

Dyoptra Herona i próby jej odtworzenia.

(Dokończenie; p. № 47 r. b., str. 643).

Posługując się tym opisem dla odtworzenia dyoptry, zauważył VENTURI, że w § III, tam, gdzie zastąpiliśmy kropkami brakujące zdania, spotyka się w rękopismach miejsce puste, jakby pozostawione na rysunek przyrządu—a sam ciąg opisu wykazuje w tem miejscu widoczną przerwę. To też przy odtwarzaniu przyrządu, przyszło mu uzupełnić opis wzmiankami z dalszych paragrafów traktatu, w których HERON, ucząc jak z pomocą dyoptry rozwiązuje się różne zadania geodezyjne, wymienia mimochodem niektóre części przyrządu, zaznaczając ich cel i użycie. Wzmianki te wykazują: że dyoptra miała linał służący do celowania; że ten linał obracał się na powierzchni tarczy, dostatecznie wielkiej, aby jej obwód mógł być podzielony na 360° i na części stopnia, i aby mogła w niektórych razach służyć na podobieństwo stolika do wytykania na gruncie linii krzywych; że tarcza razem z linałem mogły być ustawiane w różnych nachyleniach do poziomu a nawet zupełnie pionowo; że linał można było łatwo zdejmować z tarczy i napowrót na niej umieszczać; że przy pomocy półkola pionowego linał można było poruszać w płaszczyźnie pionowej. Z figury niedokładnej (rys. 1), znalezionej w rękopismach, wniósł VENTURI: że podstawa przyrządu spoczywała na trzech nogach; że podobnie jak łata niwelacyjna zaopatrzona była w pion, służący do prawidłowego jej ustawiania; że wreszcie przezierniki miały kształt krzyżyków. W końcu zauważył, że cały przyrząd przedstawia wiele analogii do teodolitu, a do niwelacji być może, że zdejmowano walec HC (rys. 2) i całą górną część przyrządu, na to miejsce zaś stawiano z innym walcem linał z wagą wodną, opisany w § IV. Skoro jednak HERON kładzie nacisk na możliwość wykonywania wszystkich czynności mierniczych i niwelacyjnych zapomocą jednego i tegoż samego narzędzia, przeto VENTURI w odtworzeniu jego przyrządu wolał umieścić na górnej tarczy linał z wagą wodną, służący mogący po wylaniu wody jako zwykła celownica.

Poglądów VENTURI'EGO nie podzielił VINCENT, nie znajdujący, aby rękopisma przedstawiały w opisie dyoptry znaczniejszą przerwę. Sądził on, że w tem miejscu tekst przerwany jest tylko pozornie, wskutek pomyłek przepisywania i w odpisie jaki wydał, poprawiwszy parę wyrazów, związał ze sobą zdania przedzielone kropkami. Przekład jego brzmi: „Na tablicy kapitelu umocowane są (pionowo) dwa słupy z miedzi, w kształcie linałów, przedzielone odstępem równym grubości koła; na tejsze tablicy, między słupami, znajduje się śruba ruchoma, której podstawki przymocowane są do kapitelu wałka i która dopasowana jest w ten sposób, aby poruszała koło w płaszczyźnie pionowej. W odstępie między słupami, które się wznoszą na wysokość czterech cali ponad kapitel, może być umieszczony linał poprzeczny, cztery łokcie długi, którego szerokość i długość zastosowane są do wymiarów odstępów, a cała długość dzieli się w tem miejscu na dwie połowy“.

Jak widzimy, niepodobna się zgodzić na takie odtworzenie tekstu, gdyż przy czterocalowej wysokości słupów, nie mogłoby się pomieścić pod linałem półkole pionowe ze śrubą. Tem więc prawdopodobniejszą staje się zauważona w tem miejscu przez VENTURI'EGO przerwa w rękopismach. Zresztą VINCENT utrzymywał słusznie, że niektóre części przyrządu były ruchome i mogły zastępować jedna drugą a pomimo to przyrząd nie przestawał być jedną i tą samą dyoptrą, jak tego chciał HERON. Według VINCENT'A, HERON mógł odłożyć opis niektórych części ruchomych do dalszych paragrafów. I tak np. w § XVIII jest mowa o umieszczeniu na dyoptrze tarczy poziomej z obracającym się na niej linałem, a tekst tej wzmianki pozwala przypuszczać, że przedtem nie było mowy o tarczy. Wszystko to doprowadziło VINCENT'A do wniosku, że w § III HERON chciał opisać dyoptrę z temi tylko częściami

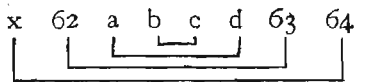
mi ruchomymi, które były potrzebne do zadań paragrafu VI, to jest do praktyki poziomowania, gdyż następnie, przy każdym zadaniu, jakie traktuje, wymienia, w którą z części ruchomych dyoptra ma być zaopatrzoną. Ostatecznym wynikiem było odtworzenie dyoptry jak na rys. 3, z pominięciem tarczy poziomej i umieszczeniem linału z wagą wodną na półkolu pionowym. VINCENT sądził, że odtwarza w ten sposób dyoptrę jako narzędzie poziomnicze, zapominając, że osadzenie wagi wodnej na ruchomem półkolu pionowym nie zgadza się z jej przeznaczeniem.

Odkrycie rękopismu paryskiego № 607 i staranna krytyka tekstu, pozwoliły SCHÖNE'mu stwierdzić bezpodstawność poglądu VINCENT'A a słuszność przypuszczeń VENTURI'EGO. Zestawiając zdania tekstu przed przerwą w rękopiśmie, opisujące słupy w kształcie linałów umocowane na tablicy kapitelu, koło pionowe między słupami, śrubę, która to koło porusza i jej podstawki,—ze zdaniami po przerwie, odnoszącymi się do sposobu umieszczenia między słupami wielkiego linału z wagą wodną,—SCHÖNE zaznacza zupełny brak związku między jednymi a drugimi i niemożność ich pogodzenia, gdyż czop leży znacznie niżej niż tablica kapitelu, podstawki śruby na tej tablicy umieszczone nie mają z nim żadnego związku, wreszcie brak jest w opisie dyoptry szczegółowych wskazówek, odnoszących się do wielkości i przeznaczenia półkola zębatego pionowego i sposobu połączenia go z linałem do celowania.

Że w tem miejscu brak jest w rękopismach pewnej części tekstu, wykazuje to SCHÖNE rozpatrzeniem kodeksu № 607, którego karty pergaminowe ułożone są w ósemkowe zeszyty, złożone każdy z czterech arkuszy na pół złamanych i wchodzących jeden w drugi, jak to schematycznie przedstawia rys. 4. Wyjątek stanowią tylko pierwsze karty traktatu, obejmujące właśnie opis dyoptry. Traktat rozpoczyna się na karcie 62^r (recto = strona przednia).

Karta poprzednia, oznaczona na rysunku przez x, należąca do jednego arkusza z kartą 64 jest wycięta, a karta 65 rozpoczyna następny zeszyt ósemkowy. Pomiędzy kartą 63^v (verso = strona tylna) a 64^r, jak również pomiędzy 64^v a 65^r, niema żadnej przerwy w tekście, brakować więc może kart tylko między 62 a 63. Tymczasem karta 62^r kończy się zdaniem: „na tablicy pomiędzy słupami obracać się może śruba, której małe podstawki“ a karta 63^r zaczyna się od słów: „pasujące do wzmiankowanego czopa“, czyli między niemi właśnie jest przerwa, którą zaznaczyliśmy kropkami w polskim przekładzie paragrafu III. Według więc wszelkiego prawdopodobieństwa, wypadły i zaginęły ze środka zeszytu cztery karty: a, b, c, d, tworzące dwa arkusze ad i bc a ten brak w kodeksie № 607 powtarza się w rękopismach późniejszych, widocznie z niego przepisanych.

Podobnie jak VENTURI'EMU posłużył SCHÖNE'mu do odtworzenia tych części, których opis zaginął, dalszy ciąg traktatu. Przedewszystkiem rozróżnia on w dyoptrze HERONA dwa narzędzia: *miernicze*, służące do celowania, wytykania linii, mierzenia kątów i t. p. i *poziomnicze*. Narzędzie miernicze miało linał celowniczy z dwiema skazówkami, który obracał się na tarczy okrągłej i mógł być z niej zdejmowany. Tarcza miała zwykle położenie poziome, ale zapomocą półkola zębatego mogła się nachylać do poziomu a nawet być ustawiana pionowo. Na tarczy wyrte były dwie średnice do siebie prostopadłe, na które można było nastawiać skazówki celowniczy przy wytykaniu kątów prostych — a nadto obwód tarczy mógł być dzielony na 360° , do pomiarów astronomicznych. Narzędzie poziomnicze składało się z umieszczanego na



Rys. 4.

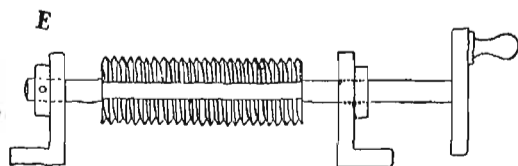
tej samej podstawie liniału z wagą wodną. Opis tego liniału jest zupełny w § IV, a że niema tam wzmianki o skazówkach, więc liniał z wagą wodną był różny od liniału celowniczego. Śruba na tablicy, dwa słupy wysokie, półkole zębate i wielka tarcza okrągła były zbyt ciężkie dla narzędzia poziomniczego, którego liniał miał zachowywać położenie poziome. Zapewne więc wszystkie te części można było zdejmować razem z tablicą a na ich miejsce stawiać inną tablicę, z niskimi słupami, między którymi mógł się mieścić liniał z wagą wodną.

Widok boczny i przekrój narzędzia mierniczego, w odтворzeniu SCHÖNE'GO, przedstawiają rysunki 5 i 6. Na kolumnie, stojącej na trzech nogach i zaopatrzonej w czop, umocowana jest tarcza A B. Koło zębate $\Gamma\Delta$, mniejsze od tarczy, spoczywa na pierścieniu, dla zostawienia miejsca mechanizmowi śruby EZ. Walec H θ , umocowany na kole zębate, stanowi jedną całość z kapitelem KA i tablicą, na której umieszczone są dwa słupy w kształcie liniałów. Między słupami obraca się na małych podstawkach druga śruba, w zazębieniu z półkolem pionowym, którego oś wsparta jest na słupach. Na półkolu osadzona jest wielka tarcza okrągła, przypominająca astrolabium, z wrytymi na niej dwiema prostokątami do siebie średnicami. Na tej tarczy obraca się liniał celowniczy, zaopatrzonej we dwie skazówki.

Ponieważ tarcza winna przyjmować położenie nachylone a nawet pionowe, przeto nie leży ona bezpośrednio na półkolu zębate, ale na prostokątnym przedłużeniu tego półkola, tak aby w położeniu pionowym znajdowała się poza kapitelem i śrubą.

O samej celownicy nie można odnaleźć w traktacie HERONA ściślejszych danych. Długość jej przyjął SCHÖNE taką samą, jak liniału z wagą wodną, to jest cztery łokcie, (1,80 m), co jest prawdopodobnem, zważywszy, że taką długość miała celownica HIPPARCHA. Przezierniki były zapewne bez nitki, pokazanych na rys. 5, bo dyoptra, o której wspomina znacznie później HERON z Bizancjum, zaopatrzoną była tylko w otwory w przeziernikach.

