

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom II.

Warszawa, dnia 4 grudnia 1913 r.

№ 49.

TREŚĆ: *Biernacki W.* Zasada względności [c. d.].—*Ignacy Jasiukowicz.*— Źródła powodzenia.—*Tabak E.* Wpływ skręcania przędzy na jej ciężar i numer.— Z towarzystw technicznych.— Kronika bieżąca.

Architektura. *Wróbel W.* Z wystawy budowlanej w Lipsku (1913 r.) [c. d.].— Ruch budowlany i Rozmaitości.— Konkursy. Z 18-ma rysunkami w tekście.

ZASADA WZGLĘDNOŚCI.

Podał Wiktor Biernacki.

(Odczyty, wygłoszone na „Wykładach dla Inżynierów“ w d. 29 kwietnia 1913 r.)

(Ciąg dalszy do str. 611 w № 47 r. b.)

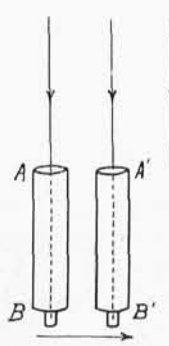
Trudności napotykaemy, gdy od zjawisk mechanicznych przechodzimy do tych objawów fizycznych, które mają swe siedlisko w eterze powszechnym, to znaczy, do zjawisk elektrycznych i optycznych. Dawniej, gdy przypuszczano, że wszystkie zjawiska fizyczne są przejawami pewnych sił i ruchów, ulegających zasadom mechaniki klasycznej, innemi słowy, gdy usiłowano objaśniać wszystkie zjawiska fizyczne mechanicznie, obejmowano zasadą względności mechaniczną wszystkie zjawiska fizyczne: nie tylko zjawiska czysto mechaniczne i akustyczne, lecz także zjawiska cieplne, optyczne, elektryczne i t. p. Nie ulegało wówczas wątpliwości, że wszystkie zjawiska fizyczne w układzie, poruszającym się prostoliniowo i jednostajnie, przedstawiają się obserwatorowi, poruszającemu się wraz z tym układem, zupełnie tak samo, jakby się przedstawiały, gdyby układ (wraz z obserwatorem) był nieruchomym. Wynika to, ponieważ, wprost z pierwszej zasady mechaniki, zasady Galileusza, czyli zasady bezwzględności, według której ciała, pozostawione samemu sobie, nie poddane żadnym siłom, albo pozostaje w spoczynku, albo też porusza się prostoliniowo i jednostajnie. Zatem stan spoczynku i stan ruchu prostoliniowego i jednostajnego są sobie równoważne, i przejście z jednego stanu do drugiego nie może wywierać wpływu na przebieg zjawisk fizycznych.

Fizyka w swym rozwoju poznała wielki szereg zjawisk, nie dających się ująć w ramki mechaniki klasycznej: są to zjawiska elektromagnetyczne; nie wątpimy obecnie, że również światło i wszelkie wogóle objawy, tak zwanej, energii promienistej, do tego szeregu należą. Powstał pogląd na świat zjawisk fizycznych, zwany elektromagnetycznym. Według tego poglądu wszystkie zjawiska fizyczne (nie wyłączając zjawisk czysto mechanicznych) należą do rzędu zjawisk elektromagnetycznych. Na gruncie właśnie teorii elektromagnetycznych dokonana się ewolucja pojęć, która doprowadziła do nowoczesnej zasady względności, obejmującej sobą wszystkie zjawiska fizyczne.

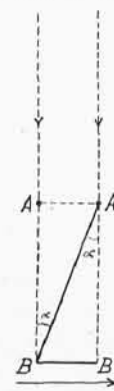
Podstawą nauki o elektromagnetyzmie jest teoria Maxwella. Z teorii Maxwella wynika, że działania elektromagnetyczne rozchodzą się w próżni z prędkością równą prędkości światła, co też udowodnił doświadczalnie Hertz. Odkąd odniosła tryumf teoria falowa światła, musiano przypuścić, że istnieje jakieś podłoże, czyli ośrodek dla tych fal; w taki sposób powstała koncepcja tak zwanego eteru powszechnego. Teoria elektromagnetyczna światła utrwaliła jeszcze hipotezę eteru, gdyż ten ośrodek, zdolny przewodzić promienie światła, okazał się zarazem bardzo dogodnym do wytłumaczenia zjawisk elektromagnetycznych. Zmieniły się jednak zapatrywania na istotę drgań świetlnych w eterze. Zaprzestano uważać je jako bardzo szybkie ruchy cząstek eteru; cząstki eteru pozostawiono w spoczynku, a drganie świetlne stało się prędko okresową zmiennością stanu elektrycznego i magnetycznego eteru. Istota teorii falowej pozostała nietknięta, tylko fale ruchu (drgań cząstek eteru) zamieniły się na fale elektromagnetyczne.

Przy badaniu układów nieruchomych przypuszcza się, oczywiście, że i eter powszechny, w tych układach zawarty, jest nieruchomy. Wielkie trudności następują dopiero przy badaniu zjawisk elektromagnetycznych (albo świetlnych)

w układach, znajdujących się w ruchu. Eter wypełnia sobą przestrzenie międzycząsteczkowe w ciałach. Otóż narzuca się pytanie, czy eter jest związany z ciałami materialnymi, a zatem czy przyjmuje udział w ich ruchu, czy też nie? Czy np. eter, zawarty w ziemi i otaczającym ją powietrzu, porusza się wraz z ziemią i powietrzem, czy też ziemia wraz z powietrzem przesuwa się w eterze powszechnym, podobnie np. jak sieć w nieruchomej wodzie, lub paciorki wzdłuż nieruchomej nici. Jest to pytanie dla nas zasadnicze. Jeśli bowiem eter jest nieruchomy, to może być mowa o bezwzględnym spoczynku i o bezwzględnym ruchu: ciało nieruchome względem eteru jest ciałem bezwzględnie nieruchomym, ruch ciała względem eteru jest ruchem bezwzględnym i prędkość ciała względem eteru jest prędkością bezwzględną ciała. I jeśli układ poruszający się nie porywa z sobą eteru, przesuwa się w eterze nieruchomym, jak się przesuwał w powietrzu nieruchomym we wcześniej przytoczonym przykładzie (rys. 1) wóz ze ściankami przenikliwymi dla powietrza, to z przebiegu zjawisk elektromagnetycznych (np. świetlnych) w różnych kierunkach w tym układzie, obserwator, do tego układu należący, mógłby wnioskować o kierunku i bezwzględnej wartości prędkości układu. Ruch jednostajny i prostoliniowy



Rys. 3.



Rys. 4.

układu wpływałby w tym razie na zjawiska elektromagnetyczne, zachodzące w układzie; obserwator, należący do układu, znajdowałby, że np. światło w jednym kierunku (przeciwnym kierunkowi ruchu układu) rozchodzi się prędzej, aniżeli w innych. Widzimy z tego, że koncepcja eteru nieruchomego przeczy mechanicznej zasadzie względności; zatem i wszystko, co przemawia za hipotezą eteru nieruchomego, przeczy jednocześnie możliwości mechanicznej interpretacji zjawisk elektromagnetycznych, o ile się ona opiera na koncepcji eteru.

Pierwszym poznanym zjawiskiem, z którego wnioskować można o tem, czy ciała porywają ze sobą eter, czy też nie, jest dostrzeżona w r. 1728 przez Bradleja, tak zwana, *aberracja gwiazd nieruchomych*. Wyobraźmy sobie snop promieni równoległych, idących od jakiejś nieskończenie dalekiej gwiazdy, którą obserwujemy zapomocą lunety. Luneta porusza się wraz z ziemią po orbicie ziemi dokoła słońca. W tym czasie, w którym światło w lunecie przechodzi od obiektywu A do okularu B (rys. 3), luneta przesuwa się

z położenia AB w położenie $A'B'$. Gdyby eter, zawarty w powietrzu lunety, przesyłał się wraz z nią, fale świetlne (które przy położeniu AB lunety poczęły wchodzić do lunety), przenoszone przez lunetę, w chwili gdy luneta zajmuje położenie $A'B'$, doszłyby do okularu B' , i pozostawiając lunetę wciąż równoległą samej sobie w przestrzeni, w ciągu lat całych widzielibyśmy w niej pośrodku pola widzenia wciąż też samą gwiazdę. Odwrotnie, gdyby astronom dostrzegł, że, chcąc widzieć wciąż po środku pola widzenia lunety też samą gwiazdę, należy lunetę utrzymywać wciąż równoległą samej sobie w przestrzeni, świadczyłoby to o tem, że eter jest unoszony wraz z powietrzem, zawartem w lunecie, że zatem ciała materialne, poruszając się, porywają z sobą eter. Bradley przekonał się, że chcąc widzieć wciąż też samą gwiazdę w lunecie, należy lunetę nachylać w stronę ruchu ziemi (dokoła słońca). Luneta, tak nastawiana, w ciągu roku zakreśla w przestrzeni stożek: gwiazda, zwana nieruchomą, porusza się pozornie na sklepieniu niebieskim po orbicie kołowej, eliptycznej lub nawet prostoliniowej z okresem rocznym. Największe jednak wychylenie kątowe od położenia środkowego, zwane *aberracją*, jest dla wszystkich gwiazd nieruchomych jednakowe i wynosi, okrągło, $20'$. Aberracja świadczy o nieruchomości eteru. Fala świetlna trafia w pewnej chwili na obiektyw A (rys. 3) lunety i idzie dalej w eterze nieruchomym, nie pociągającym przez lunetę. W chwili, gdy luneta zajmie położenie $A'B'$, fala dochodzi do punktu B , lecz tam już lunety nie ma. Skoro chcemy widzieć gwiazdę, należy nam nachylić lunetę pod pewnym kątem α ku padającym promieniom w kierunku ruchu ziemi; pod takim kątem (rys. 4), aby w tym czasie, w którym światło przechodzi drogę AB (= długości lunety) w kierunku promieni padających, nie ulegającym zmianie na skutek ruchu lunety wraz z ziemią (z powodu nieruchomości eteru), przesunięcie lunety (wraz z ziemią) wynosiło BB' . Oznaczając czas, w którym światło przebiega drogę AB , a ziemia (wraz z lunetą) drogę BB' przez τ , prędkość światła przez c , prędkość ziemi (lunety) przez v , napiszemy:

$$BB' = v\tau; AB (= A'B') = c\tau,$$

oraz:

$$BB' = A'B' \operatorname{tg} \alpha, \text{ czyli } v\tau = c\tau \operatorname{tg} \alpha,$$

lub jeszcze:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{v}{c}.$$

Kąt α ($= 20'$) jest to właśnie aberracja gwiazd nieruchomych. Oznaczywszy aberrację gwiazd i znając prędkość v ziemi na jej orbicie, Bradley według ostatniego wzoru obliczył prędkość światła c ; otrzymał wartość, okrągło:

$$c = 300\,000 \text{ km/sek.},$$

zgodną z obliczeniami Römpera (w r. 1675), dokonaniem nad obserwacjami astronomicznymi innego zgoła rodzaju. Wielu innych astronomów sprawdziło obserwacje Bradley'a; poznali oni dokładniej wielkość aberracji, co też i do dokładniejszego poznania prędkości światła doprowadziło. W sprawie nas obecnie interesującej pomiary te i obserwacje są ważnymi ze względu na to, że przemawiają one za nieruchomością eteru w poruszającej się materii, przynajmniej w powietrzu, wypełniającem lunetę, do tych obserwacji używane.

