. Powiększywszy zaś nieco obwód bębna, można odczytywać czas zjawisk z sekundową nawet dokładnością, linia bowiem, którą przyrząd wykonywuje w ciągu doby, równa jest podwójnemu obwodowi bębna, a tę długość podzieliwszy na części, odpowiadające godzinom i minutom, otrzymamy dla każdego wypadku odpowiednią chwilę.

Przyrząd ten może służyć do rozmaitych celów obserwacyjnych, przyczem należy tylko odpowiednio ustawić sprężynkę i promień bębna dobrać właściwy. Do obserwowania np. zjawisk burzy: łączymy zapomocą nitki sprężynkę *k* z młoteczkiem *m* od zwykłego dzwonka elektrycznego, z tą tylko różnicą, iż młotek, zamiast w szalkę, uderza w koherer *n* systemu Fényi, który wraz ze stosem Leclanché'a i cewkami elektromagnesu wpięty jest w szereg, przyczem jeden koniec koherera połączony jest z ziemią, drugi zaś z przewodem telegraficznym, lub telefonicznym. W razie gromu uderza mło-

teczek *m* o koherer *n*, szarpnąwszy jednocześnie piórko Richard'a, które na papierze zanotuje kreskę.

Wynalazca używał tego przyrządu z dobrym skutkiem już w 1901 r. w południowej Afryce, w miejscowości Boroma, a mianowicie do pomiaru siły wiatrów.

Przyrządu X. Żukotyńskiego możnaby używać jako instrumentu uniwersalnego w obserwatoryach meteorologicznych do niektórych potrzeb, np. do obserwacyi chwilowych, gdyż do stałych odczytów nieodzowne są złożone przyrządy precyzyjne, których pomysł ten zastąpić nie może. *St. Ż.*

Zaprawa nieprzemakalna.

Przedsiębierca budowlany H. Wunner w Saarburgu (w Westfalii) wyrabia od r. 1894 ciecz swojego pomysłu, którą nazwał „emulsyą bitumiczną" (n. Bitumen-Emulsion), a która dodana do zaprawy mularskiej, zwykłej wapiennej lub cementowej, czyni ją nieprzemakalną, tak, że zaprawa może być stosowana na warstwy odosobniające nad fundamentem budynku, na wyprawę zewnętrzną muru szczytowego, wystawionego na działanie silnych deszczów, jako też do uszczelniania posadzek w piwnicach i wogóle do wszelkich murów, wystawionych na styczność z wodą. Ciecz, o której mowa, jest odporną na działanie kwasów rozcieńczonych oraz na działanie mrozu i zmian temperatury. Skład cieczy jest zachowywany przez wynalazcę w tajemnicy. Jest to ciecz żywisto-oleista, barwy ciemno-brunatnej, woni gazowej, nie rozpuszczająca się wcale w wodzie ani kwasach, natomiast łatwo rozpuszczająca się w nafcie i dająca się dokładnie mieszać z wapnem świeżo gaszonem, przyczem powstaje mleko złocisto-brunatnawe lub ciasto brunatne, które wysuszone i rozdrobnione pływa na wodzie w postaci suchych ziarn, nie pochłaniających wcale wody.

Zalecane są następujące ilości stosunkowe: dla betonu cementowego 1 cz. cieczy na 34 cz. innych składników; dla zaprawy nieprzemakalnej 1 cz. cieczy na 20 cz. innych składników. Przy tych ilościach stosunkowo zaprawa wskutek domieszki rzeczonej cieczy staje się tylko nieznacznie ciemniejszą, tak, że również jak inne zaprawy może być brana do fugowania i zapraw zewnętrznych.

Na przebieg krzepnienia i twardnienia zaprawy cementowej domieszka rzeczonej cieczy nie wywiera żadnego wpływu widocznego.

Próby kilkoletnie, wykonane przez władze wojskowe w Prusach, w budynkach zarządu wojskowego, w szpitalach wojskowych i t. p., dały wyniki zupełnie zadawalające. *—jh—*

(Z. d. B., № 85 r. z., str. 531).