Ustrój śruby EZ przedstawia p. SCHÖNE na rys. 7. W śrubie bez końca, poruszanej korbą, równoległe do osi wycięty był rowek. Gdy zęby koła $\Gamma\Delta$ (rys. 5) znajdowały się w tym rowku, można było obracać swobodnie całą górną część przyrządu. Po poruszeniu śruby, zęby koła wchodziły w jej zwoje i można było, kręcąc korbą, nadawać kołu zęba-

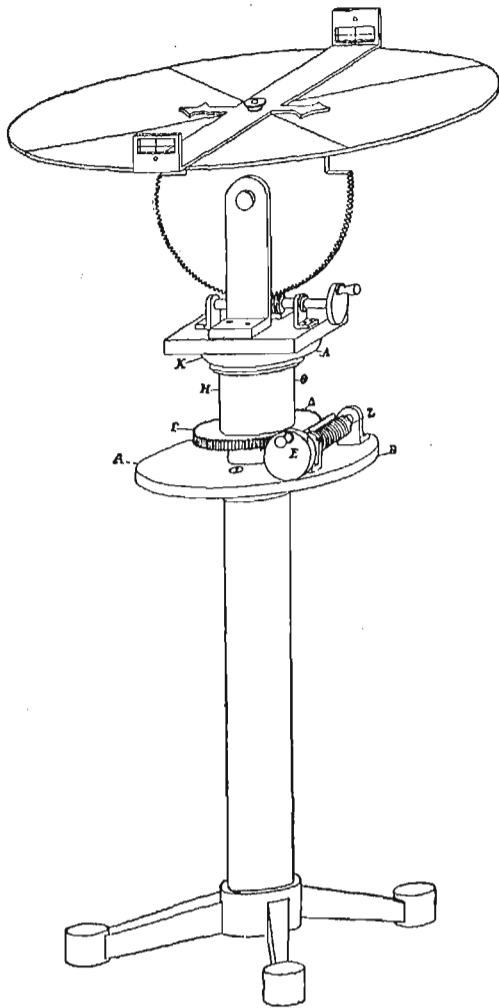


Rys. 7.

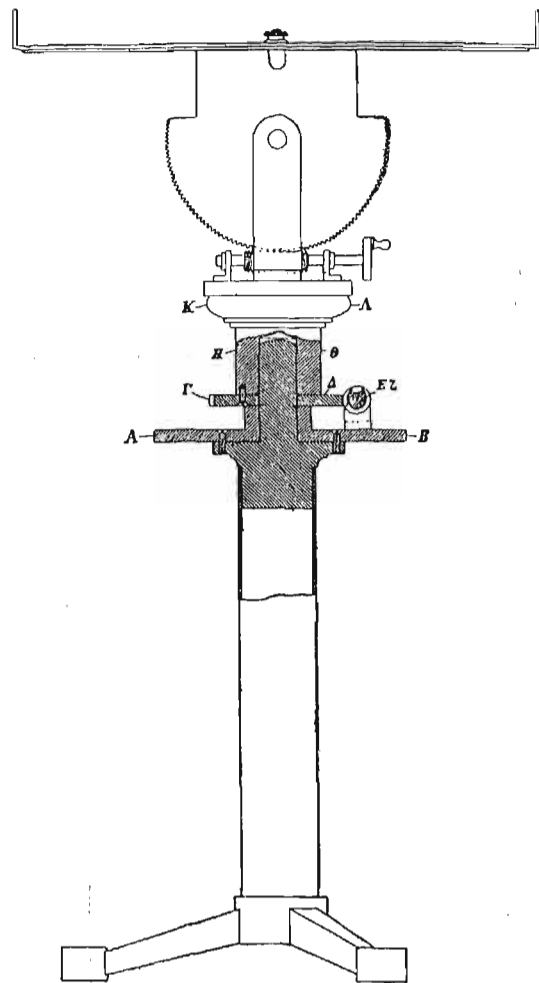
temu ruchy delikatne, jakich wymagało dokładne nastawienie celownika.

Liniał z wagą wodną, stanowiący narzędzie poziomnicze, przedstawiony jest na rys. 8 a w szczególności na rys. 9 i 10. Liniał AB był zapewne drewniany, z rowkiem w górnej powierzchni, mieszczącym rurkę CD z zakrzywieniami E i F

po obu końcach. Deseczka GH podtrzymywała rurkę. W zakrzywieniach były umieszczone rurki szklane I i K, otoczone budkami L i M. Wzdłuż rowków, w bocznych ścianach budek, przesuwane być mogły blaszki metalowe N i O, w któ-

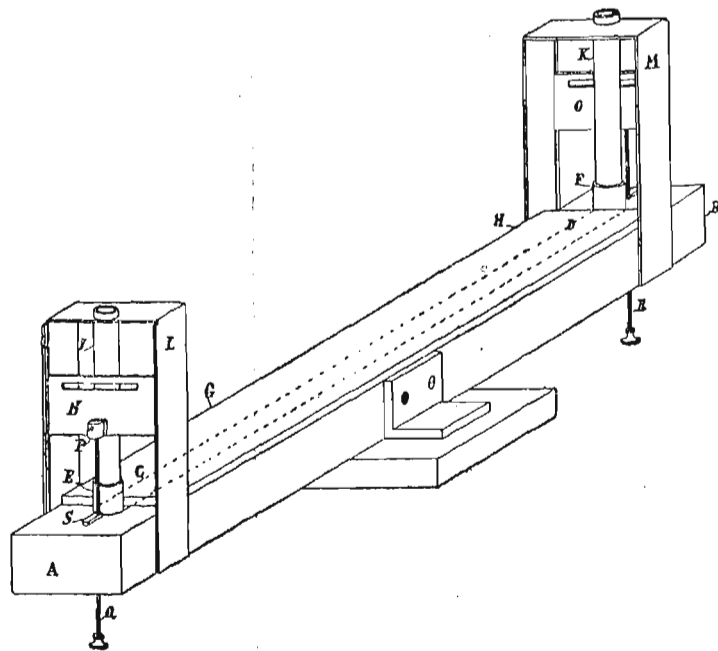


Rys. 5.



Rys. 6.

rych były wykrojone przezierniki. Rys. 10 objaśnia sposób przesuwania blaszki N, zapomocą pręcika Q, połączonego stałe z pochewką P. Na całej długości pręcika Q wykrojony

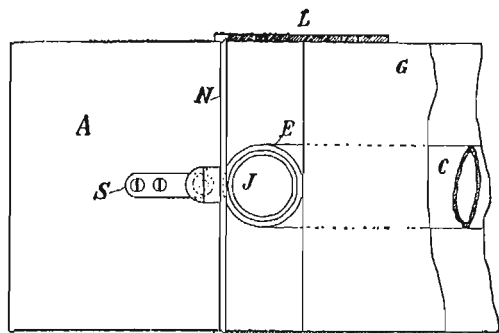


Rys. 8.

jest zwój śruby, w który wchodzi ćwieczek S. Ustrój połączenia pręcika Q z pochewką P, zapomocą zgrubienia T, odtworzony został dość prawdopodobnie przez p. NEUMANN'A.

Zaznaczyć trzeba, że osadzenie liniału z wagą wodną na tablicy kapitelu, pomiędzy dwoma słupkami, jak na rys. 8, nie odtwarza ściśle opisu z końca § III, według którego słupy

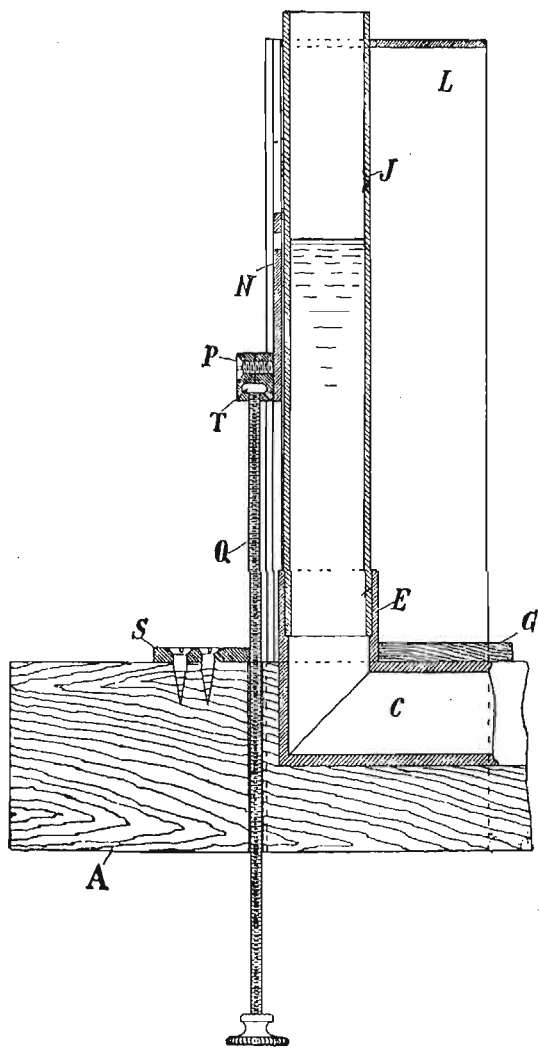
wystawać miały ponad czop „blisko na 4 cale“ (0,07 m). Ale stosując się do tego miejsca opisu, wypadłoby liniał z wagą wodną umieścić znacznie niżej od celownicy, co czyniłoby poziomowanie niedogodnym. I przy osadzeniu jak na rys. 8, jakkolwiek nie tak nisko, leżałby zawsze ten liniał niżej niż celownica, co wywołało przypuszczenie p. SCHÖNE'go, że po-



Rys. 9.

między kapitel a wagę wodną wstawiany był jeszcze walec metalowy odpowiedniej wysokości, doprowadzający wagę wodną do wzniesienia oka poziomującego.

Odtworzenie łąty poziomiczej, ściśle według tekstu HERONA, przedstawione na rys. 11, 12 i 13, daje to narzędzie

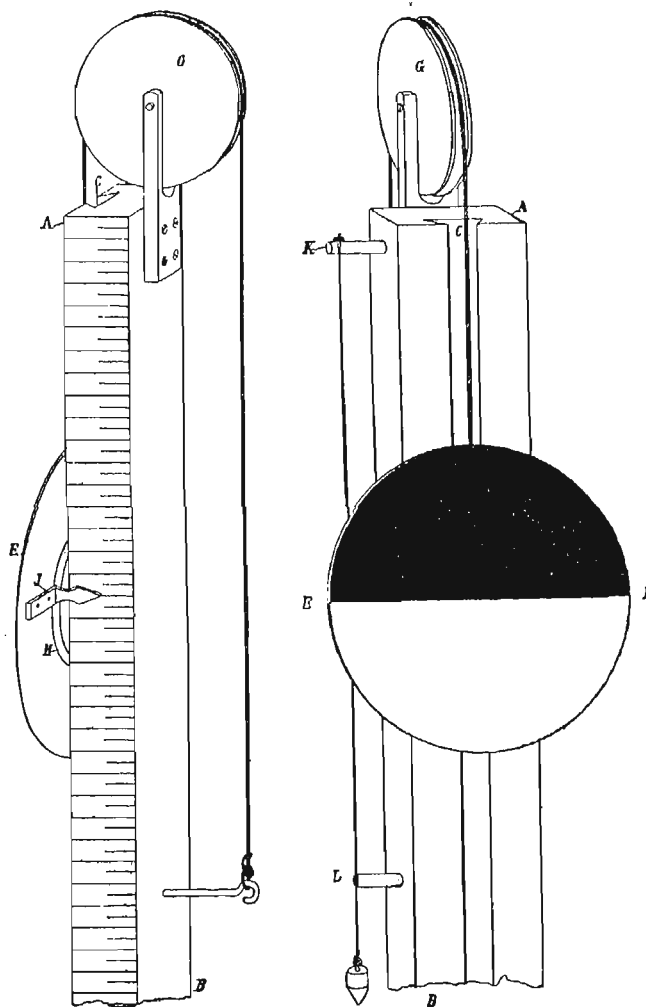


Rys. 10.

w postaci nader zbliżonej, do używanych jeszcze przed kilkudziesięciu laty łąt z tarczami.