W połowie, mniej więcej, stulecia XIX znakomity uczynek francuski Fizeau przeprowadził szereg doświadczeń bezpośrednich, w celu przekonania się, czy materia poruszająca się pociąga za sobą eter, czy też nie. Wyobraźmy sobie dość długą rurę ze szklanymi denkami $AA-BB$ (rys. 5), rozdzieloną przez nie dochodzącą do dna BB przegródkę na dwie części, przez które przepływa woda z wielką prędkością w kierunkach przeciwnych. W kierunku $S_1 S_2$ przez obie połowy rury przepuszczamy promienie świetlne, które, krzyżując się po przejściu przez rurę (do tego celu służy soczewka L), dają nam w O obraz interferencyjny, składający się z szeregu jasnych i ciemnych prążków, obserwowanych chociażby zapomocą lupy. Najmniejsza zmiana prędkości względnej obu wiązek promieni sprawia przesunięcie prążków interferencyjnych; jest to bez wątpienia jedna z najczulszych metod fizycznych. Oznaczmy prędkość światła w wodzie nieruchomej przez c_1 , prędkość wody w naszym przyrządzie przez v . Jeżeli płynąca woda porywa z sobą eter, a więc

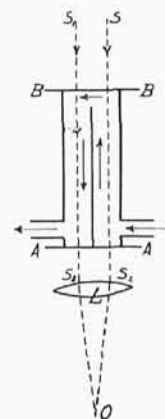
i fale świetlne wraz z nim, wówczas prędkość światła w lewym przedziale rury, przedstawionej na rys. 5, względem obserwatora, mieszczącego się obok O , będzie równa $c_1 + v$, w prawym zaś przedziale $c_1 - v$. I jeśliśmy dostrzegli położenie prążków interferencyjnych (np. prążka jasnego środkowego) w O wówczas, gdy woda w przyrządzie była nieruchoma, to po puszczeniu wody w ruch, prążki te przesuną się, i z wielkości przesunięcia, np. prążka środkowego, można już obliczyć różnicę prędkości światła w obu połowach rury, jeśli długość jej jest wiadoma. Ta różnica, jeżeli eter jest porywany przez poruszającą się materię z prędkością v , powinna wynosić $2v$, przytem nie powinna ona zależeć od rodzaju cieczy płynącej. Fizeau dostrzegł przesunięcie się prążków interferencyjnych po puszczeniu wody (czy też innej cieczy) w ruch; przesunięcie to okazało się jednak mniejsze, aniżeli być powinno, gdyby eter był *całkowicie* unoszony przez materię; mianowicie z pomiarów Fizeau wypada, że rzecz się ma w ten sposób, jak gdyby ciecz, poruszająca się z prędkością v , nadawała zawartemu w niej eterowi prędkość u , równą:

$$u = v \left(1 - \frac{1}{n^2} \right), \dots \dots \dots (4).$$

gdzie n oznacza współczynnik załamania światła (jednobarwnego, użytego w doświadczeniu) przez ciecz płynącą. Michelson i Morley powtórzyli w r. 1886 z tym samym wynikiem doświadczenia Fizeau, posługując się bardzo bogatymi środkami doświadczalnymi: długość rury wynosiła w ich doświadczeniach 6 m , a prędkość cieczy — 7 m/sek . Przepuszczając przez rurę powietrze, zamiast wody lub innej cieczy, Fizeau ani Michelson nie dostrzegli wcale przesunięcia prążków interferencyjnych. Świadczy to o tem, że powietrze (i inne gazy) wcale nie porywa ze sobą eteru, co wynika też ze zjawiska aberracji gwiazd. Pozostaje to w zgodzie ze wzorem (4). Dla gazów współczynnik załamania n różni się bardzo mało od jedności, to też i prędkość u (porywanego eteru) musi być bardzo mała, nie wystarczająca do dostrzegalnego przesuwania się prążków interferencyjnych w doświadczeniu Fizeau. Do wzoru (4) dla prędkości eteru, porywanego przez materię, prowadzą też obserwacje aberracji gwiazd nieruchomych przy pomocy lunety, wypełnionej nie powietrzem, lecz wodą, lub jakąkolwiek inną cieczą. Z obserwacji takich, które przeprowadził po raz pierwszy Airy w Anglii w r. 1871, kąt aberracji wypadł takż sam, jak i dają obserwacje, dokonywane przy pomocy lunet zwyczajnych wypełnionych powietrzem. Niezrozumiałem na pierwszy rzut oka się to wydaje. Istotnie, kąt α aberracji, jak to wcześniej wykazano, określa się z równania:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{v}{c},$$

w którym c oznacza prędkość światła w *lunecie*, v zaś — prędkość ziemi (lunety) na jej orbicie. W doświadczeniach Bradleya (i innych astronomów) luneta była wypełniona powietrzem. Jeżeli lunetę wypełnimy wodą lub inną cieczą (zmieniając, oczywiście, jej urządzenie optyczne w taki sposób, by obraz wyraźny gwiazdy dawała), prędkość światła w lunecie zmniejszy się, zatem kąt aberracji większy wypaść powinien. Rachunek dokładniejszy wykazuje jednak, że kąt aberracji musi być niezależny od substancji, wypełniającej lunetę, jeżeli, jak to wykazały pomiary Fizeau i Michelsona, eter jest pociągany przez poruszającą się materię z prędkością, jaką daje równanie (4). Zaznaczyć należy, że wzór ten podany został teoretycznie prawie o 30 lat wcześniej od doświadczeń Fizeau przez Fresnela (r. 1818). Fresnel przyjmował, że gęstość eteru, zawartego w ciałach materialnych, jest większa, aniżeli eteru swobodnego (w próżni). Według Fresnel'a, przy poruszaniu się materii eter otaczający (zewnątrzny) pozostaje w spoczynku. Lecz to zgęszczanie się w poruszającej się materii coraz to nowych, napotykanych przez materię, części eteru sprawia taki właśnie skutek, jak gdyby eter był *częściowo* pociągany przez materię w jej ruchu. Zakładając, że gęstość eteru, zawartego w materii,



Rys. 5.

względem eteru swobodnego (w próżni) równa się kwadratowi współczynnika załamania światła przez materię, Fresnel otrzymał właśnie wzór (4).

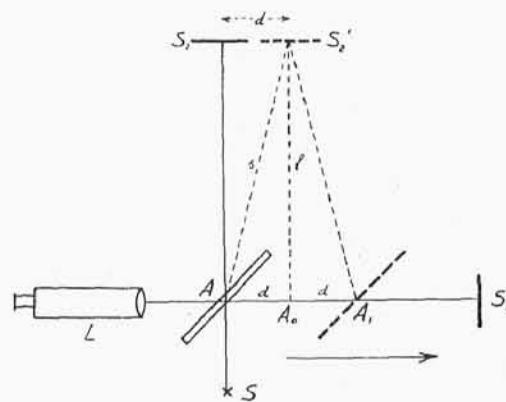
Nie możemy tu się wdawać w opis bardzo wielu innych nie tylko optycznych, lecz i elektrycznych doświadczeń, obmyślanych i wykonanych (przez Lodge'a, Rowlanda, Röntgena, Eichenwalda i t. d.) w celu sprawdzenia, czy poruszająca się materia porywa ze sobą eter. Wszystkie te doświadczenia upewniają nas, że poruszająca się materia eteru nie pociąga ze sobą wcale. To też H. A. Lorentz, twórca teorii elektronowej, wyraźnie i stanowczo w r. 1895 wygłosił *postulat o nieruchomości bezwzględnej* (powiedzieć można) *eteru*. Teorię elektronową Lorentza uważać należy, jako rozszerzenie i uzupełnienie teorii Maxwella, której równania zasadnicze teorya Lorentza pozostawia bez zmiany dla zjawisk elektromagnetycznych w próżni. Rozmaite zjawisk elektromagnetycznych w ciałach materialnych teorya Lorentza objaśnia tem, że w materii znajdują się w olbrzymiej liczbie elementarne ładunki elektryczne, zwane *elektronami*; ruchliwość, jeśli tak się wyrazić można, tych elektronów określa sobą przewodnictwo elektryczne a zarazem i przewodnictwo cieplne materii. Według teorii elektronowej Lorentza, materia nie zmienia wcale własności zawartego w niej eteru. Fale elektromagnetyczne (światłne) rozchodzą się zawsze *w eterze nieruchomym*. Lecz w ciałach materialnych fale te wprawiają we współdrżanie elektrony, istniejące w materii; współdrżanie to elektronów opóźnia bieg fali elektromagnetycznej w materii. Jeżeli zaś materia, wraz z współdrżającymi z falą elektronami porusza się, sprawia to *pozorne* porywanie fali (eteru) przez materię. Lorentz wykazał, że postulat o nieruchomości eteru i o współdrżaniu elektronów prowadzi do wzoru (4), który otrzymał Fresnel, wychodząc z innych założeń, i który został sprawdzony przez Fizeau.

Zakładamy więc, że eter powszechny jest bezwzględnie nieruchomy i nie pociągany przez żadną materię w jej ruchu. Stajemy zatem na stanowisku, któreśmy wcześniej zaznaczyli: jeżeli eter jest bezwzględnie nieruchomy (a jako taki uważać go można, skoro wszystkie światy bez zakłócenia go w nim się poruszają), mowa być może o bezwzględnym ruchu, o bezwzględnych spólrzędnych, o bezwzględnej prędkości; należy jedynie odnosić ruch, spólrzędne, prędkość do bezwzględnie nieruchomego eteru. Prawa mechaniki klasycznej, wyrażone w równaniach dynamicznych (1), stracić muszą swą godność, i jakichś ogólniejszych zasad poszukiwać należy. I, jak już wcześniej również powiedziano, z obserwacji przebiegu fal elektromagnetycznych, zachodzących w eterze nieruchomym, można nie tylko robić domniemania o ruchu bezwzględnym, lecz nawet oznaczyć kierunek i prędkość ruchu jednostajnego i prostoliniowego w przestrzeni bezwzględnej (w eterze bezwzględnie nieruchomym). Najbardziej wybitnym i ciekawym przykładem usiłowań, skierowanych w tym celu, że nie wymieniam innych, są doświadczenia amerykańskich uczonych Michelsona i Morleya.

Jeżeli można oczekiwać wpływu ruchu jednostajnego układu na zjawiska w tym układzie się odbywające i dostrzegane, to wpływ ten rość musi, oczywiście, wraz z prędkością ruchu układu. Michelson i Morley badali wpływ na przebieg fal świetlnych ruchu ziemi na jej orbicie, odbywającego się z zawrotną prędkością 30 km/sek. Jest to najprędniejszy ruch materialny, jaki mamy w doświadczeniu do rozporządzenia ¹⁾. Michelson i Morley, korzystając z pomysłu, podanego jeszcze wcześniej przez Maxwella, puszczali jeden promień światła w kierunku ruchu ziemi, drugi w kierunku prostopadłym, i po odbiciu ich od jednakowo oddalonych zwierciadeł poddawali je interferencji: otrzymywali pole interferencyjne, składające się z szeregu jasnych i ciemnych prążków. Wszelka zmiana prędkości czy też czasu przebiegu obu promieni, powinna się przejawiać przez przesunięcie się tych prążków; to też po przekręceniu przyrządu o 90° tak, by promień który był równoległym do ruchu ziemi,

¹⁾ Układ planetarny (wraz ze słońcem) dąży ku gwiazdzie α konstelacji Herkulesa z prędkością mniejszą, wynoszącą około 20 km/sek.

stał się prostopadłym, a promień prostopadły — równoległym, powinno zajść przesunięcie prążków interferencyjnych. W przyrządzie Michelsona promienie, idące ze źródła światła S, trafiają pod kątem 45° na zleka posrebrzoną szklaną płytkę A (rys. 6); część promieni ulega odbiciu i trafia na zwierciadelko S₁, reszta przechodzi przez płytkę A i trafia na umieszczone na takiejże samej odległości zwierciadelko S₂. Oba promienie ulegają odbiciu, poczem promień odbity od S₂ po odbiciu jeszcze od płytki A, oraz promień odbity od S₁, po przejściu przez płytkę A, dają obraz interferencyjny w lunecie L. Niechaj odległość (jednakowa) obu zwierciadełek S₁ i S₂ od płytki A wynosi l. Gdyby cały



Rys. 6.

nasz układ pozostawał nieruchomy, czas przebiegu promienia świetlnego do S₁ i S₂ i z powrotem ku A byłby jednakowy, i wynosiłby: $\frac{2l}{c}$, gdzie c oznacza prędkość światła. Lecz przyrząd nasz wraz z ziemią porusza się w kierunku (dajmy na to) AS₁ z prędkością v. To też, podobnie do tego, jak się rzecz miała z falami dźwiękowymi w wozie, poruszającym się w powietrzu nieruchomym (por. rys. 1), fale świetlne w kierunku od A ku S₁ biegają w *nieruchomym eterze* z prędkością względem naszego przyrządu, równą c-v (ponieważ S₁ przed nimi ucieka), w kierunku zaś od S₁ ku A fale świetlne posiadają względem naszego przyrządu prędkość c+v (ponieważ płytka A dąży na ich spotkanie). Zatem czas przebiegu promieni od A do S₁ i z powrotem do A wynosi:

$$t_1 = \frac{l}{c-v} + \frac{l}{c+v} = \frac{2lc}{c^2-v^2} = \frac{2l}{c(1-\frac{v^2}{c^2})} \quad ^2)$$

Co się zaś tyczy promieni, idących do zwierciadelka S₂, to zważmy, że ponieważ w czasie, w którym promień przechodzi (w eterze nieruchomym) drogą od A do S₂, zwierciadelko S₂ przesuwa się wraz z całym przyrządem i ziemią, więc promień prostopadły do S₂ po przejściu drogi AS₂ = l nie trafi na zwierciadelko i odbiciu nie ulegnie. Na zwierciadelko S₂ trafia promień nieco nachylony, który spotyka zwierciadelko w położeniu S'₂ odległym od poprzedniego położenia S₂ o odległość d, równą drodze, przebytej (z prędkością v) przez przyrząd cały (wraz z ziemią) w tym czasie, w którym promień świetlny przebywa (z prędkością c) drogę o długości AS'₂ = s; ten promień po odbiciu od S'₂ trafia na szklaną płytkę w położeniu A₁, odległym od położenia początkowego o AA₁ = 2d. Oczywiście:

$$d : s = v : c, \quad \text{zatem} \quad d = \frac{v}{c} s.$$

Z trójkąta AS'₂A₀ znajdujemy:

$$s^2 = l^2 + d^2 = l^2 + \frac{v^2}{c^2} s^2,$$

stąd :

$$s = \frac{l}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}.$$

²⁾ Gdyby kierunek od A ku S₁ był wręcz przeciwny kierunkowi ruchu ziemi, droga od A do S₁ byłaby przebiegana przez promień z prędkością c+v, droga zaś powrotna — z prędkością c-v; czas przebiegu tam i z powrotem wypadłby tenże sam.