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. *Posiedzenie z d. 8 stycznia r. b.* Protokół z poprzedniego posiedzenia odczytano i przyjęto. Odczyt inż. p. J. Puliszkowskiego „O świetle Millenium", z powodu wyjazdu prelegenta, odłożono do następnego posiedzenia, natomiast inż. p. Kuszelewski zabrał głos w sprawie „Wielkiej Encyklopedyi Ilustrowanej". Przedstawiwszy doniosłe znaczenie tego wydawnictwa, opracowywanego przez 300 z górą współpracowników i wydawanego obecnie w szybszem aniżeli dotychczas tempie, mówca gorąco nawoływał do popierania usiłowań komitetu redakcyjnego, zawiadamiając w jego imieniu, że członkowie Stowarzyszenia Techników mogą przy nabywaniu korzystać z poważnego bardzo ustępstwa, a mianowicie wydane dotychczas 34 tomy otrzymają za rub. 120, a następne po rub. 9 kop. 50 za każde dwa tomy w oprawie. Opłata powyższa może być wnoszona ratami po rub. 5 miesięcznie, przyczem wnoszący pierwszą ratę otrzymuje odrazu komplet dotychczas wydany.

Z kolei inż. p. Wład. Łatkiewicz zabrał głos, mówiąc

„O technicznej stronie odlewnictwa stalowego".

Wysoka temperatura płynnej stali, wynosząca zwykle około 1200° C., oraz pewne jej właściwości, zmuszają do traktowania odlewów stalowych inaczej aniżeli odlewów z żelaza lanego. Podczas gdy to ostatnie wypełnia szczelnie i czysto formy, nie przylega do nich i znosi względnie szybkie studzenie bez szkody, stal lana kurczy się znacznie, wskutek czego odlew stalowy pęka, ochładzając się, bardzo łatwo i wymaga z tego powodu nadzwyczaj ostrożnego studzenia. W wysokiej temperaturze odlew stalowy bardzo jest kruchy, tak, że lekkie wstrząśnienie lub uderzenie wystarcza, ażeby pękł na kilka części. Jako materyału formierskiego używa się w odlewnictwie stalowem czystego piasku o wysokiej zawartości krzemionki, z dodatkiem 4—7% ogniotrwałej glinki. Materyał ten, zmielony i wymieszany bardzo starannie, używany jest na sucho lub mokro, przedmiot odlany należy szybko wyjąć z formy i dla równomiernego studzenia zasypać suchym piaskiem lub też studzić w odpowiednim piecu. Dla zrównoważenia wewnętrznych napięć cząsteczkowych, niektóre odlewy praży się w piecu. Poważną trudność stanowi oczyszczanie odlewów od przylegającego do nich materyału formierskiego. Odbywa się to albo ręcznie zapomocą młotków i dłótek, lub też w bębnach wirujących, gdzie odlewy przy ruchu powolnym bębna trą się wzajemnie i w ten sposób ułatwiają ostateczne oczyszczenie. Można również, jak to w toku dyskusyi zauważył inż. p. Sieklucki, odlewy zanurzać w rozcieńczonym kwasie siarczanym, poczem przylegająca powłoka łatwiej usuwać się daje. Dmuchawka piaskowa, jakkolwiek czyści bardzo pięknie i starannie, ze względu na powolność działania, przy masowej fabrykacyi zastosować się nie da.

Na zakończenie przewodniczący inż. p. H. Karpiński przypomniał, że w piątek d. 15 stycznia obchodzić się będzie rocznicę założenia Stowarzyszenia i prosił kolegów o liczne przybycie na ten obchód. *H. K.*

Łódzka Sekcya Techniczna *Posiedzenie z d. 18 grudnia 1903 r.* Pan B. Hejman mówił „O procesach powolnego utleniania". Następnie odczytano

Sprawozdanie z działalności Sekcyi za r. 1903.