Uważając dyoptrę HERONA jako narzędzie do dwóch celów służyć mogące, a mianowicie miernicze i poziomicze, przyznać jej trzeba znakomitą wyższość nad innymi, o których doszła nas wiadomość z tych czasów. Jako narzędzie miernicze, ze swemi dwoma kołami, poziomem i pionowem, stanowi ona prototyp naszego teodolitu, a jako narzędzie poziomicze sprowadza się właściwie do wagi wodnej i dziś

jeszcze opisywanej w podręcznikach. Żadne inne narzędzie starożytności nie zbliża się tak znacznie do typów nowoczesnych. Rzymska węgielnica, tak zwana *grona*, nie miała celownicy a tylko nitki ciężarków, przez które celowano. *Chorobates* WITRAWIUSZA nie mógł służyć do poziomowania z łątą, nie mając celownicy i dawał tylko różnicę poziomów

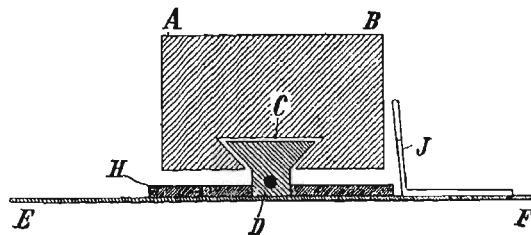


Rys. 11.

Rys. 12.

na przestrzeni swej własnej długości. Dyoptra HERONA stanowi przeto wspaniały pomnik techniki greckiej i w dziejach rozwoju narzędzi mierniczych i poziomiczych pierwszorzędne zajmuje miejsce.

To też nowe jej odtworzenie zwróciło uwagę świata naukowego. Pisze o niem p. W. SCHMIDT w *Bibliotheca mathematica*¹⁾, zdając sprawę z pracy SCHÖNE'go i podnosząc jedno z zadań geodezyjnych, rozwiązanych przez HERONA



Rys. 13.

przy użyciu dyoptry, a mianowicie wytknięcie kierunku osi tunelu, przebijanego z dwóch stron góry a mającego iść w linii prostej między punktami krańcowymi.

W paragrafie XV traktatu o dyoptrze rozwiązuje to zadanie HERON w sposób przedstawiony na rys. 14, przez poprowadzenie szeregu prostopadłych i pomierzenie:

¹⁾ *Nivellierinstrument und Tunnelbau im Alterthume. Von Wilhelm Schmidt in Helmstedt. Bibl. Math. 1903. 1 Heft. S. 7.*

$$BE + ZH - \Theta K - MA = BN$$

$$EZ + H\Theta + KM = \Delta N.$$

Otrzymawszy stąd stosunek $\frac{BN}{\Delta N}$, wytyka się kierunek przedłużeń osi tunelu $\Delta\Pi$ i $B\Xi$, w punktach krańcowych B i Δ , odcinając długości BO , $O\Xi$, ΔP , $\Pi\Pi$ takie, aby było:

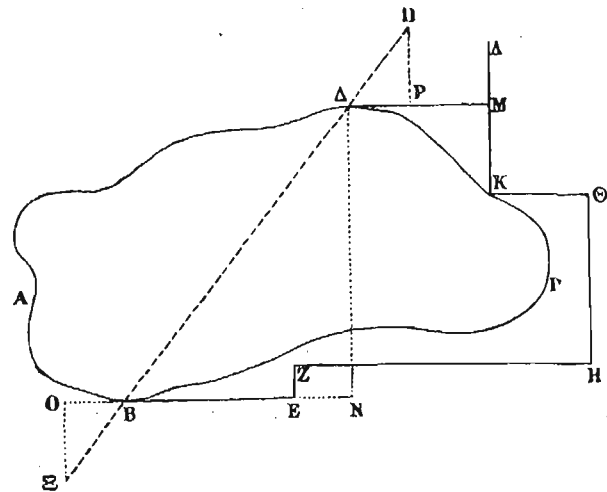
$$\frac{BO}{O\Xi} = \frac{BN}{\Delta N},$$

$$\frac{\Delta P}{\Pi\Pi} = \frac{BN}{\Delta N}.$$

HERON zapewnia, że przy użyciu tej metody i wykonaniu pomiaru i niwelacji z pomocą dyoptry, dwie przebitki zejdą się bez zboczenia. Że w swoim czasie był on postępowym inżynierem i oceniał jak należy praktykę swoich poprzedników, krytykując ostro ich metody i narzędzia w dwóch pierwszych paragrafach traktatu o dyoptrze, dowodzą tego niedokładności popełniane przed nim, jakie dziś wykrywa historia techniki. Ciekawy ich przykład odnalazł p. SCHMIDT w poszukiwaniach archeologicznych FABRICIUSA¹⁾.

Do trzech największych dzieł sztuki inżynierskiej greków zaliczył HERODOT tunel pod górą Kastro, na wyspie Samos. Budował go pierwszy znany w dziejach greckich inżynier EUPALINOS z Megary, żyjący w VI stuleciu przed Chrystusem. Chodziło o sprowadzenie do miasta Samos wody ze źródła, położonego z drugiej strony góry. Można było prowadzić wodociąg albo obchodząc górę, albo tunelem prostoliniowym, 1000 m długim, — wybrano jednak to drugie rozwiązanie i EUPALINOS rozpoczął budowę tunelu od obu końców. Gdy od północy przekopano 575 m a od południa 425, nastąpiło spotkanie, ale kierunek osi tunelu, wytknięty od strony północnej, nie zeszedł się z kierunkiem wytkniętym od strony południowej, zbaczając w miejscu spotkania, jak to dziś jeszcze jest widocznym, od 5 do 10 m na zachód. Podo-

bnie i w profilu podłużnym uwydatnia się niedokładność poziomowania. Ale zdarzyło się to na cztery wieki przed HERONEM a mniej więcej 2430 lat temu!



Rys. 14.

Feliks Kucharzewski.

¹⁾ E. Fabricius. Alterthümer auf der Insel Samos. *Mitteil. des D. Archäol. Instit. in Athen.* 1884. S. 163—192.

Drogi żelazne w dużych miastach.

Napisał Adam Świętochowski, inżynier.

(Ciąg dalszy; p. № 46 r. b., str. 637).

VII. Wnioski ogólne.

Z przytoczonych opisów i danych liczbowych o drogach żelaznych w dużych miastach, można wyrobić sobie pewne ogólne pojęcie o tem, jak te drogi układają się i jaką przybierają formę w najwyższym swym rozwoju.

Już przy poszczególnych opisach staraliśmy się zaznaczyć, że drogi żelazne w dużych miastach dają się podzielić na trzy rodzaje:

- Drogi żelazne zwykłe, będące w organicznym związku z siecią dróg żelaznych całego kraju.
 - Drogi żelazne zwykłe, mające ruch miejski.
 - Drogi żelazne odrębne—wyłącznie miejskie.
- Rozpatrzmy każdy rodzaj oddzielnie.

A. Drogi żelazne zwykłe.

W każdym dużym mieście schodzi się kilka lub więcej dróg żelaznych. O ile tylko drogi te znajdują się we wzajemnym z sobą związku, o tyle stanowią t. zw. węzeł kolejowy danego miasta. Rozumie się, że największym i zarazem najważniejszym węzłem kolejowym w całej sieci dróg żelaznych danego kraju, jest węzeł jego stolicy.

Cechą charakterystyczną węzłów kolejowych dużych miast jest to, że w nich kończą się wszystkie linie dróg żelaznych. Każda więc kończąca się w dużym mieście droga żelazna ma tu swą stację końcową z dworcem czołowym, umieszczonym tam, gdzie w czasie pierwotnej budowy drogi można było najłatwiej to uskuteczyć, t. j. na krańcu ówczesnego miasta. W miarę szybkiego rozwoju miast, zaznaczonego na wstępie niniejszej pracy i jeszcze szybszego rozwoju dróg żelaznych, w układzie dworców i linii kolejowych dużych miast musiały nastąpić pewne ewolucje, które przechodziły mniej lub więcej ściśle przez następujące okresy.

Pierwszym skutkiem rozwoju ruchu kolejowego było *oddzielenie ruchu towarowego od osobowego*. Stacje towarowe oddzieliły się od osobowych i (za wyjątkiem niektórych stacji londyńskich) cofnęły więcej ku krańcom miasta, a osobowe pozostały na dawnym miejscu, jak najbliżej środka.

Jednocześnie z kolejowym wzrastający ruch miejski uliczny uniemożliwił istnienie przejazdów kolejowych w jednym

poziomie z ulicami, i dlatego we wszystkich przytoczonych miastach, drogi żelazne są wszędzie przeprowadzone *w różnym poziomie z ulicami i najczęściej ponad niemi*.

Następnie powstały *dworce wspólne* dla kilku kierunków. Z jednej strony drożyzna gruntów miejskich, a z drugiej dogodności wynikające ze wspólnej administracji, doprowadziły zarządy dróg żelaznych do łączenia po kilka kierunków w jednym końcowym dworcu, zwłaszcza jeżeli nowopowstające linie były własnością tego samego towarzystwa lub też rządu. W ten sposób widzimy *urządzone główne dworce* kolejowe w Brukseli, Paryżu i Londynie, będące dworcami wspólnymi dla całej sieci dróg, należących do jednego właściciela. W Berlinie szereg dworców drogi żel. miejskiej służy jednocześnie dla linii wschodnich i zachodnich pruskich dróg żelaznych, a w Wiedniu drogi żelazne państwowe mają także swe dworce wspólne.

Przebudowa i ulepszenie węzłów kolejowych w znaczniejszych miastach Niemiec, jakie po upaństwowieniu dróg żelaznych prowadzi już od lat wielu zarząd dróg pruskich, saskich i innych niemieckich, polega w dużym stopniu, jak już wyżej zaznaczyliśmy w opisie np. Hamburga, na zamiianie kilku dworców bliżej siebie leżących i obsługujących oddzielne linie kolejowe, na jeden — wspólny dla nich wszystkich. W tych razach dworzec wspólny ma jeszcze tę wyższość nad dworcami oddzielnymi, że podróżni przejezdni, których liczba w mniejszych miastach jest duża, nie potrzebują przechodzić z jednego dworca na drugi, a przesiadają się tylko z pociągu do pociągu, lub nawet jadą dalej w tym samym, gdyż budowa wspólnego dworca ułatwia znacznie zaprowadzenie przejściowych pociągów z jednej linii na drugą. W dużych miastach, a zwłaszcza stolicach, liczba podróży przejezdnych jest znacznie mniejsza, więc i względem nich jest mniejszego znaczenia.

Jeszcze wyższym stopniem rozwoju dróg żel. zwykłych należy uważać *wydłużenie linii głównych* z przesunięciem dworca końcowego w głąb miasta. Przykłady takich wydłużeń widzieliśmy kilka; w Paryżu na drogach: Orleańskiej, podmiejskiej do Sceaux i odgałęzieniu dróg Zachodnich, w Londynie na dr. żel. Południowo-Wschodniej. Prócz wymienionych,

jeszcze wiele innych dworców w dużych miastach Anglii było przybliżonych do samego środka ¹⁾.