To też czas przebiegu promienia prostopadłego ku kierunkowi ruchu ziemi od A do zwierciadła S_2 i z powrotem do A wynosi:

$$t_2 = \frac{2s}{c} = \frac{2l}{c \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}.$$

Ponieważ $\frac{v}{c}$ jest ułamkiem prawidłowym, zatem:

$$1 - \frac{v^2}{c^2} < \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}},$$

czyli:

$$t_1 > t_2,$$

to znaczy: promień, skierowany wzdłuż ruchu ziemi, doznaje opóźnienia względem promienia, skierowanego prostopadle.

Jeśli teraz obrócimy cały przyrząd o 90° , wówczas promień AS_2A (obecnie równoległy do ruchu ziemi) dozna opóźnienia względem promienia AS_1A (obecnie prostopadłego ku kierunkowi ruchu ziemi), i nastąpić musi odpowiednie przesunięcie prążków interferencyjnych w lunecie L . Można było obliczyć uprzednio, jak wielkiego przesunięcia prążków oczekiwać należy. W najpierwszych doświadczeniach Michelsona (w r. 1881) długość ramion AS_1 i AS_2 przyrządu wynosiła około $1,2 m$; żadnego przesunięcia prążków zauważyć nie było można. W r. 1887 Michelson wspólnie z Morley'em powtórzył te doświadczenia po znakomitem udoskonaleniu przyrządu. Długość l (droga promieni od płytki A do zwierciadełek) wynosiła (dzięki wielokrotnym odbiciom) aż $11 m$. Cały przyrząd umocowany był na ciężkiej płycie kamiennej, pływającej na rtęci. Dla uniknięcia wstrząśnięć płyta wraz z przyrządem była wprawiana w powolny ruch obrotowy, trwający w ciągu całej seryi pomiarów. Jeden obserwator dostrzegał położenie prążków interferencyjnych, drugi notował jednocześnie orientację przyrządu względem kierunku ruchu ziemi. Obserwacje robiono (w różnych godzinach dnia, w różnych porach roku) przy 16 różnych orientacjach przyrządu, lecz oczekiwanego przesunięcia smug nie dostrzeżono; dostrzegalne zaś bezładne przesunięcia były 20 razy mniejsze, aniżeli oczekiwać należało. Jeszcze dokładniejsze pomiary wykonali w r. 1905 Morley i Miller. Chcąc się przekonać, czy też materiał podstawy przyrządu wpływu nie wywiera, umocowali oni swój przyrząd na bloku drewnianym. Dostrzeżone przez Morley'a i Millera przesunięcia bezładne prążków interferencyjnych były niemal 200 razy mniejsze, aniżeli oczekiwać należało.

Doświadczenia Michelsona i jego naśladowców nie były jedynymi, mającymi na celu znalezienie wpływu ruchu ziemi na przebieg na niej zjawisk elektromagnetycznych (światlnych). Nie brak innych metod nie tylko optycznych (Fizeau, Mascart, Klingerfuss, Nordmeyer i t. p.), lecz i elektrycznych (Röntgen, Des Coudres). I wszystkie te metody, mające na celu stwierdzenie ruchu ziemi względem eteru, dały rezultat wręcz ujemny. Powiemy: fale elektromagnetyczne (światłne) tak się rozchodzą względem obserwatora ziemskiego, jak gdyby eter był unoszony wraz z ziemią i otaczającym ją powietrzem.

A więc doświadczenia różnorodne, przeprowadzone w celu wykazania ruchu ziemi względem eteru, przemawiają na korzyść ruchu eteru wraz z ziemią i jej atmosferą. Lecz poznaliśmy wcześniej szereg bardzo poważnych dowodów nieruchomości eteru; dowodów, że eter nie jest wcale pociągany ani modyfikowany przez materię. Natrafiliśmy na sprzeczność oczywistą! Trzy drogi do usunięcia tej sprzeczności prowadzą:

1) Należy wyzyść się myśli o nieruchomości eteru, założyć, że eter jest pociągany całkowicie przez materię w jej ruchu. Lecz temu przeczą liczne dowody jego nieruchomości. Zresztą zakładając ruchomość eteru, pozbawiamy się wszystkich tych korzyści, jakie następuje teoria Lorentza.

2) Doświadczenia nie wykazały ruchu ziemi względem eteru przy jej ruchu dokoła słońca. Przyjmując hipotezę nieruchomości eteru, założycyby można, że i ziemia pozostaje nieruchomą. Innymy słowy, że w dostrzeganym względnym ruchu ziemi i słońca nie ziemia krąży dokoła słońca, jak uczył Kopernik, lecz że słońce krąży dokoła ziemi! Żaden jednak fizyk nie ośmielił się w ten sposób tłumaczyć rezultatu ujemnego odpowiednich doświadczeń.

3) Można wreszcie przyjąć, że materia przy swym ruchu w eterze, nieruchomym i nieulegającym zmianom na skutek obecności materii, sama takim zmianom ulega, które wyniki doświadczeń z postulatem nieruchomości eteru pogodzić mogą.

Taką właśnie drogę obrał Lorentz. Lorentz a jednocześnie, Fitzgerald, aby pogodzić ujemny wynik doświadczeń Michelsona (i innych) z nieruchomością eteru, postawili śmiałą hipotezę, która, zdawaćby się mogło, rzuciła wyzwanie rozsądnemu na świat pogładowi. Oto według hipotezy Lorentza (i Fitzgeralda) wymiary liniowe wszystkich poruszających się ciał, wypadające w kierunku ruchu, zmniejszają się w stosunku $1 : \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$, gdzie v oznacza prędkość ruchu ciała, c prędkość światła (w próżni); długość równa l , gdy ciało jest w spoczynku, staje się równa:

$$l' = l \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}},$$

jeśli ciało zostało wprawione w ruch z prędkością v w kierunku tej długości; wymiary ciała prostopadłe do kierunku ruchu zmianie nie ulegają. W myśl tej hipotezy drążek o długości metra, gdy jest ustawiony prostopadle do ruchu ziemi, po przekręceniu o 90° , tak, by stanął równoległy do ruchu ziemi, skraca się o $5,10^{-6} mm$. Kula podczas ruchu zamienia się na elipsoidę spłaszczoną w kierunku ruchu. Np. kula ziemiska, odpowiednio do swej prędkości, stawałaby się, według hipotezy Lorentza, o $6 cm$ węższa w kierunku średnicy, wskazującej linię jej biegu. W tym samym stosunku skracałyby się wszystkie przedmioty, unoszone przez ziemię. Obserwator ziemski nie dostrzegłby zresztą tej zmiany, nie tylko dlatego, iż jest niesłychanie drobna, lecz głównie dla tej przyczyny, że wszelkie skale, czy też podziałki na skalach, używane do mierzenia, skracałyby się w tym samym stosunku. Ten stosunek nazywać będziemy w wykładzie dalszym *stosunkiem Lorentza* i oznaczać literą k :

$$k = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}.$$

Hipoteza ta istotnie tłumaczy ujemny wynik doświadczeń Michelsona. Czas przebiegu promienia w jego przyrządzie (rys. 6) w kierunku do ruchu ziemi prostopadłym, wynosi, jak wykazano:

$$t_2 = \frac{2l}{c \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}};$$

czas zaś przebiegu promienia w kierunku ruchu ziemi wynosi:

$$t_1 = \frac{2l}{c \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)}.$$

Przyjmując hipotezę Lorentza, musimy we wzorze dla t_1 zamiast l wziąć:

$$lk = l \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}.$$

Wówczas:

$$t_1 = \frac{2l \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}{c \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)} = \frac{2l}{c \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = t_2;$$

niema opóźnienia jednego promienia względem drugiego, zatem po obróceniu przyrządu o 90° żadnego przesunięcia prążków interferencyjnych oczekiwać nie należy, co pozostaje w zgodzie z doświadczeniami Michelsona i innych uczonych.

Obserwator ziemski, poruszający się wraz z ziemią, jak już powiedziano, wymaganego przez hipotezę Lorentza zmniejszenia długości ciał, znajdujących się na ziemi, w kierunku ruchu ziemi dostrzedz nie jest w stanie, bo i skale jego takiej samej zmianie długości ulegają. Dostrzedzby to mógł obserwator nieruchomy, lub np. obserwator, znajdujący się na słońcu. Nie dostrzegłby również zmiany długości ciał na ziemi obserwator, poruszający się równoległe do ziemi z jej

prędkością. Lecz różni obserwatorowie, jakich sobie wyobrazić można, poruszający się, weźmy dla uproszczenia, równoległe z ziemią lecz z różnymi prędkościami, różnie ocenią będą długości i postaci np. brył geometrycznych, znajdujących się na ziemi. Dla obserwatora, poruszającego się z prędkością ziemi (czyli, z prędkością względem ziemi równą zeru), ciało, które obserwatorowi ziemskiemu jako kula się przedstawia, również kulą będzie, chociaż dla obserwatora nieruchomego, lub dla obserwatora, znajdującego się na słońcu (względem którego ziemia porusza się z prędkością v), ciało to jest elipsoidą, spłaszczoną w kierunku ruchu ziemi. Dla obserwatora, poruszającego się powolniej od ziemi, ciało to wyda się również elipsoidą, mniej jednak spłaszczoną, aniżeli dla obserwatora nieruchomego.

Pojęcie więc rozciągłości, kształtu (postaci) i objętości ciała staje się względne, o ile przyjmujemy hipotezę Lorentza. Bezwzględna wartość rozciągłości, kształtu, objętości może istnieć tylko w stanie bezwzględnego spoczynku, a zatem jest dla nas niedościgną. Kula, poruszająca się wraz z nami, kulą się nam wydaje; taż sama „kula“, jeżeli się pocznie poruszać względem nas, elipsoidą się nam wyda. A gdyby jej prędkość względem nas wzrosła do prędkości światła, wymiary jej w kierunku ruchu, jak to wynika ze wzoru Lorentza:

$$l' = l \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

stałyby się równe zeru. Gdyby obok kuli ziemskiej przeleciała kiedyś jakaś bryła kosmiczna z prędkością (względem nas) bliską do prędkości światła, wydałaby się ona nam spłaszczona jak opłatek. Gdyby prędkość ciała była większa od prędkości światła, wymiary ciała w kierunku ruchu, jak to wynika ze wzoru Lorentza, stałyby się urojonymi: ciało istnieć by nie mogło. To znaczy, że żadne ciało fizyczne nie może się poruszać z prędkością większą od prędkości światła, jeżeli hipoteza Lorentza odpowiada rzeczywistości. Do wniosku tego powrócimy niebawem.

Hipoteza Lorentza o skracaniu się ciał w kierunku ich ruchu brzmi dla nas nader fantastycznie i posiada wyraźne cechy hipotezy ukutej dla objaśnienia niepowodzenia właści-

wych doświadczeń, luźnej i niezwiązanej z całokształtem naszej wiedzy przyrodniczej. Lorentz w sposób następujący tę hipotezę uzasadnić usiłuje. Według teorii elektronowej atomy ciał składają się z elektronów; siły spójności, od których zależy np. kształt (postać) ciała, są to siły elektromagnetyczne. Podczas ruchu ciała wraz z elektronami, z których się ono składa, zachodzą inne warunki równowagi, aniżeli w stanie spoczynku; inne też są siły spójności, inną też postać ciało przybierać może. Lorentz wykazuje, że w ten właśnie sposób spłaszczenie ciała w kierunku jego ruchu wyjaśnić można.