W końcu r. 1903 Sekcya liczyła 117 członków (w r. 1902—98 członków): mechaników 49, chemików 32, przemysłowców i kupców 13, przędzalników i tkaczy 15, budowniczych 4, elektrotechników 4. W roku sprawozdawczym odbyto 20 posiedzeń, na których wygłoszono 23 referatów. Powołano 6 komisyi do załatwiania spraw z przemysłem związek mających. Założono oddział chemiczny przy Sekcyi technicznej. Poruszono myśl założenia sekcyi handlowej przy Oddziale łódzkim Tow. pop. przemysłu i handlu. Sekcya ta już się zawiązała. Uczczono pamięć Stanisława Staszica przez ozdobienie lokalu Sekcyi jego popiersiem z kamienia działoszyckiego, dłuta art. rzeźbiarza p. A. Szczygielskiego. Urządzono zbiorową wycieczkę w celu poznania dwóch instalacyi motorów Diesel'a.

W końcu posiedzenia dokonano wyborów zarządu Sekcyi na r. 1904. Powołano przez głosowanie: pp. I. Arkuszewskiego na prezesa, Margulies a i E. Wagnera na wiceprezesów, L. Koźmińskiego na sekretarza, L. Korala na skarbnika, S. Nakielskiego, E. Hirszberga i S. Bielickiego na bibliotekarzy, oraz pp. B. Knabego, B. Rogowskiego i Wł. Zielezińskiego do komisyi rewizyjnej. *L. K.*

KRONIKA BIEŻĄCA.

IV Kongres Stowarzyszenia międzynarodowego do badania materyałów technicznych w Petersburgu. Wpośród grona uczestników V międzynarodowej konferencyi osób zajmujących się badaniem materyałów budowlanych, która odbyła się w Zurychu w r. 1895 [1]), powstała myśl utworzenia międzynarodowego stowarzyszenia do prób i badań wszelkich materyałów, mających zastosowanie w technice. Świeżo powstałe stowarzyszenie, znane pod nazwą Stowarzyszenia międzynarodowego do badania materyałów technicznych (n. Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik, fr. Association internationale pour l'essai des matériaux, a. International Association for Testing Materials), zwołało niezwłocznie pierwszy swój kongres w Zurychu, który się odbył jednocześnie z konferencyą, następnie drugi kongres w Sztokholmie w r. 1897 i trzeci—w Budapeszcie w r. 1901. Czwarty z kolei kongres międzynarodowy, stosownie do uchwały kongresu trzeciego, postanowiono zwołać do Petersburga w r. 1904. Do niego robią się już w Petersburgu odpowiednie przygotowania.

Przedmioty, wchodzące w zakres badań Stowarzyszenia, dzielą się na cztery grupy: do pierwszej z nich należą metale, przedewszystkiem zaś surowiec, żelazo i stal w stanie nieobrobionym, jak i w postaci wyrobów: szyn kolejowych, kół, obręczy, osi i resorów wagonowych, rur i t. p.; do drugiej grupy należą kamienie naturalne i sztuczne, cementy i wszelkie inne zaprawy; do trzeciej — drzewo, kauczuk, smary, ciała, ochraniające żelazo od rdzewienia i t. d., wreszcie do czwartej grupy należą pytania ogólniejszego charakteru, jak ujednostajnienie metod badania materyałów, przyjętych w rozmaitych krajach, wprowadzenie jednostajnej nomenklatury żelaza i stali, jak również substancyj bitumowych i t. p.

W okresie pomiędzy dwoma kongresami jest czynną Rada Stowarzyszenia. Przed kongresem w Budapeszcie Rada składała się z 8-miu członków rzeczywistych, wybieranych z państw główniejszych, oraz z 12-tu osób, z głosem doradczym tylko, z pozostałych państw cywilizowanych. Na rzeczonym jednak kongresie, zwołanym w r. 1901, postanowiono wybrać równoprawnych przedstawicieli

[1]) Pierwsza konferencya międzynarodowa odbyła się w r. 1884 w Monachium, druga w r. 1886 w Dreznie, trzecia w r. 1890 w Berlinie, czwarta w r. 1893 w Wiedniu.

z wszystkich państw. Zaraz też wybrano wszystkich przedstawicieli, którzy z łona swego wybrali dwóch wice-prezesów Rady, tak, że na następny okres (petersburski) istnienia Stowarzyszenia, t. j. na lata 1902—1904, skład Rady Stowarzyszenia przedstawia się jak następuje:

Prezes Stowarzyszenia i Rady, L. Tetmajer, profesor Wyższej Szkoły Technicznej. Wiedeń.