Przybliżenie dworca do środka miasta, czyli jego centralizowanie, jest rzeczą bardzo kosztowną, zarówno z powodu wywłaszczenia nieruchomości miejskich w najdroższych środkowych dzielnicach, jak i z powodu konieczności budowy całego szeregu dzieł sztuki podziemnych lub nadziemnych, dla możności przeprowadzenia torów kolejowych, zupełnie niezależnie od ruchu ulicznego. Kilometr naprzykład przedłużenia drogi Orleańskiej w Paryżu kosztował przeciętnie 10 mil. franków.

Aby wyjaśnić sobie, co skłania zarządy dróg żelaznych, często prywatnych i kierujących się przedewszystkiem osobistym zyskiem, do ponoszenia tak wielkich wydatków, należy rozpatrzyć, jaki wpływ na ruch osobowy ma przybliżenie dworca do środka dużego miasta. W ruchu dalekim, t. j. dla osób jadących na dalszą przestrzeń, a zatem przeważnie z rzeczami i stosunkowo rzadko, przybliżenie dworca nie odgrywa wielkiej roli. Tacy podróżni jadą zwykle na dworzec dorożką i dla nich jest prawie obojętnym, czy ten dworzec leży bliżej, czy dalej. Ale dla podróźnych podmiejskich, jeżdżących często, bez rzeczy i dostających się z tego powodu na dworzec pieszo, albo tramwajem, każde 100 metrów ma swoje znaczenie.

W dużych zaś miastach ruch podmiejski rozwinął się ogromnie i znacznie przewyższył ruch daleki. Przytaczaliśmy w poprzedzających opisach, że w Berlinie w r. 1898 było pociągów podmiejskich 314 par, a dalekich tylko 128; w Wiedniu na kolei zachodniej pociągów podmiejskich jest 49, a dalekich 11 par. Ten sam stosunek istnieje w Paryżu, a jeszcze więcej przeważający jest w Londynie, bo wogóle im dane miasto jest większe, tem większy jest jego ruch kolejowy podmiejski.

Pochodzi to stąd, że grunta i mieszkania w środkowych dzielnicach dużego miasta stają się bardzo drogie. Drożyzna i niewygoda mieszkań w mieście, zmusza ludność do szukania ich poza miastem, gdzie warunki życia są daleko higieniczniejsze i tańsze.

Skutkiem tego środkowe dzielnice zapełniają się biurami, składami, magazynami i t. p. lokalami, które stają się nadzwyczaj ożywione w ciągu dnia, ale w których nikt nie mieszka. To też spisy jednodniowe mieszkańców Berlina, odbywane co 5 lat, wykazały pomimo znacznego wzrostu ogólnej liczby ludności, stały ubytek mieszkańców w środkowych dzielnicach, który dochodzi do 5%. Tak samo daje się zauważyć ubytek stałej ludności w City londyńskim. Tymczasem krańce miasta, przedmieścia, a zwłaszcza podmiejskie wsie i miasteczka rosną niezmiernie szybko, o ile tylko mają dobrą komunikację kolejową ze stolicą.

Dla tego rodzaju podróźnych, korzystających z kolei niemal codziennie, jest rzeczą ogromnej wagi, aby dworzec, z którego ciągle korzystają, był jak najbliżej miejsca ich pracy, czyli jak najwięcej centralny odnośnie do miasta. Przybliżenie więc dworca danej drogi żelaznej do środka miasta, wywołuje silniejsze zaludnienie tych podmiejskich miejscowości, przez które ta droga przechodzi, a co za tem idzie i znaczne powiększenie na niej ruchu osobowego.

Jako przykład takiego zwiększenia się ruchu skutkiem przybliżenia dworca do miasta, przypomnijmy sobie drogę żelazną do Sceaux pod Paryżem, na której po wybudowaniu nowego dworca Luksemburskiego, leżącego o 1 1/2 km bliżej środka miasta niż dawniej, ruch osobowy w ciągu 2-3 lat zwiększył się o 40%.

Odwrotne zjawisko — odsunięcia dworców od środka miasta — w dużych miastach nie spotyka się nigdzie. Jedynie w niektórych mniejszych miastach niemieckich, a mianowicie we Frankfurcie n. M. i w Altonie, nowe dworce wspólne, typu czołowego, wybudowane są około 200 — 400 m poza starymi dworcami głównie dla ułatwienia budowy, a po części w celu spieniężenia placów, jakie oswobodziły się po dawnych budynkach.

Najwyższy wreszcie stopień rozwoju dróg żelaznych w dużym mieście jest wtedy, gdy drogi żel. nie tylko połączyły swe linie w kilku dworcach wspólnych, jak np. w Brukseli, nie tylko przenikły swą linią główną i ostatnim dworcem do środka miasta, jak np. w Paryżu i Londynie, ale prze-

szły miasto nawskróś z jednego krańca aż na drugi, jak jest w Berlinie, Hamburgu i t. p.

Układ taki, który można nazwać *średnicowym*, prócz wszystkich zalet poprzednich systemów, t. j. dworców wspólnych i dworców centralnych, odznacza się jeszcze pewnymi wybitnymi dogodnościami, a mianowicie:

1) Na linii przecinającej miasto, czyli średnicowej, jest zwykle kilka dworców kolejowych, więc z komunikacji kolejowej korzysta nie tylko dzielnica środkowa, ale i te dzielnice, przez które przechodzi linia średnicowa.

2) Ruch osobowy przejezdny odbywa się w najprostszym i najkrótszym kierunku, a ruch miejscowy daleki i podmiejski doprowadzony jest do kilku punktów w mieście.

3) Środkowy, centralny dworzec, będący zwykle najruchliwszym, otrzymuje się nie typu czołowego, jak w poprzednim systemie, ale typu przejściowego, bez porównania łatwiejszego do obsługi i mniej wymagającego miejsca.

4) W dużych miastach kończy się bieg wszystkich pociągów, wszystkie więc taborry pociągowe, po opróżnieniu ich przez publiczność, muszą być wyprowadzane do t. zw. stacyi postojowej, gdzie są czyszczone i przygotowywane do następnej podróży. Stacje takie wymagają dosyć miejsca, z tego względu rzadko mieszczą się przy końcowych dworcach centralnych, zacieśnionych budynkami miejskimi, lecz przeważnie są urządzone poza miastem. Po przyjeździe pociągu osobowego, próżny jego tabor musi być cofnięty z dworca i we właściwym czasie znowu podstawiony. W dworcach końcowych przy większej odległości między dworcem i stacją postojową i dużej liczbie pociągów, otrzymuje się szereg nieprodukcyjnych przebiegów próżnych taborów, który szkodzi bardzo prawidłowemu gospodarstwu kolejowemu. W układzie średnicowym niema przebiegu próżnych taborów, bo ostatnia stacja osobowa leży już na krańcu miasta i przy niej z łatwością może być urządzona stacja postojowa dla próżnych taborów.

Najlepszy przykład tego rodzaju linii średnicowej widzimy na berlińskim „Stadtbahnie“, przecinającym całe miasto ze wschodu na zachód, po którym pociągi przychodzące ze wschodniej części Niemiec i wschodnich okolic Berlina, dochodzą do ostatniej dzielnicy zachodniej (Charlottenburg), za którą mieści się zaraz stacja postojowa (Grünwald), a pociągi zachodnie dochodzą do wschodniej stacyi Schlesischer Bhf. i do mieszczącej się przy niej stacyi postojowej.

Jeśli układ taki dróg żelaznych średnicowych, przecinających miasto z rozmieszczeniem na niej dworców przejściowych, najdogodniejszy zarówno dla publiczności, jak i dla administracji kolejowej, nie znalazł dotąd tak szerokiego zastosowania, na jakie zasługuje, to powodem tego jest najpierw wielki koszt i trudność budowy drogi żelaznej przechodzącej przez środek miasta. Z tego jedynie względu Bruksela nie połączyła swego dworca południowego z północnym, a nawet Berlin, swych dróg żel. północnych i południowych, choć układ średnicowy jest najlepiej ocenianym na istniejącej już drodze żel. miejskiej.

Drugą przeszkodą budowy linii średnicowych jest ta, że drogi żel. zbliżając się do siebie w środku miasta i mogąc być z łatwością połączone w jedną linię średnicową, z odpowiednią dla niej organizacją ruchu, są często własnością odrębnych towarzystw kolejowych. Naprzykład, końcowy dworzec dr. żel. Orleańskiej w Paryżu na Quai d'Orsay jest oddległy od nowego dworca dróg zachodnich na Esplanadzie Inwalidów tylko o kilometr i połączenie dwóch tych dworców, przewidziane w projektach obu stacyi, nie przedstawiłoby nawet wielkiego kosztu, ani trudności technicznych; połączenie to jednak dotąd nie nastąpiło, bo krępowałoby wzajemnie swobodę działania obu administracji.

Tak samo drogi żel. angielskie, nie cofnęły się przed ogromnymi kosztami przybliżenia swych dworców w Londynie do samego środka miasta, do City, nawet, jak widzieliśmy w ich opisie, istnieje linia średnicowa, łącząca dr. żel. północną (G. N.) z południową drogą do Duwru (L. C. D.), ale nie spotykamy nigdzie w Londynie organizacji ruchu właściwego linii średnicowej takiej, jaka jest w Berlinie na Stadtbahnie, łączącym pomiędzy sobą wspólne drogi rządowe.

Linie średnicowe z odpowiednią organizacją na niej ruchu osobowego, dają się częściej widzieć w mniejszych miastach, gdzie mogły być łatwiej i wcześniej wybudowane

¹⁾ Por. Smitt—Vorträge über Bahnhöfe.

i gdzie drogi żelazne są upaństwowione, jak w Hamburgu, Kolonii, Dreźnie i t. p.

Zarówno w dużych miastach—stolicach, jak i w miastach mniejszych, linie średnicowe pozwalają najlepiej rozstrzygnąć sprawę węzła kolejowego, który w stolicach ulepszyłby rozległą komunikację podmiejską, a w miastach mniejszych, jak Drezno i t. p., uprościłby podróż osobom przejeżdżającym.

Stacje towarowe w miarę rozwoju miast i dróg żelaznych, uległy również pewnym przeobrażeniom, tak samo jak i dworce osobowe.

Na stacjach towarowych, mieszczących się najczęściej obok osobowych, odbywały się początkowo wszystkie czynności z wozami towarowymi zarówno z ich ładowaniem, jak i ustawianiem. Wobec wzrostu ruchu kolejowego z jednej strony, a z drugiej zabudowania przyległych do stacji placów i niemożności z tego powodu należytego jej rozszerzenia w obrębie miasta, czynności ustawnicze, jak przyjmowanie i wyprawianie pociągów i przestawianie wozów w żądanym porządku zostały wyniesione poza miasto, jako czynności kolejowe czysto wewnętrzne, do których publiczność nie ma dostępu i których więc odległość od miasta nie gra żadnej roli. Dawne zaś stacje towarowe, leżące wewnątrz miasta, zostały zamienione na stacje wyłącznie ładunkowe, z łatwym dostępem do nich dla publiczności. Obie te stacje: ustawnicza i ładunkowa, przy dobrej organizacji są połączone samodzielnymi torami towarowymi, niezależnymi od torów osobowych.