Nie brakło usiłowań sprawdzenia doświadczalnie hipotezy Lorentza. Jeżeli podczas ruchu ciała kształt elektronów w nim zawartych zmianie nie ulega, to, jak to wykazuje teoria, ciało bezpostaciowe w stanie spoczynku postaciowym i podwójnie załamującym stawać się winno, skoro zostanie w ruch wprowadzone, jako ciało ściśnięte w kierunku ruchu według hipotezy Lorentza. Rayleigh (r. 1902) puszczał promienie spolaryzowane przez wodę i dwusiarczek węgla w kierunku ruchu ziemi i w kierunku doń prostopadłym; nie dostrzegł jednak ani śladu podwójnego załamania. Brace (r. 1904) powtórzył te doświadczenia z wodą i ze szkłem, również z wynikiem ujemnym, chociaż długość drogi, przebieganej przez promienie w wodzie wynosiła aż 28 m.

Hipoteza Lorentza pozwala przypuszczać, że opór elektryczny tegoż samego drutu powinien być mniejszy wówczas, gdy drut jest ułożony w kierunku ruchu ziemi, aniżeli wówczas, gdy jest doń prostopadły. Istotnie, według hipotezy Lorentza drut ułożony w kierunku ruchu ziemi staje się krótszy (przy tej samej grubości), opór więc jego zmniejsza się winien; po ustawieniu drutu jego długością prostopadle do ruchu ziemi drut staje się cieńszy (przy tej samej długości), to też opór jego powinien być większy. Bardzo czułe pomiary Troutona i Rankine'a (r. 1908), nie były jednak w stanie wykazać żadnej różnicy oporów drutu w opisanych dwu jego położeniach. Lorentz dla wytłumaczenia tych ujemnych wyników doświadczeń przyjmuje, że podczas ruchu ciała i elektrony jego (kuliste w stanie spoczynku ciała) również spłaszczeniu w kierunku ruchu ulegają. (C. d. n.)

IGNACY JASIUKOWICZ.

(z powodu XXV-lecia pracy w Towarzystwie Dnieprowskiem).

W dniu 21 września r. b. zakłady metalurgiczne w Kamieńskoj nad Dnieprem obchodziły 25-lecie swego istnienia i niebywałego rozwoju. Uroczystość powyższa była uczczeniem działalności głównego dyrektora zakładów, inżyniera



Ignacego Jasiukowicza, który w ciągu całego okresu istnienia kierował ich rozwojem, wykazując niepospolity talent organizacyjny, stawiający go w rzędzie wielkich pionierów i twórców przemysłu: Towarzystwo Dnieprowskie stało się w tym krótkim stosunkowo okresie czasu tak potężną jednostką gospodarczą, że było rzeczą najzupełniej słuszną z daty powyższej skorzystać, w celu dokonania przeglądu wy-

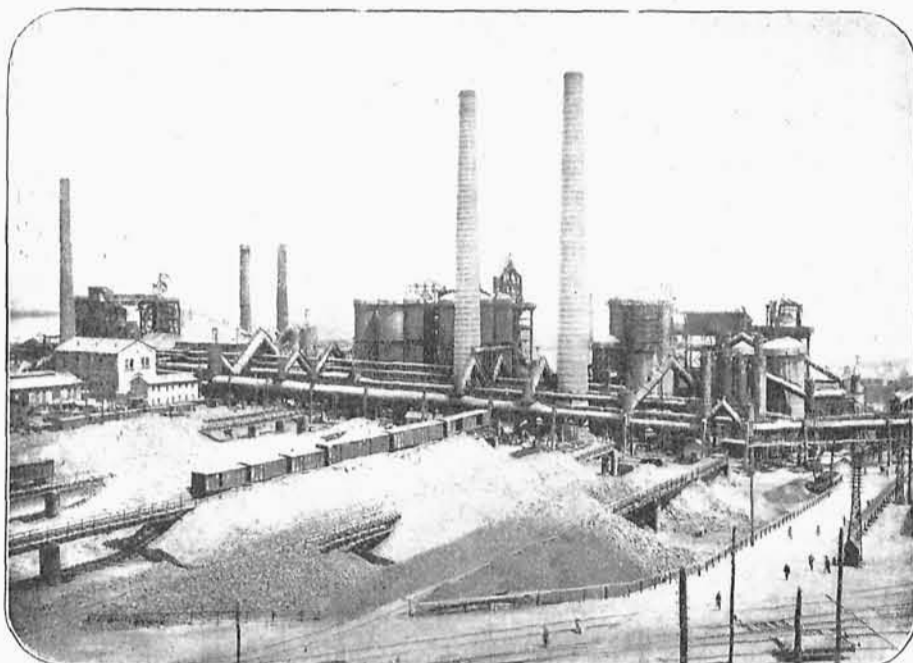
jątkowo płodnej, wytężonej i wszechstronnej działalności Jubilata.

Ignacy Jasiukowicz urodził się w Kownie w r. 1847. Po ukończeniu gimnazjum wileńskiego w r. 1865, wstąpił on, idąc za przykładem większości młodzieży polskiej z Litwy w dobie powstaniowej, do petersburskiego Instytutu Technologicznego, który ukończył mając lat 22. Po krótkiej pracy na dr. żel. Kozłowsko-Woroneżsko-Rostowskiej był on wysłany w r. 1871 przez Ministerium Skarbu na półtora roku zagranicę, w celu uzupełnienia wiedzy inżynierskiej. Po powrocie z zagranicy Jasiukowicz obejmuje stanowisko przy budowie dr. żel. Riazańsko-Wiaziemskiej i równocześnie docenturę przy katedrze części maszyn w Petersburskim Instytucie Technologicznym.

W r. 1874 Jasiukowicz rzuca służbę kolejową i przechodzi na pole pracy przemysłowej, obejmując stanowisko głównego inżyniera w Newskiej Fabryce Budowy Parowozów i Okrętów, w której już w r. 1876 jest dyrektorem zarządzającym, mając lat 29. W r. 1884 Ignacy Jasiukowicz zajmuje stanowisko głównego kierownika Zakładów Putiłowskich.

W d. 21 września r. 1888 Jasiukowicz jest powołany na stanowisko głównego kierownika Południowo-Rosyjskiego Dnieprowskiego Towarzystwa Metalurgicznego i rozpoczyna działalność w niezwykle trudnych warunkach finansowych wobec wyczerpania przez swego poprzednika kapitału zakładowego Towarzystwa. Zwalcza on jednak te trudności i kończy rozpoczętą budowę zakładów hutniczych w Kamieńskoj.

Położone na prawym brzegu Dniepru, jakkolwiek dość daleko od krzyworskich kopalń hemetytu i niewyczerpa-



Widok na Hutę Dnieprowską.

nych pokładów węgla i antracytu, Kamienskoje posiadało bez porównania korzystniejsze warunki rozwojowe od Warszawy, gdzie Towarzystwo Stalowni na Pradze związało wówczas hutę, zmuszone do tak stanowczej decyzji przez nieprzyjazną koniunkturę ekonomiczną, wywołaną z jednej strony przez wysokie stawki celne na surowiec, a z drugiej przez premia na szyny stalowe, wywalcowane z surowca rosyjskiego. Towarzystwo Warszawskiej stalowni, skazanej niemal wyłącznie na przeróbkę surowca zagranicznego, postanowiło przenieść ją na południe Rosyi.

Posiadając wybitny zmysł praktyczny obok wysokiej wiedzy technicznej, Jasiukowicz zabrał się do dzieła z właściwą sobie zabiegliwością i energią. Sam czując się twardo na swem stanowisku, umiał on każdą placówkę obsadzić odpowiednią jednostką, budzić wszędzie zamięłowania zawodowe, gruntowne i dojrzałe zrozumienie postępu technicznego, odwagę do stosowania najnowszych zdobyczy nauki. Zakłady rosły wszere i doskonaliły się: jedne za drugimi powstawały wzorowe urządzenia techniczne, budzące zainteresowanie poza granicami Państwa Rosyjskiego. Wszędzie znać było genialny talent organizatorski, drobiazgową mrówczą dbałość o doprowadzenie techniki wytwórczej do ostatnich granic doskonałości. Jako prawdziwy gospodarz przemysłowy, Ignacy Jasiukowicz dążył do tego, by żadne pole działalności społecznej w zakresie życia codziennego ludzi, pracujących w zakładach Towarzystwa, nie leżało odłogiem i dawał wciąż inicjatywę nowych instytucji kulturalnych, dbając usilnie o podniesienie dobrobytu ogólnego.

Niezwykły wzrost Towarzystwa Dnieprowskiego ilustrują najlepiej liczby i zestawienia statystyczne. Tak więc kapitał akcyjny w ciągu dwudziestopięcioletniej działalności Ignacego Jasiukowicza wzrósł z 5-ciu do 15-stu milionów rub., majątek ogólny zaś 5 877 827 rub. do 46 738 032. Składają się na niego w r. 1913 następujące pozycje:

Huta Dnieprowska	26 397 093 rub.
Kopalnie krzyworskie	8 553 554 "
„ rudy manganowej	458 300 "
„ lidyewskie węgla kamiennego	1 543 368 "
„ annieńskie węgla kamiennego	2 270 684 "
„ i huta kadyewska	5 809 408 "
„ maksimowskie	1 705 622 "

W hucie dnieprowskiej było czynnych w r. operacyjnym 1912 — 1913 pięć wielkich pieców, w hucie kadyewskiej dwa, z ogólną wytwórczością żeliwa 30 489 066 pud. Wytwa-

rzanie stali odbywało się w 9-ciu piecach martenowskich i trzech konwertorach bessemerowskich: wytwórczość w sprawozdawczym roku operac. wyniosła 8 714 478 pud. stali bessemerowskiej i 13 754 055 martenowskiej. Rudy żelaznej wydobyto 63 888 273 pud., manganowej 9 824 710 pud., węgla kamiennego 69 842 908 pud., wytworzono koks 17 927 114 pud. W tym samym roku wytworzono:

Bloków kutych	1 052 961 pud.
Szyn kolejowych, tramwajowych, polowych i kopalnianych	3 792 876 "
Belek	3 351 793 "
Błachy żelaznej	1 961 345 "
Żelaza sortymentowego	4 531 488 "
Drotu żelaznego	2 726 956 "
Bandaży kolejowych	919 329 "
Osi kolejowych kutych	527 926 "
Osi kolejowych oboczonych	55 833 "
Kół wagonowych	268 463 "
Różnych wyrobów	1 287 976 "

Z przytoczonych liczb widzimy, jak wielka i wielostronna jest wytwórczość zakładów, zatrudniających obecnie 576 urzędników i 19 851 robotników. Co do wielkości swej stoją one na równym poziomie z największymi przedsiębiorstwami wszechświatowemi. Z urzędów technicznych na uwagę zasługują walcownie, zaopatrzone w napęd elektryczny, elektrownia, stacya wielkich silników gazowych, wreszcie będąca na ukończeniu, największa w Europie, bateria pieców koksowych. Tak prowadzone Towarzystwo dało w roku operacyjnym 1912—1913:

Dochodu ogólnego	36 059 984 rub.
a zysku czystego	8 598 242 "

przyczem wypłacono:

urzędnikom kopalń i hut, łącznie z premiami	1 416 254 "
a robotnikom	8 381 272 "

Wobec takich sum wypłacanych zarobków głucha osada, jakim była Kamienskoje, zamienia się na poważny ośrodek kulturalny z ludnością około 50 000 mieszkańców. Jasiukowicz drogą inicjatywy bądź hojnej zapomogi tworzy stopniowo cały szereg instytucji społecznych. Tak powstały: szkoła dla dzieci robotników, towarzystwo spożywcze, kuchnia dla robotników, kościół katolicki, cerkiew i kościół ewangelicki, klub fabryczny i wioślarski, park z domem ludowym, kąpiele dla robotników, przytułki i ochrony dla dzieci, szpital i przytułek położniczy, gimnazjum męskie i żeńskie.

Niez mordowana natura Jasiukowicza pcha go na jeszcze szersze pole pracy. Bierze on żywy udział w pracach Zjazdu Górników Południa Rosyi, uczestniczy w organizowaniu opinii przemysłowej, przygotowuje grunt do rozpoczęcia na szerszą skalę polityki ekonomicznej. W uznaniu tych zasług jest on w r. 1912 wybrany na członka honorowego Rady Zjazdów Górniczych. Za jego też staraniami i dzięki jego wyteżonej pracy powstała znana organizacja sprzedaży żelaza, która podniosła zachwiany przemysł metalurgiczny Państwa Rosyjskiego.