Wice-prezesi: M. Bieleljubskij, profesor i dyrektor Pracowni mechanicznej przy Instytucie inżynierów komunikacyi i członek Rady Inżynierów, Petersburg i A. Martens, profesor i dyrektor Królewskiej pruskiej stacyi doświadczalnej, Charlottenburg-Berlin.

Członkowie Rady z Anglii: W. C. Unwinn, Londyn; z Austryi: F. Berger, miejski dyrektor budowniczy, Wiedeń; z Belgii: A. Greiner, dyrektor generalny Towarzystwa I. Cockerill, Seraing; z Danii: I. Hannover, profesor Wyższej Szkoły Technicznej, Kopenhaga; z Francyi: H. Le Chatelier, inżynier górniczy, profesor w Collège de France, Paryż; z Hiszpanii: H. Cano y de Leon, inżynier wojskowy, Madryt; z Holandyi: L. Bienfait, inżynier Pracowni mechanicznej, Amsterdam; z Niemiec: A. Martens, Charlottenburg-Berlin; z Norwegii: A. Lund, inżynier dyrekcyi generalnej norweskich rządowych dróg żel., Chrystyania; z Rosyi: M. Bieleljubskij, Petersburg; z Rumunii: A. O. Saligny, profesor i dyrektor Stacyi doświadczalnej przy Szkole dróg i mostów, Bukareszt; ze Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej: H. M. Howe, metalurg, profesor uniwersytetu Columbia, New-York; z Szwajcaryi: T. Schüle, profesor Politechniki, dyrektor Związkowego Instytutu doświadczalnego, Zurych; z Szwecyi: A. Wahlberg, profesor i dyrektor pracowni Wyższej Szkoły Technicznej, Sztokholm; z Węgier: C. v. Banovits, dyrektor maszynowego wydziału mechanicznego Zarządu węgierskich rządowych dróg żelaznych, Budapeszt; z Włoch: I. Benetti, profesor i dyrektor Królewskiej Wyższej Szkoły Inżynierów, Bolonia.

Sekretarzem Rady jest p. Reitler, inżynier dyrekcyi austryackiej dr. ż. Północnej. Mając na względzie znaczny rozwój działalności Stowarzyszenia, powstała myśl utworzenia stałego sekretaryatu generalnego.

W lutym 1902 r. odbyło się w Wiedniu zgromadzenie Rady Stowarzyszenia, w celu opracowania programu zagadnień, mających być przedmiotem rozpraw na czwartym, petersburskim kongresie, jak również dla omówienia warunków istnienia samego Stowarzyszenia w ciągu okresu pomiędzy trzecim a czwartym kongresem. Opracowany na tem zgromadzeniu program składa się z 31 spraw, których większość stanowi pozostałość z kongresu w Budapeszcie, niektóre pozostałość dawniejszych kongresów, niektóre wreszcie zostały wniesione po raz pierwszy do programu kongresów.