Prócz tego w każdej stacji wprowadzane były stopniowo poszczególne ulepszenia, jak np. zamiana przejazdów przez szyny na przejazdy górne lub dolne, racjonalne rozmieszczenie torów stacyjnych, centralizacja zwrotnic, budowa specjalnych składów i t. p.

Takim mniej lub więcej był rozwój każdej stacji towarowej wziętej oddzielnie, nadto należało jeszcze ułatwić wymianę wozów pomiędzy wszystkimi stacjami. W tym celu wszystkie stacje ustawnicze dróg żelaznych, schodzących się w dużych miastach, łączą się ze sobą oddzielnymi bocznymi, po których przechodzą wozy z jednej drogi żel. na drugą, gdzie z ustawniczej stacji albo są wysyłane w drogę na linię magistralną, albo też podstawiane do właściwej stacji ładunkowej.

Najwłaściwszym układem tych bocznic jest linia kołowa, łącząca się ze wszystkimi drogami magistralnymi w bliskości ich stacji ustawniczych. Przykłady takich dróg żelaznych kołowych, czyli jak je nazywaliśmy, obwodowych, mieliśmy w każdym z przytoczonych dużych miast; jest to więc jednocześnie i najwięcej rozpowszechniony układ linii towarowych w dużych miastach.

Drogi żel. obwodowe bywają zwykle przeprowadzone na krańcach miasta; w jednym tylko Paryżu dr. żel. Duża Obwodowa przechodzi zdala, w średniej odległości 20 km od środka, w Londynie znów droga obwodowa Metropolitan a. District, zajęta co prawda przeważnie ruchem osobowym, leży całkowicie w granicach miasta.

Stacje ładunkowe mieszczą się zwykle wewnątrz drogi obwodowej, od strony miasta, a stacje ustawnicze na zewnątrz, poza miastem. Dla zmniejszenia kosztów i uproszczenia czynności ustawniczych, sąsiednie drogi żelazne, o ile znajdują się pod wspólnym zarządem, mają także i wspólną stację ustawniczą.

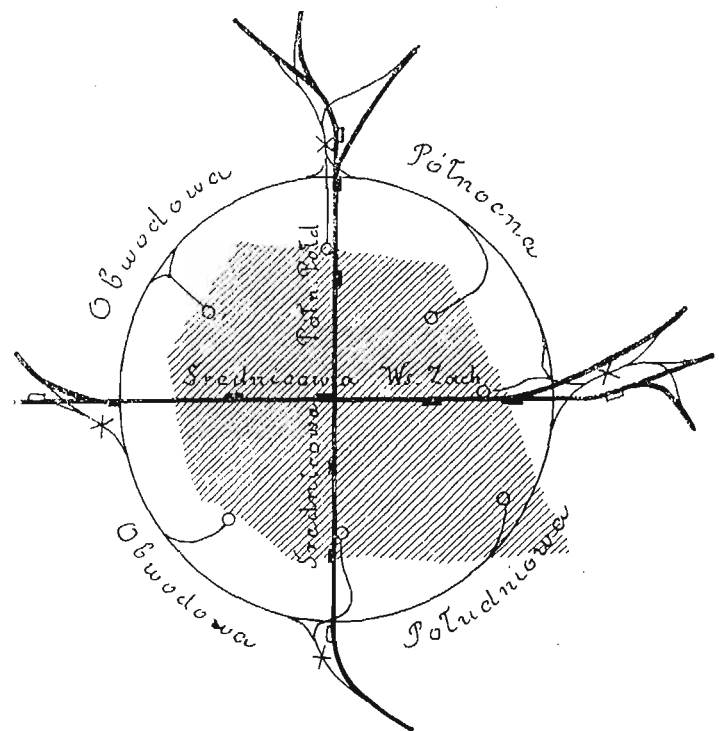
Gdybyśmy więc na zasadzie powyższych uogólnień o roz-

woju w dużych miastach dróg żelaznych zwykłych, mieli nakreślić schemat idealnego węzła kolejowego, najlepiej zaspakajającego zarówno potrzeby miejscowe, jak i ogólne wymagania całej sieci kolejowej danego kraju, to należałoby:

1) Rozdzielić linie i stacje przeznaczone dla ruchu towarowego od linii i dworców osobowych. Jedne i drugie powinny być przeprowadzone tak, żeby z ruchem ulicznym nie przecinały się nigdy w jednym poziomie.

2) Linie osobowe złączyć, o ile można w jedną i przeprowadzić przez środek miasta jako t. zw. linię średnicową, która wiązałaby ze sobą bezpośrednio przeciwległe drogi żelazne. Wobec znacznych kosztów budowy linii średnicowych, nie powinno ich być więcej niż dwie.

3) Na liniach średnicowych rozmieścić dworce osobowe, z których każdy byłby wspólnym dla dróg żelaznych, schodzących się w danej linii. Środkowe dworce względnie do miasta byłyby centralnymi. Na krańcach zaś linii średnicowych należałoby umieścić stacje postojowe dla próżnych taborów tych pociągów, które po przejściu linii średnicowej, kończą tu swój bieg.



— Tor osobowy. — Tor towarowy.
 — Dworzec osobowy. — O Stacja ładunkowa.
 — Stacja postojowa. — X Stacja ustawnicza.

4) Linie towarowe również należy połączyć, o ile można, po kilka razem ze sobą i z linią obwodową. Linia obwodowa otaczałaby dokoła całe miasto i stanowiłaby drugie, pośrednie połączenie pomiędzy wszystkimi drogami żelaznymi, przeznaczone dla ruchu towarowego.

5) Na zewnątrz linii obwodowej należy umieścić stacje towarowe ustawnicze, a wewnątrz, bliżej miasta—stacje ładunkowe.

Schemat takiego węzła kolejowego jest wskazany na powyższym rysunku. (C. d. n.)

Regulatory odśrodkowe płaskie.

Napisał Ignacy Czarnowski, inżynier.

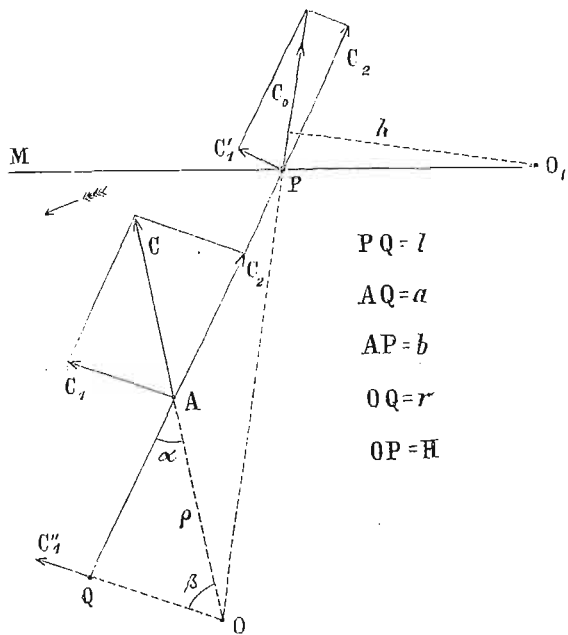
(Ciąg dalszy; p. № 46 r. b., str. 635).

Z powyższego obrachunku wykluczona została jedna część, która, ze względu na swą ważność i nieco odmiennie zachowanie się, osobno badana być musi. Jest nią zaś dźwąg, przedstawiający punkt Q mimośrodowo z resztą regulatora. Ruch względny tego punktu nie jest zbyt łatwy do wyznaczenia; Q bowiem, jako należący do mimośrodowo, obraca się około je-

go środka, który sam jest zmienny. To więc powoduje zarówno zmianę położenia, jako też i odległości Q względem O ; że zaś błąd z tego powodu wynikły jest mało znaczący, przeto przyjmujemy, że Q stale z wałem jest połączony. Oprócz tego siła, przenoszona z wału maszyny na suwak za pośrednictwem mimośrodowo, oddziałuje na punkt Q , wprawiając go w niewielkie

lecz ustawiczne kołysanie. Wpływ zaś tej siły jest największy, gdy OQ stoi normalnie do jej kierunku, najmniejszy—gdy oba te kierunki zlewają się ze sobą.

Skoro oznaczymy ciężar łącznika PQ (rys. 13) przez G , jego masę przez m i promień wodzący OA środka ciężkości przez ρ , to jego siła odśrodkowa $C = m\omega^2\rho$. Oznaczmy nadto przez α i β kąty utworzone przez ρ z kierunkami PQ i OQ , to z trój-



kąta AOQ mamy: $\rho : a = \sin(\alpha - \beta) : \sin \beta$, a zastępując w wyrażeniu na C promień ρ wartością z powyższej proporcji, otrzymamy $C = m\omega^2 a \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \beta}$. Te siłę rozkładamy na dwie

inne, z których jedna C_1 jest równoległa do OQ , druga zaś C_2 działa w kierunku łącznika PQ . Ze zaś mamy wyznaczyć wpływ siły C na wahadło, przeto przenosimy siły C_1 i C_2 do punktu P . Na mocy powyższych wyjaśnień kierunek oddziaływania w punkcie Q nie jest dostatecznie oznaczony; robimy więc prawdopodobne przypuszczenie, że łącznik PQ jest w swych końcach podparty, to możemy rozłożyć siłę C_1 na dwie inne obciążające je, a to na podstawie praw statyki, t. j. na $C_1' = C_1 \frac{a}{l}$ i $C_1'' = C_1 \frac{b}{l}$, przyczem ostatnie z nich niszczy się oddziaływaniem stałego punktu Q .

Przenosząc siłę C_2 po kierunku jej działania do P , otrzymaliśmy zamiast jednej siły C przyłożonej w A siły C_1' i C_2 , działające w P i sprawiające ten sam skutek. Lecz masa łącznika, zredukowana na P , wywołuje siłę odśrodkową C_0 , działającą w kierunku promienia wodzącego $OP = H$. Ażeby więc w tym punkcie wahadła, zachodziła równowaga pomiędzy siłami na niego działającymi, musi być C_0 wypadkową sił C_1' i C_2 , t. j. te trzy siły powinny stanowić trójkąt podobny trójkątowi OPQ , z czego wynika proporcja $C_0 : C_1' : C_2 = H : r : l$. Lecz z trójkąta ACC_1 mamy $C_1 : C = \sin \alpha : \sin(\alpha + \beta)$ i $C_2 : C = \sin \beta : \sin(\alpha + \beta)$, skąd $C_1 = m\omega^2 a \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ i $C_2 = m\omega^2 a$, przeto $C_1' = m\omega^2 a \frac{a}{l} \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$; z trójkąta na koniec AOQ jest $r = a \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$. Z połączenia więc odpowiednich wyrazów potrójnej proporcji mamy po podstawieniu wartości i uproszczeniu:

$$C_0 = m \frac{a}{l} \omega^2 H \dots (29)$$

jako wyrażenie ostateczne. Lecz $m \frac{a}{l}$ jest masa drążka PQ , zredukowana na punkt P według praw statyki; chcąc więc znaleźć wpływ jego siły odśrodkowej na wahadło, należy masę drążka m rozłożyć na oba punkty podpory, uważając ją jako siłę działającą w środku ciężkości i z niej brać tę tylko część, jaka przypada w udziale punktowi P , druga zaś część, przyłożona do punktu Q , jest bez wpływu, jako obciążająca punkt stały. Skoro oznaczymy przez h ramię siły C_0 względem

punktu O , jako środka momentów, to moment siły odśrodkowej drążka jest:

$$M_p = m \frac{a}{l} \omega^2 H h \dots (30)$$

i tem zakończyliśmy przegląd składowych części regulatora.