Ten okres działalności Jasiukowicza, polegający na kierowaniu nawą całego rosyjskiego przemysłu metalurgicznego, nie jest dotychczas zakończony i nie pora go dziś roztrząsać. Jednak już dziś możemy stwierdzić, że w okresie 1901—1903, gdy rosyjski przemysł metalurgiczny wchodził w fazę wielokapitalistyczną, Jasiukowicz odegrał w nim rolę pierwszego kanclerza.

ŹRÓDŁA POWODZENIA.

Ze szkicu poprzedzającego widać, że Ignacy Jasiukowicz doznał w swej działalności przemysłowej powodzenia niezwyklego. Wśród żyjących przemysłowców polskich nikt prawdopodobnie nie mógłby się poszczycić takimi wynikami. Złożyły się na to czynniki różnorodne. Pewną rolę odegrały niewątpliwie przyjazne okoliczności zewnętrzne, wśród których pracował Jasiukowicz, ale główna sprężyna tkwiła w samym człowieku, w jego umyśle, charakterze i sercu.

Człowiek, który tworzy tak rozległe organizacje przemysłowe, musi posiadać niepospolite zdolności i niezłomną wolę, rozumie to każdy i niema potrzeby się o tem rozwódzić. Wspomnę również tylko mimochodem o niezwyklej umiejętności Jasiukowicza docierania w każdej sprawie do rdzenia rzeczy, wyciągania z pośród pogmatwanych okoliczności procesu przemysłowego elementów najistotniejszych, a także o wprost nieprawdopodobnej łatwości pracy, pozwalającej mu bez wyraźnego wysiłku i bez pośpiechu załatwiać ogromne ilości spraw, związanych z zarządaniem olbrzymiego przedsiębiorstwa. Pragnąłbym natomiast silniej uwypuklić pewne rysy charakteru, które stanowią bez najmniejszej wątpliwości podstawowe czynniki tej świetnej kariery, a które pomimo to wydałyby się wielu ludziom raczej przeszkodą, niż bronią w walce o byt.

Działaczy przemysłowych możnaby podzielić na dwie kategorie: aferzystów i przemysłowców. Różnica tkwi w pobudkach działania. Aferzystą kieruje chęć zysku, ostatecznym celem jego pracy jest zdobycie pieniędzy, a sama praca w przemyśle to tylko małe necessarium. Ludzie tacy dochodzą niekiedy do wielkich fortun, ale przemysłu nie tworzą. Stanowią oni raczej w życiu ekonomicznym element deorganizacyjny.

Pobudką do pracy przemysłowca są jego upodobania. Jak artysta w pracy twórczej kieruje głównie rozkosz tworzenia, tak przemysłowcem w jego zabiegach około organizacji pracy ludzkiej kieruje zamiłowanie do tego rodzaju działalności. Jest on także na swój sposób artystą i wkłada część duszy w swe dzieło.

W Jasiukowiczu niema nic z aferzysty; jest to przemysłowiec czystej wody. Dla niego główną rzeczą jest fabryka, którą zarządza. W jego oczach jest to organizm, posiadający sam w sobie rację bytu, niezależną od przynoszonych zysków. Sprawność techniczna i gospodarza fabryki stanowi ulubiony przedmiot jego starań. Zyski, dywidenda, kurs akcyi stoją na dalszym planie; to wszystko przyjdzie samo przez się, jeżeli zakład będzie działał dobrze.

Dlatego też mało go obchodziło, czy pewne zarządzenie podoba się w sferach finansowych; robił on zawsze to, co jego zdaniem mogło wyjść na dobre zakładom Dnieprowskim, jako samoistnej organizacji przemysłowej. Oto jest jedna z ważnych przyczyn kwitającego stanu tej organizacji.

Wybitnym rysem w charakterze Jasiukowicza jest jego bezinteresowność. Rys ten nie wynika u niego z nabytych poglądów etycznych i nie podlega rządowi świadomej woli; jest to coś tkwiącego w samej istocie jego organizacji umysłowej i moralnej. Po prostu nie umiałby on spojrzeć na sprawy swych zakładów pod kątem interesu osobistego. Taka właściwość charakteru ułatwia niewątpliwie Jasiukowiczowi w dużym stopniu orientację wśród wielu splecionych okoliczności życia przemysłowego, gdyż wzroku nie zamąca mu nigdy żądza zysku.

Ten rys charakteru zaznaczył się w szczególnie imponujący sposób kilkanaście lat temu, gdy na Południu Rosji panowała gorączka spekulacji, gdy z całego świata, a zwłaszcza z Belgii, zjeżdżali tam poszukiwacze fortuny i płynęły kapitały. Podówczas Towarzystwo Dnieprowskie cieszyło się w Belgii ogromnym rozgłosem, a nazwa „Dnieproviene” była na wszystkich ustach. Opowiadano sobie z podziwem o wspaniałym rozwoju Zakładów Dnieprowskich, i o wprost nieprawdopodobnych dywidendach. To był główny magnes, przyciągający do Rosji belgijskie pieniądze.

Na Południu gorączka spekulacji opanowała niemal wszystkich. Kto tylko posiadał jakie oszczędności, kupował akcje nowopowstających towarzystw, spodziewając się w krótkim czasie sprzedać je z wielkim zyskiem. Tylko główny,

choć mimowolny, sprawca tego ruchu spoglądał obojętnie na płynące obok rzeki złota, a właśnie on mógł być z nich czerpać najobficiej, bo oczywiście udział jego w któremkolwiek z nowych przedsięwzięć rokowałby temu przedsięwzięciu niechybne powodzenie, a zatem byłby opłacony sowicie. Ale w poczuciu moralnym Jasiukowicza wszelki udział w obcym przedsiębiorstwie byłby zdradą sztandaru.

Taka bezinteresowność dawała Jasiukowiczowi całkowitą niezależność i wielki autorytet wobec akcyonaryuszów i zarządu towarzystwa. Można było krytykować jego rządy, ale każdy wiedział o tem doskonale, że nikt nie pragnie goręcej od niego dobra towarzystwa, i że tych pragnień nie mać żadne rachuby samolubne. Jest to inne ważne źródło powodzeń Jasiukowicza.

Za czasów, gdy jeszcze Jasiukowicz mieszkał w Kamienskoje i kierował osobiście fabryką Dnieprowską, w Jekaterynosławiu i w dalszych okolicach opowiadano sobie zdziwiające historie o jego żelaznych rządach i wojskowym rygorze, panującym wśród jego podwładnych. Słuchając tych opowiadań, miało się wrażenie, że tam gdzieś w stepach leży udzielne księstwo, którego despotyczny władca nie znosi żadnych objawów swobody. Wrażenie to potęgowała jeszcze sama postać Jasiukowicza. Ogromny wzrost, wyraziste rysy twarzy, zachowanie się pełne naturalnego autorytetu bez cienia pozy, wskazywały, że jest to człowiek, który umie rozkazywać i który znajduje posłuch.

Trzeba było pobycić dłużej w Kamienskoje i zbliżyć się do Jasiukowicza, aby ten jednostronny i przesadny obraz przybrał proporcje naturalne. Przedewszystkiem spostrzeżono się ze zdziwieniem, że ten despotyczny władca, bardzo lubi w swych podwładnych samodzielność i inicjatywę i nie wprowadza do stosunków z nimi ani cienia drobiazgowości własnej lub małostkowej chęci postawienia na swoim.

Potem robiło się inne, jeszcze dziwniejsze odkrycie. Wielki autorytet, który Jasiukowicz posiadał w swej fabryce, był w znacznej mierze następstwem pewnej, całkiem niespodziewanej okoliczności. W piersiach tego żelaznego człowieka bije szlachetne i dobre serce, pełne życzliwości nie dla jakiejś ludzkości abstrakcyjnej, lecz dla otaczających ludzi żywych. Pomiedzy dyrektorem a jego podwładnymi, istniały niezliczone nici sympatyczne, niekiedy nawet niewyraźnie zarysowane w ich świadomości, a najczęściej niewidoczne dla postronnych, niemniej jednak mocne i trwałe. To była jedna z głównych tajemnic władzy.

Dobre serce, jest jednym z najwybitniejszych rysów Jasiukowicza, wyciskającym głębokie piętno na całej jego działalności. Dzięki temu właśnie Kamienskoje słynie z dobrobytu swych pracowników i ze wspaniałych urządzeń, mających na celu pożytek, wygodę i rozrywkę mieszkańców. Tego nie mogło stworzyć wyrachowanie nawet najprzenikliwsze i najbardziej przewidujące. Sam widok kolonii urzędniczej i robotniczej, wesołych i pełnych zieloności, a tak niepodobnych do zwykle spotykanych szablonowych kolonii fabrycznych, jest dowodem, że rządził tam człowiek, posiadający szlachetne popędy.

Kto umiał obserwować i miał po temu sposobność, ten musiał przyjść do przekonania, że Jasiukowicz właśnie dzięki temu pięknemu rysowi, zdołał w niezwykle trudnych warunkach utworzyć wielce sprawną armię pracowników, wyrobić w niej ducha korporacyjnego i natchnąć pragnieniem zwycięstwa. To był właśnie jeden z głównych czynników powodzenia, bo oczywiście dobre działanie organizacji przemysłowej w ostatniej instancji zależy od jakości pracowników.

Kamienskoje leży na najdalszych kresach dawnej Rzeczypospolitej, zdaleka od kraju, który dzisiaj uważamy za ojczyznę; pomimo to jednak, fabryka Dnieprowska jest ze względu na skład pracujących, w znacznym stopniu, polską. Maszyny przybyły tam niegdyś z Pragi, a za maszynami pociągali i ludzie. Jasiukowicz też, jako przemysłowiec, należał do nas i nie tylko dlatego, że jest Polakiem i dobrym obywatelem swego kraju, ale i ze względu na sferę swej działalności. Swoją drogą, wielka szkoda, że człowiek tej miary pracował nie w kraju. Wywarłby on z pewnością głęboki i dobroczynny wpływ na przemysł ojczysty.

Wpływ skręcania przędzy na jej ciężar i numer.

Opracował E. Tabak, inż.

W poprzednim artykule ¹⁾ wyprowadziłem równanie $tl = \sqrt{(\pi \delta t)^2 + 1}$ i $t_1 l_1 = \sqrt{(\pi \delta_1 t_1)^2 + 1}$,

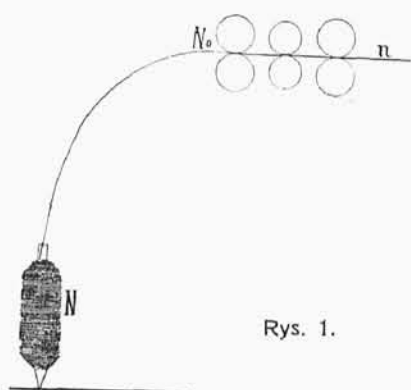
skąd

$$\frac{tl}{t_1 l_1} = \frac{\sqrt{(\pi \delta t)^2 + 1}}{\sqrt{(\pi \delta_1 t_1)^2 + 1}} \dots \dots (2).$$

Z ostatniego równania wnioskuję, że chcąc z niedoprzędu numeru n wyprząść przędzę numeru N , wyciąg powinien równać się:

$$e = \frac{N}{n} \sqrt{(\pi \delta t)^2 + 1} \dots \dots (4).$$

Równanie (4) wymaga bliższego objaśnienia.



Rys. 1.

Jeżeli dla otrzymania przędzy numeru N z niedoprzędu numeru n zastosujemy, jak zwykle, wyciąg $e = \frac{N}{n}$, to otrzymamy wprawdzie przędzę numeru N , lecz tuż przed przednią parą wałków wyciągowych, gdzie skręt t_0 jest równy, lub bliski zeru; numer przędzy będzie N_0 , a że z $\sqrt{(\pi \delta t)^2 + 1}$ cali nieskręconej przędzy numeru N_0 otrzymujemy 1 cal skręconej przędzy numeru N , to znaczy, że

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{\sqrt{(\pi \delta t)^2 + 1}} \dots \dots (3).$$

Mamy również $\frac{N_0}{n} = e \dots \dots (5).$

Pomnożywszy przez się odpowiednio wyrazy ostatnich dwóch równań, otrzymamy

$$\frac{N}{n} = \frac{e}{\sqrt{(\pi \delta t)^2 + 1}},$$

a stąd

$$e = \frac{N}{n} \sqrt{(\pi \delta t)^2 + 1} \dots \dots (4).$$

Stosownie do określenia w poprzednim artykule, $\frac{1}{2} \delta = r$ jest średnią odległością włókien od osi nici, t. j. $r = \frac{\sum \rho}{n}$, gdzie n oznacza liczbę włókien w przekroju (rys. 2, przekrój poprzeczny nici w powiększeniu), ρ_1, ρ_2, \dots odległości pojedynczych włókien od środka nici.