Sprawy te dzielą się między czterema wyżej wspomnianemi grupami przedmiotów, wchodzących w zakres badań Stowarzyszenia, jak następuje: do pierwszej grupy należy dziesięć spraw, z których do ważniejszych należą: obmyślenie sposobów ustalenia jednostajnych norm międzynarodowych do badania żelaza i stali, ustanowienie sposobu badań jednorodności (n. Homogenität, fr. l'homogénéité, a. uniformity) żelaza i stali, badanie żelaza na spawalność i własności jego przy bardzo nizkich temperaturach, opracowanie materyałów do ustanowienia sposobów jednostajnych badań wyrobów gotowych (n. Stückproben, fr. essais des pièces finies, a. standard rules for piece tests), jak osie, obręcze, koła, resory, rury i t. p. makroskopowe badania budowy wewnętrznej metalu, badanie jego magnetycznych i elektrycznych własności, badanie na wtłaczanie kulek (sposób Brünell'a), na uderzanie po naciętych sztabach (n. eingekerbte Stäbe, fr. barreaux entaillés) i t. d. Do grupy drugiej należy trzynaście zagadnień, z których najciekawsze są: wpływ dymu i bezwodnika siarkawego (SO_3) na sztuczne i naturalne kamienie i rozmaite zaprawy, a także szczegółowe badania nad wszelkimi gatunkami cementów pod wszystkimi względami. Do grupy trzeciej należy pięć, wreszcie do czwartej — trzy zagadnienia.

Opracowaniem niektórych z tych zagadnień zajmowały się już specyalne komisye, składające się, stosownie do charakteru przedmiotu, z przedstawicieli wszystkich państw, lub też z zawodowców w danym przedmiocie, niezależnie od tego, jakiego państwa przedstawicielami są ci zawodowcy. Każda z takich komisyi ma swego prezesa i wiceprezesa, mianowanych przez Radę Stowarzyszenia. Do opracowania wyszczególnionych zagadnień na przyszłym petersburskim kongresie 1904 r. projektuje się albo utworzenie podobnych komisyi, albo też ułożenie referatu w danej sprawie polecone zostanie jednemu lub dwom sprawozdawcom, do których rozporządzenia mogą być oddane wyniki prac i badań pracowni mechanicznych i innych temu podobnych instytucyi.

W chwili obecnej członek Rady Stowarzyszenia międzynarodowego, profesor i dyrektor Pracowni mechanicznego Instytutu inżynierów komunikacyi w Petersburgu, p. M. Bieleljubskij, z właściwą sobie energią i oddaniem się sprawie, zajęty jest sprawą utworzenia rossyjskiej sekcyi międzynarodowego Stowarzyszenia i ułożenia komitetu organizacyjnego petersburskiego kongresu 1904 r.

Na liście zagadnień technicznych, komisyi i sprawozdawców kongresu (Liste des problèmes techniques, des commissions et des rapporteurs) znajdujemy około 40-tu członków Stowarzyszenia międzynarodowego z Państwa Rossyjskiego, pomiędzy którymi spotykamy zaledwie parę nazwisk polskich, i to tylko naszych rodaków, stale mieszkających w Petersburgu. *S. Ż.*

Sale rysunkowe Muzeum Rzemiosł w Warszawie. W d. 1 lutego r. b. rozpoczyna się nowe półrocze w salach rysunkowych Muzeum Rzemiosł (Składowa № 3).

W salach rysunkowych Muzeum Rzemiosł, uprawiany jest rysunek początkowy ręczny, ornamentacyjny, techniczny, architektoniczny, malarstwo, rzeźba i wyrób mozajki drzewnej.

Coraz bardziej rozszerzany zakres działalności Muzeum Rzemiosł, oraz wprowadzenie udogodnienia, na które Zarząd nie szczędzi wydatku, zyskały uznanie wśród interesujących się rozwojem tej instytucyi, ważnej zwłaszcza dla sfer rzemieślniczych i przemysłowych. Wobec braku dostatecznej liczby szkół rzemiosłowych, w których młódź warsztatów otrzymywałaby teoretyczne i zawodowe wykształcenie, dziwić się trzeba, że sale rysunkowe Muzeum nie są przepełnione, jakkolwiek prowadzone są wzorowo i z niemałym pożytkiem dla uczęszczających.

Ceny prądu elektrycznego na wystawie powszechnej w St. Louis. Niemiecki komisaryat państwowy na wystawie w St. Louis podaje warunki, na jakich wystawcy będą mogli korzystać z prądu elektrycznego. Przytaczamy z nich następujące ważniejsze dane:

Prąd elektryczny będzie do rozporządzenia we wszystkich budynkach wystawowych. Odbiorcy winni sami zająć się rozprowadzeniem przewodów, gdyż zarząd wystawy instalować nie będzie, natomiast zastrzega sobie prawo kontroli przed połączeniem z siecią główną, za co uiścić należy taksę w kwocie 9 rub. 80 kop.