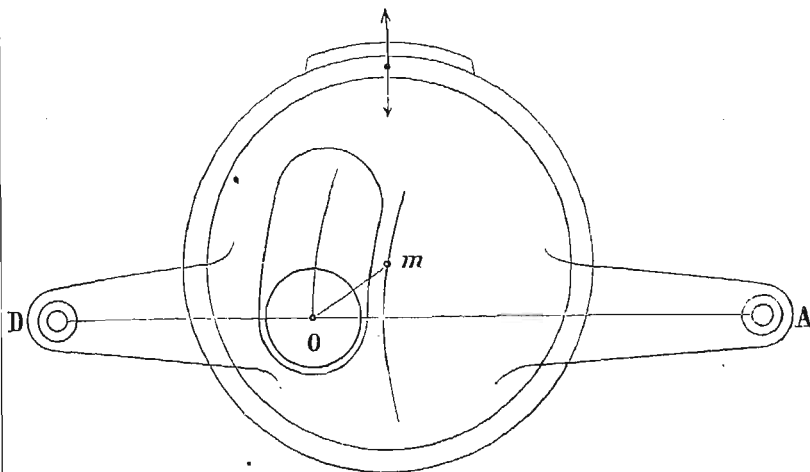
Mówiąc powyżej o stopniu nieczułości ϵ , widzieliśmy, jaki wpływ wywierają na niego zarówno opór użyteczny, jako też i szkodliwy, oba zaś powinny, o ile to jest możliwym, być „obrachowane“ a nie „szacowane“.

Ogólny cel regulatorów jest przyprowadzenie maszyny do nowego stanu równowagi, która z przyczyn zewnętrznych zerwana została. Najczęściej to się uskutecznia przez przedstawienie tych części maszyny, które wywierają swój bezpośredni wpływ na napełnienie. Przy wykonywaniu przeto tej czynności jest wykonana pewna praca mechaniczna, t. zw. użyteczna, będąca iloczynem z wielkości użytecznego oporu przez drogę opisaną jego punktem przyłożenia, nadto wskutek ruchu składników regulatora wywołane są w ich trących się częściach opory szkodliwe, całkowita więc praca wykonana przez regulator musi mieć taką wielkość, aby oba wzmiankowane opory pokonane być mogły. Należy więc obecnie podać sposoby ich wynalezienia.

Regulatory płaskie wskutek swego urządzenia działać mogą jedynie na zmianę mimośrodów tak co do położenia jako też i wielkości, przez co suwak za pośrednictwem drążka łączącego ze sobą obie te części jest przestawiony. W razie jednego tylko suwaka i jednego z nim złączonego mimośrodu (wypadek najprostszy, lecz najmniej skuteczny), świeża para, znajdująca się w skrzynce suwakowej, ciśnie na jego powierzchnię zewnętrzną, posiadającą $f \text{ cm}^2$ z siłą $p \text{ kg/cm}^2$, para zaś wsteczna (zużyta) ciśnie na powierzchnię wewnętrzną $f_1 \text{ cm}^2$ z siłą p_1 , siła więc wypadkowa $f p - f_1 p_1$, pomnożona przez współczynnik tarcia μ , sprawia tarcie suwaka o lustro, ta więc siła $R_u' = \mu(f p - f_1 p_1)$ przenosi się dalej na mimośród. Gdyby były użyte dwa suwaki i dwa mimośrody, jak to ma miejsce np. w stawidłach POLONGEAU, wtedy tylko mimośród, złączony z suwakiem rozdzielowym, jest ruchomy. Nazywając więc przez f powierzchnię zewnętrzną płytek rozdzielowych w cm^2 , przez p ciśnienie świeżej pary i przez R_u' opór tarcia, to jest $R_u' = \mu \cdot f p$, jeżeli zaś przesunięcie suwaka oznaczymy przez s , to praca mechaniczna, zużyta tarcie suwaka jest $R_u' s$.

Urządzenie mimośrodów może być rozmaite, wszystkie one jednak dają się sprowadzić do dwóch typów głównych następujących:

1) Tarcza mimośrodu zaopatrzona jest w dwa ramiona wystające na zewnątrz, z których koniec jednego służy jako punkt podpory, mogąc się obracać około sworznia stale złączonego z regulatorem, koniec zaś drugiego łączy się w sposób bezpośredni lub pośredni z wahadłem (rys. 14). W tym

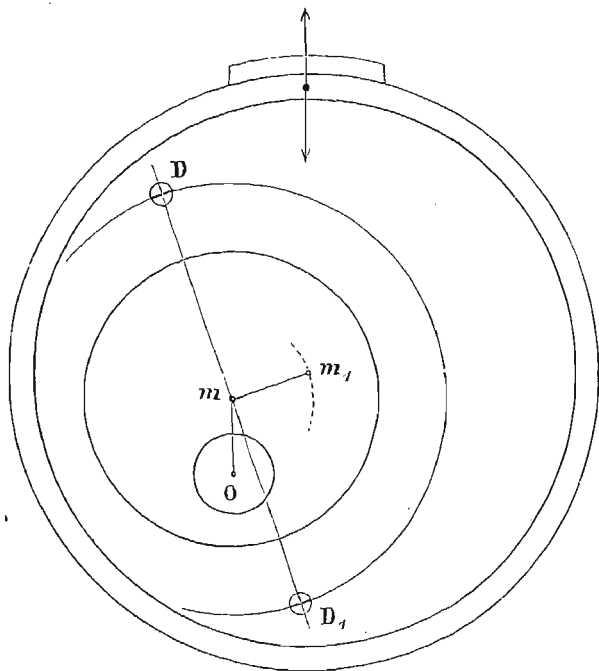


razie siła R_u' obciąża sworznie A siłą $R_u'' = R_u' \frac{a}{\rho}$, gdzie a jest ramię oporu, zaś ρ promień sworznia. Tarcie więc sprawione przez tę siłę jest $\mu_1 R_u''$, a że ono opisuje na zewnętrznej powierzchni sworznia drogę $s' = \frac{\rho}{a} s$, przeto jego praca mecha-

niczna jest: $\mu_1 R_u'' s' = \mu_1 R_u' s$. Lecz nadto tarcza mimośrodowo przekreśliła się w pierścieniu ją obejmującym o pewien kąt α , którego jednak nie wprowadzamy do rachunku z tego powodu, że zwykle krzywa środków posiada prawie ten sam kierunek co oś suwaka. Całkowita więc praca oporu w tym razie jest:

$$R_u' s + \mu_1 R_u' s = (1 + \mu_1) R_u' s \quad (31).$$

2) Mimośród składa się z dwóch innych, z których zewnętrzny m_1 (rys. 15) ruchomy daje się obracać około we-



Rys. 15.

wewnętrznego m stale osadzonego na osi wału; w dogodnych zaś punktach D i D_1 pierwszego umieszczone są sworznie dla możliwości złączenia go z wahadłami. Bierzemy znów położenie najniekorzystniejsze, t. j. gdy krzywa środków (łuk promienia mm_1 , którego środek jest w m) najwięcej się zbliża do

osi suwaka, wtedy bowiem droga opisana punktem m_1 , jako punktem przyłożenia oporu R_u' , jest największa i równa się a nawet jest nieco większa (jako mierzona po łuku) od s . Dovolny punkt A zetknięcia się wewnętrznej powierzchni mimośrodowo ruchomego z pierścieniem stałym opisze drogę s_1 , której długość jest $s_1 = s \frac{r_0}{r}$, jeżeli przez r_0 i r nazwiemy promienie Am i mm_1 . Oprócz tego punkt B zetknięcia się zewnętrznej powierzchni mimośrodowo ruchomego z pierścieniem opisze drogę $s_2 = s \frac{r_1}{r}$, gdzie pod r_1 rozumiemy promień m_1B .

W tym razie, ze względu na położenie przyjąć możemy, że wielkość siły R_u' pozostaje bez zmiany. Całkowita więc praca, użyta na przekreślenie suwaka, jest:

$$\mu_1 R_u' s \frac{r_0}{r} + \mu_1 R_u' s \frac{r_1}{r} = \mu_1 R_u' \frac{s}{r} (r_0 + r_1),$$

a dodając do niej pracę potrzebną do przesunięcia suwaka, znajdziemy pracę użytecznego oporu

$$R_u' s + \mu_1 R_u' s \frac{r_0 + r_1}{r} = \left(1 + \mu_1 \frac{r_0 + r_1}{r}\right) R_u' s \quad (32),$$

która nieraz posiada dość znaczną wartość.

Przy tych obliczeniach pominęliśmy, jako w rozwiązanych wypadkach mało znaczące, tarcie pociągacza suwakowego w dławiku; to jednak nie zawsze jest dozwolone, istnieją bowiem suwaki t. zw. *zrównoważone*, np. RIDER'A, walcowe, zamknięte, które ze względu na swą budowę żadnego tarcia (teoretycznie) nie wywołują i to niezależnie od prędkości pary. Wtedy należy wprowadzić do rachunku siłę żywą suwaka oraz tarcie w dławiku. Skoro oznaczymy przez M masę suwaka, przez v prędkość, z jaką on się porusza, mając tylko przedstawianie na uwadze, to siła żywa jest $\frac{1}{2} M v^2$; tarcie w dławiku wyraża się wzorem $\mu \pi d p$, gdzie p jest ciśnieniem pary, a nawet dla bezpieczeństwa należy brać na p wartość około 3 razy większą (według łaskawie nam udzielonej listownej wskazówki przez prof. C. BACH'A ze Sztutgardu). Nazywając więc jak poprzednio przez s drogę opisaną suwakiem, to praca tarcia jest $\mu \pi d p s$, całkowita więc praca wynosi $\frac{1}{2} M v^2 + \mu \pi d p s$. Z tego wyjdzie się siła P_r , której użyjemy do dalszego rachunku. (C. d. n.)

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Warszawska Sekcja Techniczna. Posiedzenie z d. 24 listopada r. b. Na porządku dziennym odczyt p. prof. Witolda Załęskiego: „Sprawa mieszkań w wielkich miastach”. Odczyt ten będzie drukowany w Przeglądzie Technicznym, dlatego tu treści jego nie podajemy. Zaznaczamy jedynie, że prelegent na podstawie bogatego i niepospolicie umiejętnie zebranego materiału statystycznego rozwinął obszerny, w szczegółach sumiennie wykończony, obraz obecnego stanu sprawy mieszkań w wielkich miastach Europy. Wrażenie ogólne z poglądu na tę sprawę jest przygnębiające: mieszkania w wielkich środowiskach ludności wszystkich państw Europy są względnie drogie i zaszczupłe w stosunku do liczby lokatorów, wskutek czego nie czynią zadość warunkom ani ekonomicznym ani zdrowotnym. Odnośnie do każdego z miast wielkich można odtworzyć obraz jego stosunków mieszkaniowych na podstawie danych, gromadzonych przez miejskie biura statystyczne, tylko Warszawa stanowi pod tym względem smutny wyjątek. To też brak danych statystycznych nie pozwolił prelegentowi zbadać stosunki mieszkaniowe Warszawy z tą dokładnością, z jaką uczynić to można dla innych miast wielkich.