Obliczając r , musimy stwierdzić, że:

1) przy danej liczbie elementów f_1, f , odległość r pozostaje w stosunku prostym do ich średnicy. Gdy średnica elementów równa się jednostce, mamy $r = \frac{\sum \rho}{n}$, przy średnicy zaś równej m jednostkom będziemy mieli $\frac{\sum m \rho}{n} = \frac{m \sum \rho}{n} = mr$. To znaczy, że równanie $r = \frac{\sum \rho}{n}$ możemy stosować i do elementów nieskończenie małych;

2) odległość r nie ulegnie zmianie, gdy ρ przyjmujemy za odległość od osi nici nie samego elementu f_1, f , lecz części

¹⁾ Por. Przegląd Techniczny № 32, r. 1912.

płaszczyzny, złożonej z dwóch elementów $f_1 + f_2$. ($f_2 = \frac{1}{20} f_1$). Za to suma kilku takich złożonych elementów stanowi płaszczyznę ciągłą, którą obliczyć możemy zapomocą rachunku całkowego, przyczem n w mianowniku przechodzi w F — płaszczyznę przekroju nici;

3) wszystkie elementy, leżące w pierścieniu współśrodkowym, mają jednakowe ρ .

Na zasadzie powyższego możemy napisać

$$r = \frac{\sum f \rho}{F} \dots \dots (6),$$

gdzie f — płaszczyzna pierścienia współśrodkowego, równa się $2 \pi \rho d \rho$ i $F = \pi R^2$, a więc

$$r = \frac{\sum f \rho}{F} = \frac{\int 2 \pi \rho \cdot d \rho \cdot \rho}{\pi R^2} = \frac{2 \pi}{\pi R^2} \int_0^R \rho^2 d \rho = \frac{2}{R^2} \cdot \frac{R^3}{3} = \frac{2}{3} R.$$

Stąd

$$\beta = \frac{\delta}{d} = \frac{r}{R} = \frac{2}{3}.$$

(Upada więc moje przypuszczenie w artykule poprzednim, jakoby β było wielkością zmienną) ¹⁾.

Z równania $dt = \text{const.}$, mamy:

$$\sqrt{(\pi d t)^2 + 1} = \text{const.} \dots \dots (7),$$

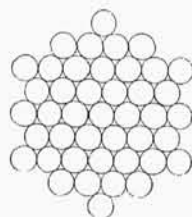
i również

$$\sqrt{(\frac{2}{3} \pi d t)^2 + 1} = \text{const.} \dots \dots (8).$$

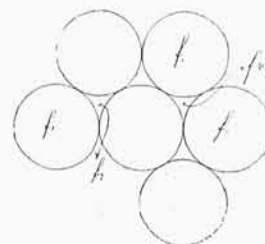
czyli

$$\sqrt{(\pi \delta t)^2 + 1},$$

Z równania (7) wynika, że wierzchnie włókna jednego cala przędzy danego gatunku, tak najgrubszej, jak i najcień-



Rys. 2.



Rys. 3.

szej, po wyprostowaniu są jednakowej długości. Z równania (8) wynika to samo dla włókien średniej długości, t. j. odległych od osi nici na $\frac{2}{3} R$.

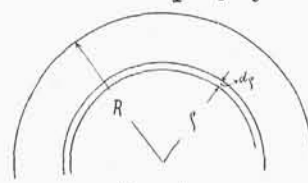
Mamy także

$$\sqrt{(\pi d t)^2 + 1} - 1 = \text{const} \dots \dots (9),$$

oraz

$$\sqrt{(\pi \delta t)^2 + 1} - 1 = \text{const} \dots \dots (10).$$

Z równania (9), będącego potwierdzeniem równania (7) wynika, że wierzchnie włókna przędzy danego gatunku, tak



Rys. 4.

najgrubszej, jak i najcieńszej, przy skręcaniu skracają się na jednakową długość.

Z równania (10) wynika to samo dla włókien średniej długości.

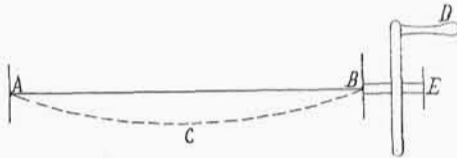
Od skręcania więc przędzy zmniejsza się jej długość i zmniejsza się jej numer. To są skutki zwykłe, gdy samo skręcenie odbywa się normalnie, mianowicie, gdy podczas kręcenia tylko jeden koniec przędzy jest unieruchomiony.

Przytoczę tu przykład, gdzie skręcenie oddziałuje na

przędzę wręcz przeciwnie, mianowicie, powiększając jej długość, przez co i numer jej się powiększa.

Bierzemy więc na próbę metr nici, np. Nr. 20, której oba końce są unieruchomione; poddajmy nić dalszemu skręceniu. Napozór nie zmienia się ani długość, ani ciężar nici. W rzeczywistości zaś skręcenie w tym wypadku oddziałuje na przędzę w takimż stopniu, jak w warunkach normalnych; zmienia się tylko kierunek działania.

Przypuśmy, że na każdy centymetr nici AB , Nr. 20, przypada t skrętów. Poddajmy nić dalszemu skręcaniu do t_1 skrętów na centymetrze. W tym celu zrobimy 100 ($t_1 - t$) obrotów rączką D . W wypadku, gdy oś BE z przymocowanym do niej końcem nici B nie może się przesunąć w kierunku do unieruchomionego również końca nici sieci A , skręcenie nici wywołuje jej rozciąganie się z jednoczesnym przejściem przyrostu długości na utworzenie nowych skrętów. Że tak jest



Rys. 5.

w rzeczywistości, przekonywamy się po zrobieniu 100 ($t_1 - t$) obrotów rączką D w odwrotną stronę, niby dla otrzymania z powrotem 100 centymetrów nici Nr. 20. Otrzymujemy oczywiście nić ACB dłuższą od AB , a przeto i numeru wyższego niż Nr. 20.

Praktyczne zastosowanie równania

$$tl = \sqrt{(\pi \delta t)^2 + 1} = \sqrt{(\frac{2}{3} \pi \delta t)^2 + 1}.$$

I. Przy pomocy tablic będziemy obliczali wyciąg według równania

$$e = \frac{N}{n} \sqrt{(\frac{2}{3} \pi \delta t)^2 + 1}$$

gdzie d jest średnicą przędzy jakiegokolwiek numeru, a t liczbą skrętów na jednym calu przędzy tegoż numeru. Ta dowolność w wyborze numeru przędzy dla określenia jej średnicy wynika stąd, że, jak to dowiodłem w poprzednim artykule, $d t = \text{const.}$ Będziemy więc mieli tylko jeden mnożnik

$$C = \sqrt{(\frac{2}{3} \pi \delta t)^2 + 1},$$

w równaniu $e = \frac{N}{n} C$ dla wszystkich możliwych numerów przędzy danego gatunku, t. j. dla danego współczynnika skrętu α w równaniu $t = \alpha \sqrt{N}$; zaś dla innego gatunku przędzy mamy dla tegoż numeru co poprzednio to samo d i $t_1 = \alpha_1 \sqrt{N}$, a więc znów stałą wielkość $d t_1$ dla wszystkich numerów i t. d.

W następującej tablicy podaję dla średnich gatunków bawełny znaczenie $C = \sqrt{(\frac{2}{3} \pi \delta t)^2 + 1}$ przy różnych wartościach w granicach najczęściej stosowanych:

α	C	α	C
3,0	1,019	4,6	1,045
3,2	1,022	4,8	1,049
3,4	1,025	5,0	1,053
3,6	1,028	5,2	1,057
3,8	1,031	5,4	1,061
4,0	1,034	5,6	1,066
4,2	1,038	5,8	1,070
4,4	1,041	6,0	1,075

Przykład. (Z podręcznika przedziałnictwa bawełny A. Trojanowskiego, str. 102).

Chcemy wyprząść Nr. 12 osnowy z niedoprzedu Nr. 3. Ile zębów powinno mieć koło wyciągowe przy 105 zębach koła bocznego, 20 zębach koła przedniego i 36 zębach koła tylnego?

W odpowiedzi na to pytanie mamy równanie

$$x = \frac{105 \cdot 36}{20} \cdot \frac{3}{12} = 47,$$

i tylko wykwalifikowany fachowiec mógł sobie pozwolić na zmniejszenie tej liczby zębów o kilka, stosownie do współczynnika skrętu α danego gatunku przędzy. Korzystając z powyższej tablicy, otrzymamy:

dla $\alpha = 3,2$ $x = \frac{105 \cdot 36}{20} \cdot \frac{3}{12} \cdot \frac{1}{1,022} = 46,$

dla $\alpha = 4,4$ $x = \frac{105 \cdot 36}{20} \cdot \frac{3}{12} \cdot \frac{1}{1,041} = 45,$

dla $\alpha = 5,4$ $x = \frac{105 \cdot 36}{20} \cdot \frac{3}{12} \cdot \frac{1}{1,061} = 44$ i t. d.

II. Jaki otrzymamy numer przędzy (N) z niedoprzedu numeru 5, przy wyciągu $e = 6$ i współczynniku skrętu $\alpha = 5$?

W powyższej tablicy współczynniki skrętu $\alpha = 5$ odpowiada $C = 1,053$.

$$N_0 = n \cdot e = 5 \cdot 6 = 30,$$

$$N = \frac{N_0}{C} = \frac{30}{1,053} = 28,49.$$

W tym przypadku, gdy $\alpha = 4$, będziemy mieli

$$N = \frac{30}{1,034} = 29,01;$$

gdy $\alpha = 6$, $N = \frac{30}{1,075} = 27,9.$

W zakończeniu muszę nadmienić, że praca niniejsza dotyczy przede wszystkim samoprząśnicy obrączkowej. Na samoprząśnicy wózkowej (selfaktor), mającej wyciąg dodatkowy, wpływ skręcenia przędzy na jej ciężar i numer jest nieco odmienny. *E. Tabak, inż.*

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. Sprawozdanie z posiedzenia technicznego, odbytego w d. 14 listopada r. b.

Po przyjęciu porządku dziennego i zatwierdzeniu sprawozdania z posiedzenia odbytego w dniu 31 października r. b., przewodniczący p. Eberhardt udzielił głosu p. Feliksowi Hertzmanowi, który wygłosił odczyt p. t.:

„Spółczesne systemy oświetlenia i ich rozbiór krytyczny“.

Bogaty treścią odczyt p. Hertzman urozmaicił licznymi przeliczeniami i pokazami i stwierdził w konkluzji wyższość oświetlenia elektrycznego nad innymi systemami. W krótkości wykład prelegenta da się streścić w sposób następujący:

Należy rozróżnić dwa pojęcia zasadniczo odmienne: siła światła i siła albo intensywność oświetlenia. Dla odbiorcy ważniejsza jest siła oświetlenia, niż siła światła. Niezmiernie ważna ze względów higienicznych jest równomierność oświetlenia, t. j. stosunek maximum do minimum intensywności oświetlenia. Dla wzroku doniosłe znaczenie posiada blask lampy i barwa oświetlenia.

Rozwój współczesnego oświetlenia gazowego datuje się od roku 1886, od wynalazku koszulek Auera. Dla oświetlenia ulic i pla-

ców coraz bardziej wchodzi w użycie lampy gazowe intensywne. Istnieją trzy systemy lamp gazowych do oświetlenia ulic: lampy z gazem sprężonym, w których pali się gaz pod ciśnieniem $\frac{1}{7}$ atmosfery, lampy gazowe z powietrzem sprężonym, w których przez osobną rurę doprowadza się powietrze sprężone i wreszcie lampy intensywne o normalnym ciśnieniu gazu. Gaz albo powietrze spręża się w specjalnych kompresorach. Zapalanie lamp odbywa się automatycznie zapomocą fali ciśnienia.

Najbardziej używane lampy łukowe znane są pod nazwą różnicowych. Energia elektryczna wytwarza między punktami elektrodów łuk; w lampach o węglach czystych świecą końce elektrodów, w lampach z węglami płomiennymi świeci sam łuk. Lampy z łukiem otwartym palą się krócej (12—16 godzin), z łukiem zamkniętym znacznie dłużej, około 120 godzin.