Do oświetlenia żarowego przeznaczony jest prąd zmienny przy napięciu 110 v. i 25 okresach na minutę. Od każdej zainstalowanej żarówki za cały okres wystawowy płaci się według norm następujących:

16-świec. lampka, zużywająca do	60	watt	.	.	.	.	13	rub.	73 kop.
8 „ „ „ „	30	„	.	.	.	.	7	„	85 „
4 „ „ „ „	22	„	.	.	.	.	5	„	88 „

Lampki poniżej czterech świec oblicza się proporcyonalnie do zużywanych wattów na zasadzie ostatniej ceny, lampy zaś o wyższej sile świetlnej niż 16 świec, odpowiednio do zużywanej energii, na zasadzie normy lamp 16-świecowych.

Zarząd wystawy zastrzega sobie również prawo kontroli siły świetlnej zainstalowanych żarówek.

Od sum na tych zasadach obliczonych spożywcy mają prawo do następujących ustępstw:

5% ustępstwa od . .	343 rub.	17% ustępstwa od .	3434 rub.
7½% „ „ . .	686 „	20% „ „ .	4121 „
10% „ „ . .	1372 „	22½% „ „ .	4855 „
12½% „ „ . .	2068 „	25% „ „ .	5500 „
15% „ „ . .	2748 „	28% „ „ .	6600 „

które z rachunku listopadowego 1904 r. potrącone będą.

Za prąd motoryczny uormowane są następujące ceny za cały czas wystawy:

Wentylatory stołowe	27	rub.	50 kop.
Elektromotory o mocy ¼ k. p. . . .	40	„	— „
„ „ ½ „ „ . . .	80	„	— „
„ „ 1 „ „ . . .	150	„	— „

Za większe motory liczy się po 137 rub. na konia parowego za cały czas wystawy.

Spożywcy prądu motorycznego otrzymują w listopadzie 1904 r. następujące ulgi:

10% ustępstwa od . .	275 rub.	25% ustępstwa od . .	2200 rub.
15% „ „ . .	550 „	28% „ „ . .	4400 „
20% „ „ . .	1100 „		

Pawilony główne będą oświetlone lampami łukowemi. Ci zaś wystawcy, którzy zechcą korzystać z własnych lamp łukowych opłacają koszta przewodów od sieci głównej oraz prąd według następującej normy:

108 rub. 60 kop. za pojedynczą lampę poniżej 450 watt.
137 „ 40 „ „ „ „ równą 450 wattom

Za lampę powyżej 450 watt. opłaca się proporcyonalnie do zużywanej energii.

Zarząd wystawy obejmuje nadzór nad lampami łukowemi oraz czynności wymiany węgli, za co opłaca się także 9 rub. 80 kop. Lampy wszystkich innych systemów, oraz inne przyrządy elektryczne, podlegają próbom odnośnie zużywania energii na samej wystawie, a odnośna komisya ocenia i wyznacza cenę prądu.

Wystawcy akumulatorów opłacają koszt przewodów i licznika oraz 11 kop. za zużytą kilowattgodzinę.

W niektórych wypadkach przysługuje dyrekcyi wystawy prawo udzielenia wystawcy pewnej ilości energii elektrycznej bezpłatnie. *St.*

Sprostowanie. W № 1 r. b. na str. 11, szp. I-a, w wierszu 2 gim od góry, zamiast: 160 winno być: 209, oraz w wierszu 3-im od góry, zamiast: 98, 99, winno być: 198, 199. Na str. 12, szp. I-a, w. 3 od d., zamiast: b., winno być: z.

Дозволено Цензурою. Варшава 29 Декабря 1903 г. Wydawca Maurycy Wortman. Redaktor odp. Jakób Heilpern.
Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Nowy-Świat № 34.