Ten brak danych statystycznych dla Warszawy stanowił oś rozpraw nad odczytem, w których uczestniczyli pp.: przewodniczący arch. Wł. Marconi, Grendyszyński, A. Rosset i in. Wśród tych rozpraw wyróżnił się głos p. Grendyszyńskiego, który mówił o wygórowanym podatku mieszkaniowym Warszawy i zwrócił uwagę, że sporo danych statystycznych o stosunkach mieszkaniowych Warszawy mogłoby dostarczyć biuro podatku mieszkaniowego.

Bliższemu zbadaniu i wyjaśnieniu tych spraw ma zająć się komisja, która będzie wybrana w porozumieniu z Sekcją handlową.

Następnym tematem rozpraw była sprawa koncesji, uzyskanej przez firmę francuską Leblanc na roboty kanalizacyjne i wodociągowe w Sosnowicach i Kielcach. Taż firma stara się o także roboty w Częstochowie. Ażeby zapobiedz wiązaniu się miast prowincjonalnych na dziesiątki lat kontraktami, zawierającymi może warunki zbyt dla miast odnośnych niekorzystne, postanowiono projekt kontraktu na roboty w Częstochowie przekazać do zaopiniowania adwokatowi p. Suligowskiemu, który wnioski swoje przedłoży Sekcji.

Edw. Wawr.

Łódzka Sekcja Techniczna. Posiedzenie z d. 13 listopada r. b. wypełniła pogadanka d-ra I. Konica, p. t:

„O stosunkach ekonomicznych w Państwie Pruskiem”.

Dr. Konic przytoczył cały szereg cyfr, wykazujących mały rozwój ekonomiczny Poznańskiego w zestawieniu z Bawaryą, Saksonią i innymi państwami należącymi do Rzeszy Niemieckiej.

Na posiedzeniu tem podniesiona została sprawa współpracy w Przeglądzie Technicznym, przez zasilanie tego pisma pracami z działu włóknistego. Do wprowadzenia w życie tej myśli powołano wszystkich członków Sekcji, pracujących w przedsiębiorstwach i tkalniach fabryk łódzkich.

W dniu 21 listopada r. b. p. M. Lutosławski powtórzył odczyt wygłoszony w r. z. w Stowarzyszeniu Techników w Warszawie: „O motorach Diesel'a”. Nazajutrz po odczycie wiedziano dwie instalacje w Łodzi, posiadające motory Diesel'a: fabrykę Grohmanów z motorem 160 k. p. i budynek poczty z motorami 12 k. p. Motory podczas oględzin były uruchomione, zdejmowano z nich wykresy.

L. K.

Stowarzyszenie Techników. Posiedzenie z d. 27 listopada r. b. wypełniła pogadanka inż. p. Twardzickiego:

„Kilka uwag o odlewnictwie żelaza”.

W krótkich słowach autor pogadanki streścił historię pieca kupałowego. Wspomniał najdawniejsze sposoby przetapiania surowca, prelegent pokazał jak kolejno w szeregu lat piec ten się przeobrażał, doskonalił. Historia rozwoju form pieca dowodzi, że pomimo całej prostoty, jaka na pierwszy rzut oka charakteryzuje kupał, piec ten jest bardzo złożony. Rozbiór zjawisk fizycznych i chemicznych, zachodzących w piecu, zjawisk bardzo zawiłych, potwierdza jeszcze to mniemanie. Dalej wywodzi autor pogadanki, że z powodu właśnie owej złożoności pieca i biegu procesu topienia, zależnego od tak wielu czynników, każdy piec kupałowy ma swoje indywidualne cechy dla operatora, jak każdy parowóz ma je dla maszynisty. Cechy jednak danego pieca może po dłuższych studiach, poznać się z nim, poznać jedynie chemik, hutnik specjalista.

Na przykładzie, cyframi, przytaczając średnią odlewnię żelaza, przetapiającą dwa wagony metalu dziennie, wykazuje prelegent, jaką kolosalną oszczędność, wyrażającą się już dla takiego zakładu dzie-

siatkami tysięcy rubli rocznie, może łatwo, bez nakładu, osiągnąć racjonalną opiekę naukową specjalisty operatora.

W zakończeniu nawołuje autor pogadanki większe zakłady przemysłowe, posiadające odlewnie żelaza, by zerwały z dotychczasową rutyną i zarząd samego pieca oddawały nie w ręce praktyków, jak to się dotychczas dzieje, lecz w ręce ludzi teoretycznie wykształconych w chemii i hutnictwie, twierdząc, że wynagrodzenie specjalisty oplaci się danej fabryce w formie wielokrotnie wyższej oszczędności na materiałach, używanych do pieca kupolowego.

Za zajmującą i pouczającą pogadankę podziękowano prelegentowi oklaskiem.

Z Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie. Odczyt inżyniera cywilnego p. Klaudyusza Angermanna, z d. 4 listopada r. b. ¹⁾

Borysław pod względem geologiczno-tektonicznym.

Borysław jest obecnie największą kopalnią ropy w całej środkowej Europie, gdyż miesięczna produkcja ropy wynosi 4000 do 5000 cystern po 10 000 kg, co czyni rocznie 48 000 do 60 000 cystern, wartości 30 milionów koron, licząc po 500 koron za 1 cysternę. Wydobywanie tych bogactw trwa już od pół wieku, a zawdzięcza je Borysław swej budowie geologiczno-tektonicznej, którą zauważyć możemy w całym północnych Karpatach. Wskutek działania mianowicie trzeciorzędnej deformacji potworzyły się w Karpatach, a więc i w Borysławiu fałdy tektoniczne szerokości 100 do 150 km, kryjące w sobie szczeliny wypełnione naftą lub woskiem, a wyszukiwanie tych szczelin stało się w Galicji podstawą racjonalnych badań, z których powstała odrębna gałąź geologii, zwana geologią naftową.

Mówca przez pół roku badał stosunki geologiczno-tektoniczne Borysławia i na podstawie porównań urzędowych dzienników wiertniczych oraz zestawienia ze sobą odpowiednich warstw różnych odkrywek, doszedł do nader ciekawych wyników, które przedłożył 9-temu międzynarodowemu zjazdowi geologów we Wiedniu, wraz ze szczegółowymi przekrojami i szkicami Borysławia.

Ze względu na prawo własności do ogłoszenia przedłożonych kongresowi przekroi, ograniczył się mówca na razie tylko do trójcylindrowego zarysu badań, z którego czerpiemy tylko najważniejsze ustępy.

Od południa występują w pokładach Borysławskich łupki menilitowe z warstewkami czarnego rogowca, pod którymi leżą szarozielone łupki z cienkimi warstewkami szarego miękkiego piaskowca. Mówca uważa warstwy te, które dotąd zaliczano do *miocenijskich*, na podstawie swych studyów tektonicznych, za *eocenijskie*.

Na północno-wschodniej stronie Borysławia, t. j. od kopalni wosku w Wolance, do kopalni pp. Stybera i Zeitlebena, biegnie siodło, którego północny stok ma spadek 40°, a przy którym znajdują się dwa szyby Towarzystwa dla przemysłu naftowego, mimo znacznego pogłębienia, pozostały suche. Na grzbiecie tego siodła pozostała także niezbadana dotąd część zabudowana przez miasteczko Borysław. Kopalnia ropy pp. Stybera i Zeitlebena jest punktem węzłowym Borysławia, od którego zwraca się siodło pod kątem 40° na południe do Ratoczyny. Zwrot siodła musiał także wpłynąć na deformację warstw od południa, gdyż olbrzymia ich objętość została zgnieciona i szukać musiała sobie innego wyjścia ku górze. W ten sposób wysunęło się w górę trzecie siodło, biegnące w kierunku rzeki Tyśmienicy na poprzek ulicy Kościuszki ku wsi Mraźnicy. Dolina Tyśmienicy zawdzięcza swe powstanie łatwiejszemu w tym miejscu wypłukaniu pokładów tworzących to siodło. Prócz tego trzecie siodła, rozpoczynające się od punktu węzłowego, jest jeszcze czwarte mniejsze, na którym leży między innymi szyb Towarzystwa akc. dla przemysłu naftowego, który w czasie wycieczki członków zjazdu geologów bił w górę fontanną i dawał do 17 cystern ropy dziennie. Opisane 4 grzbiety siodła posiadają mnóstwo szczelin, obfitujących w naftę i wosk, a prócz tego w lękach między siodłami, tak, że cała płaszczyna wielkości 2 km pokryta jest temi szczelinami. Zamknięta od południa łańcuchem gór Horodyszczcze-Ratocznyn, wysokich na 646 do 720 m nad pow. morza, stanowi ona równinę wznoszącą się do wysokości 400 m. Postępując z biegiem potoku płynącego środkiem tej równiny, napotykamy w odkrywkach powstałych przez wymycie również łupki menilitowe w prawie poziomym położeniu, które ku południowi przechodzą zwolna, ale bezustannie w spadzistość pionową, czyli t. zw. uskok.

Zdaniem mówcy otwarta jest jeszcze dla Borysławia szeroka droga do dalszego rozwoju kopalnictwa, a cała okolica pełna szczelin naftodajnych oczekuje jeszcze ściśłego zbadania i eksploatacji. Najbliższe są poziomy głębsze, a wydajność szybów może wynosić od 1 do 20 cystern na 24 godzin. Niektóre szyby dały już do 3000 cystern. Pocięszający jest też fakt stowarzyszenia się małych kapitałów tak dalece, że niektóre szyby należą do 40 zgodnie pracujących wspólników.

Mówca opisał w końcu swe zapatrywanie co do powstania szczelin naftodajnych Borysławskich, a które sprzeciwia się przyjętej dotąd przez uczonych geologów zasadzie, że nafta i wosk powstały na miejscu ze szczątków roślinnych. Zdaniem mówcy, po utworzeniu się Karpat musiała powstać w tych miejscach otwarta komunikacja z powierzchnią ziemi, tak, że do wnętrza dostała się woda, która wypędzona przez wydobywające się z głębi gazy, pozostawiła po sobie osady soli, kalcytu i gipsu, poczem rozpoczął się proces zgęszczania się gazów, którego produkt, t. j. ropa, musiała szukać sobie sposobu wyjścia na powierzchnię. Biło to więc naturalne źródło ropy. Gdy jednak z czasem wypełniły się szczeliny cięż-

¹⁾ Wzmiankę o tym odczycie podaliśmy już w № 47 r. b. (str. 651). Ze względu na ważność tematu i niektóre w owej wzmiance niedokładności, podajemy tu sprawozdanie szczegółowsze, przejrzone przez prelegenta. (l'. r.).

szymi węglowodorami, zaś lżejsze węglowodory wessane zostały w otaczające warstwy, źródła ropy przestały bić i zamknęły się zupełnie. W pozostałych szczelinach potem utworzył się wosk, a na spodzie ropy, a źródła te możnaby dziś jeszcze przez głębokie wiercenia napowrót do życia powołać.

Kończąc, wyraził mówca życzenie, aby inżynierowie więcej poświęcali się badaniom geologiczno-tektonicznym podnóża Karpat i Borysławia, bo od racjonalnego rozwoju przemysłu naftowego zależeć będzie przyszłość ekonomiczna ojczyzny.

W dyskusji zabierali głos pp. Miński i Waleryan Dzieślewski, oraz prelegent i przewodniczący, a pogadanka odnosiła się głównie do nowo przez inż. Wolskiego ulepszonego swidra wiertniczego, różniącego się tem od innych, że motor jego znajduje się w głębi otworu, tuż ponad dół, a nie na wierzchu ziemi. W. Ż.

Krakowskie Towarzystwo Techniczne. Posiedzenie z d. 23 listopada r. b. P. dr. Stanisław Anczyc mówił:

„O motorach poruszanych gazem ssanym“.