Najnowsze lampy żarowe są wykonywane z ciągnionego drutu wolframowego. Niezależnie od nazwy lampy wszystkie są wykonane z tego metalu i zużywają mniej więcej 1 wat na świecę i godzinę. Najświeższą nowością dla lamp o dużych ilościach świec (600, 1000, 2000, 3000) są lampy półwątowe. Zasadnicze cechy tych lamp: krót-

kie, skręcone spiralnie, metalowe włókno świetlne zajmuje znacznie mniej miejsca niż w lampach dotychczasowych; wnętrza lampy są wypełnione azotem; szyjka lampy znacznie dłuższa, w niej osadza się drobny pyłek od spalania drutu świetlnego, tak, że lampa nie ciemnieje podczas palenia. Długość palenia wynosi 800 godzin, zużycie energii pół wata na świecę i godzinę. Lampy półwątowe niezawodnie wywołują przewrót w dziejach oświetlenia.

Wspomnianą lampę żarową elektryczną półwątową prelegent zademonstrował i to było główną atrakcją odczytu, gdyż lamp pół-

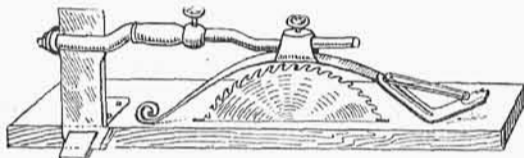
watowych u nas jeszcze nie rozpowszechniono; są one bowiem wytworem ostatnich czasów i wyrabiane są jak dotychczas jedynie zagranicą.

Odczyt p. Hertzmana, który zwalczał gaz, przedstawiając jego złe strony, wywołał replikę ze strony p. Deudery, który dowodził znów wyższości oświetlenia gazowego.

Ostatecznym wnioskiem, iż walka gazu z elektrycznością da niewątpliwie korzyści odbiorcom, prelegent zakończył pogadankę i krótką dyskusję ze swym oponentem. A. K.

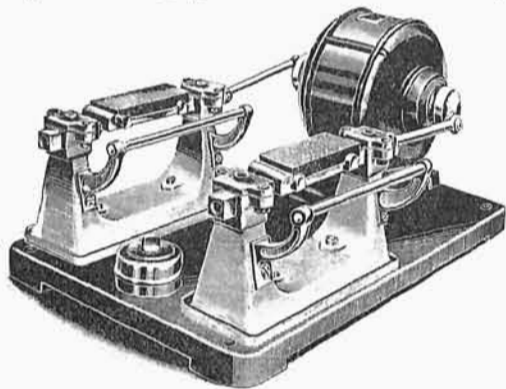
KRONIKA BIEŻĄCA.

Proste zabezpieczenie dla pił krążkowych przedstawione jest na załączonym rysunku. Składa się ono z dwóch względem siebie przesuwanych sprężyn, które z pomocą widocznego z lewej strony słupka i ruchomego poziomego ramienia dadzą się do każdego stołu piły bardzo łatwo zarówno umocować jak i z niego usunąć, bez po-



trzeby włożenia pod stół dla odśrubowania sworznia, jak się to po większej części zdarza. Zabezpieczenie to przez wysunięcie lub wsuniecie jednej sprężyny w drugą, oraz przez podniesienie lub opuszczenie podtrzymującego ramienia może być dostosowane do każdej wielkości piły od 20 do 50 cm średnicy.

Szlifierka wibracyjna z napędem elektrycznym. Na załączonym rys. przedstawiona jest taka szlifierka, budowana przez jedną z firm w Zurychu według patentu Sandera. Różni się ona od do-



tychczas używanych szlifierek tem, że kamienie szlifujące, zamiast obrotowego, otrzymują nader prędko ruch naprzód i wstecz w kierunku poziomym (wibracyjny). Silnik elektryczny robi 1400 obrotów na min. Bieg kamieni naprzód i wstecz jest bardzo mały. Szlifowanie ma się odbywać nadzwyczajnie prędko, nawet przy bardzo

lekkim nacisku przedmiotów szlifowanych. Jak widać z rys., maszyna posiada dwa kamienie szlifujące, z których jeden służy do szlifowania z gruba, drugi do wykończenia. Kamienie przymocowywane są zapomocą kliników; bardzo łatwo jest je zmieniać. Moc silnika wynosi około $\frac{1}{10}$ k. m.

Wagon kolejowy z całkowitem urządzeniem do prania został, jak podaje *Prometheus*, zbudowany niedawno przez Hannowerską fabrykę wagonów dla armii rosyjskiej. Wagon ten, na 2-ach wózkach, szerokości przeszło 3 m, zaopatrzony jest wewnątrz w kocioł parowy i maszynę parową z całkowitem uzbrojeniem, czyli osprzętem, dalej w zbiorniki gorącej i zimnej wody, w odpowiednie przewody, maszyny do prania, wyciśnarki, suszarki, magły, prasowalnię, zarówno jak i w przyrządy dezynfekcyjne, wentylatory i pędnie, niezbędne do poruszania maszyn. Urządzenie to ma być tak dalece doskonałe, że w ciągu bardzo krótkiego czasu czy to podczas jazdy, czy też postoju na stacji można wyprać wielkie ilości białizny, dezynfekować, wysuszyć i wyprasować, t. j. całkowicie gotową oddać żołnierzom do zapakowania.

Heblowanie lanych płyt żelaznych do prasowania pod wysokim ciśnieniem pary. W przemyśle tkackim, w fabrykach linoleum, gumy i wielu innych zachodzi potrzeba prasowania zapomocą nagrzwanych parą o wysokiej prężności płyt żelaznych, które muszą posiadać zupełnie równe i gładkie powierzchnie. Dla uniknięcia odkształceń pod wpływem ciśnienia pary i temperatury, płyty takie muszą być oheblowane zupełnie w tych samych warunkach, w jakich mają później pracować, t. j. pod ciśnieniem pary. Po odlaniu takiej płyty, pustej w środku, najpierw ogląda ją się starannie, następnie zbiera się na strugarce warstwę wewnętrzną w celu sprawdzenia, czy materiał nie jest dziurawy lub nie posiada jakich innych wad, i potem poddaje się próbie wodnej pod ciśnieniem co najmniej dwa razy większem od roboczego. Jeśli próba wodna wypadnie dobrze, płytę taką umieszcza się ponownie na strugarce i po połączeniu jej wnętrza z przewodem parowym i z przewodem dla wody kondensacyjnej, nagrzewa się i hebluje baczając, by ciśnienie i temperatura przy tej operacji odpowiadały całkowicie ciśnieniu i temperaturze roboczej. W ten sposób obrabione płyty w stanie zimnym mogą być nierówne, lecz po nagrzwaniu parą odpowiedniej prężności będą posiadały zupełnie prawidłową płaszczyznę.

Górskie koleje wiszące linowe. D. 15 grudnia r. 1909 zmarł znany szwajcarski inżynier Emil Strul, autor i wykonawca wielu projektów wiszących kolei linowych. Prof. M. Bühle z Drezna podaje w *Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnesens* (zesz. 15 z r. b.) zestawienie jego prac różnych kolei górskich ze względu na długość, koszt, budowę i cenę jazdy.

Kolej górska	Długość w km	Różnice wysokości w m	Koszta budowy		Cena jazdy	
			w całości mil. marek	na 1000 m wysokości mil. marek	tam i z po- wrotem marek	za 1000 m wysokości marek
1 Rigi, normalnotorowa, parowa, zębnicowa, wzniesienie 25%	6,858	1310	1,8	1,375	8,5	6,6
2 Glion-Naye, parowa, zębnicowa, rozstaw szyn 80 cm	7,621	1286	1,545	1,200	9,97	7,72
3 Pilatus, parowa, zębnicowa, wzniesienie 48%	4,270	1628	1,54	0,945	13,0	7,87
4 Gornegraal, elektryczna, zębnicowa, rozstaw szyn 1 m	9,022	1411	2,33	1,64	14,6	10,3
5 Rittner, kolej mieszana elektryczna, rozstaw szyn 1 m, rozmieszczenie 25,5%, 4 km zębnicowa	11,780	984	2,43	2,65	5,35	5,18
6 Mendel, 2252 m normalnotorowa elektryczna, 2180 m linowa, wzniesienie 64%	4,432	957	1,4	1,465	{ 4,25 3,74	4,22
7 Niesen, elektryczna linowa, wzniesienie 66%	3,088	1647	1,42	0,86	5,67	3,44
8 Wetterhorn, (według Fedmanna), wyciąg. kolej linowo-wisząca, bez podpór pośrednich	420	420	0,282	0,567	4,05	8,1
9 Lana-Vegil obok Meranu, elektryczna, linowa, wzniesienie 65%	2,200	1128	0,485	0,432	2,97	2,52
10 Montblanc o 5 przestrzeniach, z tego dwie o podporach pośrednich, 3 bez	5,690	2750	2,02	0,737	16,20	5,88
11 Brixen-Plose, linowo-wisząca o podporach pośrednich, 3 przestrzenie (w projekcie)	6,140	1900	1,02	0,753	8,5	4,26

ARCHITEKTURA.

Z wystawy budowlanej w Lipsku (1913 r.)

(Ciąg dalszy do str. 635 w № 48 r. b.)

Zaopatrywanie miasta w światło i powietrze, kwestya dymu i sadzy, transportu towarów, o ile pozwalał na to krótki czas, zostały dość pełno opracowane. Większy zbiór przekrojów ulicznych wskazuje urządzenie ulic z punktu widzenia budowy miast. Trzy następne przegródki pokazują w krótkości to, co budowniczzy miasta winien wiedzieć o kolejach żelaznych i wogóle o komunikacji, aby móż układać plany ogólne, oraz wciągać inżyniera do celowej współpracy.

Znaczne miejsce na tej wystawie zajmują plany budowy poszczególnych miast. Od dawna już znana jest teza, iż trzeba mieć porównawcze plany miast co do rozmaitych punktów widzenia, aby otrzymać podstawy wartościowe do robót przy budowie miast. Środki, dane wystawie do rozporządzenia, pozwoliły kwestyę tę potraktować planowo i gruntownie i doprowadziły do celu, iż planom można było nadać 15 różnorodnych sposobów przedstawienia, według których każdemu widzowi wyraźnie leżały przed oczyma główne punkty widzenia w ich wszystkich warunkach. Dzięki poparciu pruskiego ministerium spraw wewnętrznych, które poleciło gorąco wszystkim pruskim miastom, posiadającym więcej, niż 10 000 mieszkańców, wzięcie udziału w tem przedsięwzięciu, dzięki podobnym czynom i innych niemieckich ministeriów, szczególnie jednak, dzięki współdziałaniu zarządów miejskich, udało się otrzymać aż do 482 planów w jednakowej skali i w jednakowym sposobie wykonania, które miały, jako podstawy do badań nad budową miast i powzięciem środków praktycznych, posiadać nieocenioną wartość.

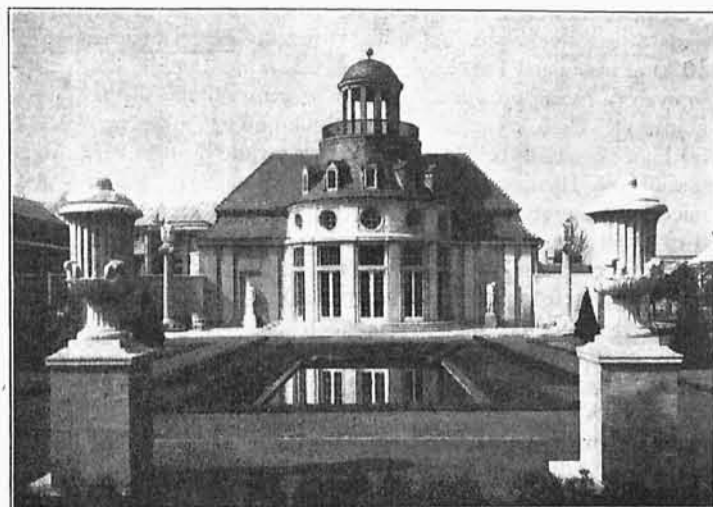
Rozwój miast i poglądy na sztukę budowania miast w przyszłości podaje następna sala, w której też znalazły się piękne szkice Schmitza z konkursu na wielki Berlin. Za tym ogólnym wstępem do zadań nowożytnego budownictwa miast idą kolejne wystawy poszczególnych urzędzeń określonego rodzaju, które wskazują zastosowanie poszczególnie miejsko-budowlanych zasad. Dla wyjaśnienia ogromnie spornej kwestyi kupna-sprzedaży parcel budowlanych służy specjalne wystawy związku dla ochrony majątków ziemskich i kredytu hipotecznego, związku niemieckich stowarzyszeń właścicieli nieruchomości, oraz związku niemieckich reformatorów gruntowych, których poparte liczbami przedstawienia niejednokrotnie uzupełniają się w pouczający sposób. W końcu wreszcie przynosi sala „miast i dzieł sztuki“ w różnych podziałach traktowanie kwestyi sztuki przy budowie miast zapomocą mnóstwa starannie zestawionych obrazów.

Kwestya mieszkaniowa ze zdrowotnego i ekonomicznego punktu widzenia potraktowana jest przez niemieckie towarzystwo miast-ogrodów, oraz przez specjalny oddział siedlisk ludzkich, który został zestawiony przez sam zarząd wystawy i umieszczony na pierwszym piętrze po lewej stronie od wejścia w lewym skrzydle hali betonowej, gdzie znajduje się w bezpośrednim związku z działem urządzania mieszkań ludów niecywilizowanych i kulturalnych. Kwestya drobnych mieszkań znalazła gruntowniejsze opracowanie w mieście-ogrodzie Marienbrunn, gdzie znalazła się tu zaraz i sposobność wykazać swe dążenia we wzorowych budowlach miasta-ogrodu. Powracając znów do początku grupy budownictwa

miast i urzędzenia siedlisk, znajdziemy związek z obiema innymi głównymi grupami naukowych działań sztuki inżynierskiej i architektury.

(C. d. n.)

Wł. Wróbel, arch.



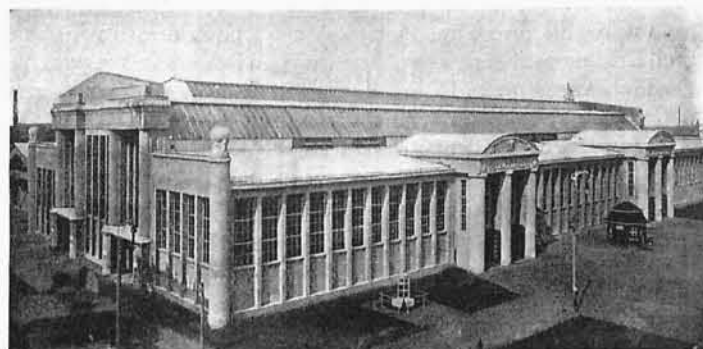
Rys 6. Pawilon m. Drezna.

Arch. Hempel.



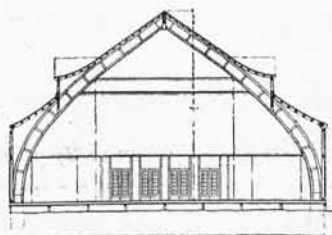
Rys. 9. Pawilon urzędzeń higienicznych.

Arch. C. Poser.



Rys. 10. Hala maszyn.

Arch. A. Liebig.



Rys. 7 i 8. Hala sportowa.

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Koło Architektów. *Sprawozdanie z posiedzenia odbytego w dniu 21 listopada r. b.*

W referacie, jaki p. Wład. Michalski z polecenia magistratu przygotował, kwestya mieszkaniowa w Anglii przedstawia się w warunkach nieskończenie lepszych, niż u nas. Referent zwiadał nowo utworzone typy miast-ogrodów oraz zaznajomił się z najnowszym prawodawstwem angielskim, skierowanem do ulepszenia warunków mieszkaniowych. Sprawę mieszkaniową w Anglii można podzielić na 3 zasadnicze grupy: 1) miasta-ogrody, 2) system polepszania istniejących mieszkań, 3) wprowadzenie prawa w r. 1903 o planowaniu miast. W I-szej grupie znajdują się różne sposoby zabudowywania, a więc miasta budowane według typu Howarda, jak np. Letchworth, oddalone o 50 kilometrów od Londynu, które zostało utworzone na zakupionej przestrzeni, wynoszącej około 4000 akrów ziemi i zabudowanej domkami o mieszkaniach 2-pokojowych (a raczej pokoju z dużą kuchnią mieszkalną) oraz 3 do 4-pokojowych. Cena wynajmu lokalu 2-pokojowego wynosi około 2 rb. 50 kop. tygodniowo. Drugi typ to tak zwane przedmieścia-ogrody; takim jest Hampstead pod Londynem, połączony koleją. Przedmieście to powstało na obszarze zakupionym 240 akrów. Nakoniec 3-ci typ miast-ogrodów to wieś-ogród. Siedziby takie powstają zwykle przy wielkich miastach lub w ogniskach fabrycznych, są fundowane przeważnie przez fabrykantów. Do takich należy Bournville, kolonia fabryczna.

System polepszania mieszkań polega na zastosowaniu prawa, przewidującego burzenie niezdrowych domów, a nawet dzielnic; takie ogniska zarazy są burzone, zaś ludność w nich zamieszkała szuka sobie innych pomieszczeń. Sposób ten w miarę postępu lat ulepszono, gdyż oprócz burzenia postarano się o wytwarzanie nowych dzielnic, specjalnie pobudowanych według zasad higieny. W tym celu rząd udzielał łatwego i taniego kredytu na budowę i zakup terenu. Na tych zasadach powstały nowe dzielnice w Londynie i Liverpoolu, dla najbardziej potrzebnej ludności. Nowe prawo budowlane czuwa nad prawidłowym rozplanowaniem ulic, placów i dróg, nad konstrukcją domów, nad zachowaniem piękna i cech starożytności i t. p. Powyższe dążenia, w celu ulepszenia warunków mieszkaniowych w Anglii, nasunęły p. Michalskiemu szereg propozycji, które w referacie swoim, adresowanym do prezydenta m. Warszawy podaje, a które zawierają się w szeregu życzeń, mających na celu wprowadzenie przepisów budowlanych, ukracających obecną anarchię budowlaną.

Przepisy takie w obecnych warunkach są konieczne, gdyż z każdym dniem powstają nowe drapacze, bez światła i powietrza, wywołujące nowe pogorszenie i tak złego stanu higieny naszego miasta. Koło, solidaryzując się z wnioskami p. Michalskiego, wyraziło podziękowanie za cenny odczyt.

Sprawa ustawy Koła, aczkolwiek pomieszczona na porządku dziennym, do dyskusji nie doszła dla spóźnionej pory i odłożona została do następnego posiedzenia.

Na skutek odezwy od Komitetu zjazdów wszechrosyjskich, Koło uchwaliło prosić pp. Piotrowskiego i Graviera, aby jako delegaci Koła uczestniczyli w zjeździe i wypowiedzieli referaty na temat: zjazdów okręgowych i IV i V paragrafu ustawy budowlanej; także p. Czornowski wyraził życzenie uczestniczenia w zjeździe, razem przeto będzie 3-ch członków Koła na wspomnianym zjeździe. Nadesłany przez Radę projekt odpowiedzi na list od „Zodczego“ w sprawie przedrukowania „norm dla ogrzewania centralnego“, uchwalono akceptować.

W. J.

Sprawozdanie z posiedzeń Wydziału Konserwatorskiego Tow. Op. n. Zab. Przeszł.

XXXVIII posiedzenie z d. 2 września r. 1913 (obecnych osób 15).

1) *Zamek w Szydłowcu.* P. Marconi zakomunikował, że nie będzie mógł pojechać na delegację do Szydłowca. Wobec tego, że celem delegacji było zdecydowanie najpilniejszych robót konserwa-

torskich, a nie przeprowadzenie badań, uznano wysłanie specjalnej delegacji za zbyt kosztowne, i uproszono p. Lisieckiego, aby, będąc w tamtych stronach, wstąpił do Szydłowca i porozumiał się z p. Engemanem co do najniezbędniejszych robót konserwatorskich.

2) *Czerwińsk.* Zamiast delegacji, wyznaczonej do obejrzenia fresków, postanowiono zorganizować gremialną wycieczkę Wydziału w d. 2 października.

3) *Kościół w Zborówku* (pow. Stopnicki). Pp. Lisiecki i K. Kłos przedstawili piśmienny referat, poparty zdjęciami pomiarowymi i fotograficznymi, z delegacji w sprawie zagrożonego kościoła drewnianego. Kościół ten, pochodzący z r. 1459, jak świadczy napis na belce tęczowej, oryentowany, o ciekawem wnętrzu z rodzajem sklepienia beczkowego z desek w prezbiterium i płaskim stropem w nawie z uskokami niższymi przy ścianach, stanowi obecnie prezbiterium nowego, murowanego kościoła, dobudowanego w ostatnich czasach, obecnie zaś ma być zburzony, aby ustąpić miejsca nowemu, murowanemu prezbiterium. Wnętrze kościoła, pokryte polichromią, zostało zabite deskami, pomalowanymi olejno. Odrzwia dębowe zburzonej kruchty, z bali, obrabianych w charakterze kamiennym, leżą na zboczu góry i mają być użyte na altanę dla proboszcza. W ołtarzu z czasów odrodzenia znajdują się dwa boczne skrzydła z obrazami, malowanymi na drzewie, prawdopodobnie z dawnego tryptyku. Ponieważ niema poważnej przyczyny do zburzenia kościoła, znajdującego się w niezłym stanie, postanowiono dolożyć wszelkich starań w celu uratowania zabytku, zwracając się za pośrednictwem prezesa T-wa do kolatora, ks. Michała Radziwiła, oraz do ks. biskupa kieleckiego z usilną prośbą o zachowanie kościoła po przeprowadzeniu niezbędnych robót konserwatorskich, jak podmurowanie, wymiana zmurszałych podwalin, wzmocnienie pionowości ścian i zdjęcie desek wewnętrznych celem odsłonięcia fresków i ich restauracji.

4) *Kościół w Beszowej* (pow. Stopnicki). Ciż delegaci przedstawili referat, poparty zdjęciami pomiarowymi i fotograficznymi z delegacji swej w sprawie wspaniałego kościoła po-paulińskiego, zbudowanego przez Wojciecha Jastrzębca, biskupa krak. w r. 1407—1427. Kościół murowany, trzynawowy, oryentowany, wzniesiony cały z kamienia ciosowego, za wyjątkiem później dobudowanej kaplicy bocznej i szczytu o charakterze ceglany, posiadał niegdyś piękne sklepienia we wszystkich nawach; obecnie pozostały one tylko w nawach bocznych, w głównej zaś zostały zburzone i zastąpione szalowaniem drewnianym w formie sklepień krzyżowych. Od północy kościół posiada przybudowaną chyba podczas zakładania klasztoru kaplicę z sklepieniami, wspartymi na dwóch kolumnach. Niewielki klasztor połączony był z kościołem korytarzem na wysokości piętra, na śmiało przerzuconym łuku gotyckim. W ostatnich latach kościół podlegał kilkakrotnym niefortunnym „restauracjom“, szpecącym bezpowrotnie całość: posadzka marmurowa w kościele i dach miedziany zostały sprzedane, natomiast pokryto posadzkę terrakotą, a dach blachą cynkową; ściany malowane są na żółto, a ołtarze na niebiesko, z zewnątrz mury z ciosu zostały pobielone; kaplica z kopułą zamieniona na zakrystyę, piętrowy korytarz, łączący klasztor z kościołem, zburzony, okna otrzymały nowe ramy żelazne z zwyczajnymi szybami, żelazne drzwi gotyckie, także pięknie kute kraty i kilka ołtarzy wyrzucono jako rumowiska do dzwonnicy; jednym słowem, zniszczono wszystko, co tylko zniszczyć się dało; pozostało wewnątrz tak zimne i pozbawione charakteru średniowiecza, że trzeba się dopiero wpatrywać, by odszukać znajome motywy; widok zewnętrzny przynajmniej w części uratowany został dzięki twardości ciosu, który się nie dał otynkować. Wobec dokonanego faktu rozpoczynanie jakiegokolwiek akcji ratunkowej uznano za bezcelowe, wyrażono tylko głęboki żal i oburzenie na tak barbarzyńskie niszczenie pięknych i wartościowych zabytków, tem bardziej, iż nie jest to faktem przypadkowym i odosobnionym, lecz wprost charakterystycznym dla oplakanego stanu zabytków w Kieleckiem.

(D. n.)

J. K.

KONKURSY.

Rozstrzygnięcie konkursu na dwór dla pp. Włoków. Z 56 prac nadesłanych nagrodę pierwszą przyznano p. Tad. Zielińskiemu (Kobierzyn), drugą—pp. R. Guttowi i R. Świerczyńskiemu (Warszawa), trzecią—p. Zdzisławowi Mączyńskiemu (Warszawa).

Zakupiono prace: 1) p. A. Bohusza-Szyszko (Lwów) i 2) p. M. Mączyńskiego (Kraków). Delegatem w jury, z ramienia Koła Warszawskiego był p. Wł. Marconi.

Wydawca **Feliks Kucharzewski**. Redaktor odp. **Stanisław Manduk**.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).