Tania siła motoryczna jest od dawna konieczną potrzebą elektryczności, jako środka oświetlenia, w jej walce konkurencyjnej z gazowym palnikiem auerowskim. Najnowsze udoskonalenia, jak: lampy Nernst'a, Auer'a, a także łukowe światło „Liliput“, doznają wielu przeszkód w rozpowszechnieniu uwarunkowanych kosztami wytwarzania prądu, a więc siłą motoryczną. Motory gazowe, o których mowa, nie są, ściśle rzecz biorąc, nowością, ponieważ w zasadniczym swym ustroju niczem od dawnych maszyn gazowych się nie różnią, to samo twierdzi prelegent o gazie generatorowym, który bądź jako gaz Siemens'a, bądź też pod nazwą Dowson'a, znany był poprzednio. Jednakże umiejętna kombinacja motoru z własną gazownią, wytwarzającą tani gaz motoryczny, pełnęła sprawę rozwoju maszyn gazowych na nowe całkiem tory i umożliwiła im współzawodnictwo z najdoskonalszymi dotąd maszynami parowymi, w którym coraz częściej zwycięża, przewyższając je pod względem ekonomii ruchu.

W porównawczym zestawieniu prelegent przedstawia w poniżej przytoczonej tabliczce kosztu pędzenia różnych i rozmaitej wielkości silnic na konia parowego i godzinę, z uwzględnieniem stosunków krakowskich, w halerzach:

Moc maszyny wyrażona w k. p.	10	25	50	100	200
Para nasycona	15,25	10,65	6,99	5,16	4,30
Para przegrzana	13,58	8,91	6,75	4,97	4,08
Ropa naftowa (Diesel)	11,50	7,85	6,23	5	4,12
Gaz świetlny	11,62	9,61	8,69	8,22	7,84
Gaz ssany	8,93	5,23	4,33	3,34	2,51

Odnosnie do motorów Diesel'a prelegent wyraża zdanie, że w dzisiejszym swem stadium nie dadzą się one zastosować korzystnie i że oczekiwania co do nich, wywołane zbytnią reklamą, w zupełności zawiodły.

Rozpatrując następnie zalety dwóch systemów motorów: o gazie ssanym i tłoczonym, prelegent podnosi, iż pierwsze mają wyższość nad drugimi ze względu na brak kotła i gazometru, wskutek czego mniej zajmują miejsca, dalej obsługa ich jest tania; w Austrii zaś nie wymagają koncesyi, ponieważ niebezpieczeństwem nie grożą. Z drugiej jednak strony motory o gazie tłoczonym umożliwiają racjonalniejsze wyzyskanie paliwa i z powodu braku części wymagających nieustannego czyszczenia, dogodniejsze są od tamtych.

Wadami przywiązanimi do istoty motorów gazowych są: konieczność osobnego środka pomocniczego do ruszenia z miejsca, oraz okoliczność, że t. zw. 4-taktowe motory wykonywują raz tylko jeden pracę na 4 skoki tłoka.

Pierwsza z tych wad znacznie zresztą złagodzona została przez zastosowanie kompresorów, t. j. naczyn z zgęszczonem powietrzem, które służy do nadania motorowi pierwszych obrotów przed zapaleniem, a wydatkowane w ten sposób ciśnienie wyrównywa się następnie przy zatrzymaniu ruchu, przez użycie ostatnich obrotów koła rozpędowego do tłoczenia powietrza w kompresorze. Drugą wadę redukują nowowprowadzone motory 2-taktowe. Maszyny te są zarazem mniejsze i ekonomiczniejsze od 4-taktowych.

Po skończonym referacie wywiązała się żywa dysputa między p. Horoszkiewiczem, przeciwnikiem motorów gazowych z jednej strony, a pp. Schleyenem i Dąbrowskim, obrońcami tych maszyn z drugiej.

P. Horoszkiewicz podniósł zarzut przeciw ściśłości cyfr podanych powyżej przez prelegenta i zakwestyonował zalety taniości popędu i prostoty obsługi, powołując się na przykład stacyi elektrycznej w Preszburgu, którą zwiedził; podejrzewa także, że forsowne reklamowanie motorów gazowych wyrządza kupującym szkodę, ponieważ oczekiwania zazwyczaj zawodzą. Dla tych samych powodów jest mówca przeciwny motorom Diesel'a, a wypowiada się natomiast za maszyną parową, której żadne próby u nas wyrugować nie są w stanie.

Na powyższe zarzuty odpowiedział p. Schleyen ze Lwowa, który badał motory o gazie ssanym za granicą, a w szeregu innych stacyi sprawdzał osobiście stosunki w Preszburgu przez oponenta podniesione, wywiódł atoli stamtąd wprost przeciwne wrażenie, a na dowód bezzasadności tendencyjnych poglądów, otrzymał od zarządu tego miasta notaryalnie poświadczoną odezwę pochwalną w przedmiocie działania tamtejszych motorów.

Z kolei zabrał głos p. Dąbrowski, który, korzystając z sposobności, podziękował prelegentowi za ciekawy wykład i cyfrowo uzasadnił przyczynę wyboru siły motorów o gazie ssanym, jako najwłaściwszego zarówno ze stanowiska technicznego, jak i z punktu widzenia interesów gminy.

Z powodu spóźnionej pory przyjęto większością głosów wniosek o przerwanie ciekawej dyskusyi i odłożenie jej do następnego posiedzenia. Do głosu zapisani są pp. Huber i Żmigrodki. S.Ż.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Akumulator Edison'a. Niżej podajemy wiadomość nadesłaną przez p. St. Żm. o nowych akumulatorach. Sądzimy, że nie od rzeczy będzie przytoczyć najpierw kilka ogólnych danych o tym samym przedmiocie.

W akumulatorze Edison'a obydwa elektrody składają się z płyt stalowych zupełnie jednakowej konstrukcji. Masą czynną w płycie dodatniej jest tlenek niklowy (NiO_2 , czy też Ni_2O_3), w ujemnej zaś sproszkowane żelazo. Ponieważ ciała te nie wiążą się z metalem tak, jak sole ołowiu w akumulatorach zwykłych, więc do utrzymania ich wypadło zastosować konstrukcję następującą: W płytach wycinają się otwory prostokątne, i w otwory te wpasowuje się pochewki, jak się zdaje, z cienkiej dziurkowanej blachy stalowej, zawierające masę czynną. Elektrolitem jest 20- lub 25-procentowy roztwór potażu gryzącego (KOH). Zdaje się, że przebieg wyładowania polega głównie na tem, że na płycie dodatniej NiO_2 lub Ni_2O_3 traci tlen i przechodzi w NiO, zaś jednocześnie żelazo na ujemnej się utlenia. Ładowanie przywraca stan poprzedni. W przeciwieństwie do akumulatorów ołowianych elektrolit tutaj ani podczas ładowania ani wyładowania nie zmienia swego składu chemicznego; rola jego polega tylko na tem, aby przenosić tlen z jednej płyty na drugą.

Prawa Edison'a do nowego akumulatora są dość wątpliwej natury, gdyż już dawniej zupełnie podobny akumulator skonstruował chemik szwedzki Jungner, i akumulatory Jungner'a wyrabia specjalna fabryka w Norrköping.

O ile można sądzić z wiadomości, rozsianych w pismach specjalnych, nowy akumulator posiada następujące właściwości główne: Pojemność jego w amperogodzinach na jednostkę ciężaru jest znacznie większa od pojemności akumulatora ołowianego, natomiast napięcie jest niższe, gdyż wynosi wszystkiego 1 do 1,3 wolta na jedno ogniwo; stąd wynika, że pojemność akumulatora Edison'a w watach-godzinach na jednostkę ciężaru nie wiele się różni od takiej samej pojemności akumulatora zwykłego. Jeżeli zatem utworzymy dwa stosy, jeden Edison'a, a drugi zwykły o tej samej pojemności w amperogodzinach i o tem samym napięciu, to w pierwszym ogniwu będą lżejsze, natomiast ilość ich będzie większa niż w drugim. Współczynnik wydajności, t. j. stosunek wyładowanych watów-godzin do wyładowanych przy prądzie normalnym wynosi prawdopodobnie nie więcej niż 0,65 wobec 0,75 w akumulatorach ołowianych. Pod tym względem zatem stary akumulator znacznie przewyższa swego nowego współzawodnika i zdaje się, że ten ostatni nie łatwo pozbędzie się tej wady; niekorzystny współczynnik wydajności jest tutaj następstwem stosunkowo słabego przewodnictwa elektrycznego użytego elektrolitu i masy czynnej, a więc dużego oporu wewnętrznego ogniwa. Natomiast płyty nowego akumulatora mają odznaczać się wielką trwałością i nie obawiają się ani forsownego ładowania, ani gwałtownych wyładowań. Ta właściwość może zapewnić nowemu wynalazkowi zwycięstwo w wielu wypadkach.

Podobno obecnie wśród specjalistów bardzo rozpowszechniony jest pogląd, że akumulator ołowiany doprowadzony już został do najwyższego osiągalnego stopnia doskonałości, i że jego wady, a głównie mała trwałość, nie dadzą się nigdy usunąć; a więc istotny postęp można osiągnąć jedynie przez użycie innych ciał na elektrody i elektrolity. Uśłowienia Jungner'a, Edison'a i wielu innych wynalazców są niewątpliwie następstwem tej ewolucji w poglądach. Z. S.

Akumulator Edison'a. Niklowo-żelazowy akumulator Edison'a wyszedł już z laboratoryjnych doświadczeń, jakkolwiek ciągle podlega udoskonaleniom w szczegółach fabrykacji.

„Elektrical World and Engineer“ donosi o najnowszej próbie, którą dokonano ze stosem Edison'a w samochodzie Backer'a, ważącym wraz z 2-ma podróżnymi 487 kg, oprócz stosu złożonego z 21 ogniw o ciężarze 150 kg. Przy przeciętnej prędkości 18 km/g. przejechano 100 km z wielu znaczącymi wzniesieniami po jednym naładowaniu, przyczem prędkość na ostatniej części drogi wynosiła 83% prędkości początkowej. Tym samym samochodem o jednym naładowaniu ujechano na płaszczyźnie 137 km.

Czynne substancje Edisonowskiego akumulatora: tlenek niklowy i drobno sproszkowane żelazo posiadają niemiłą właściwość zmian objętości przy ładowaniu i rozładowywaniu w daleko silniejszym stopniu, niż stosowane powszechnie w akumulatorach, sole ołowiu. Okoliczność ta zgubnie wpływa na woreczkowate naczynia płyt, które z tej przyczyny nabierają wybrzuszeń. Aby zapobiec temu, zastosował Edison świeżo formy i prasy, które owym naczyniom worecz-

kowatym nadają pierwotny kształt nieco wklęsły. Dalsze ulepszenie stosu Edison'a odnosi się do ujemnego elektrodu, którego masa zawiera: miedź, rtęć lub srebro. Aby stworzyć elektrod ujemny, miesza się tedy jaknajdrobniej sproszkowane żelazo w stanie wilgotnym z miedzią amoniakową, dodając przytem tlenku rtęci w stosunku następującym: 64% żelaza, 30% miedzi i 6% rtęci. Żelazo redukuje natychmiast oba inne metale, utleniając się i powstaje amalgamat miedzi, który powleka cząstki żelaza.

Można także dla płyt ujemnych użyć samej rtęci z żelazem, a stosunek tej pierwszej do drugiego zachować wówczas trzeba jak 2 : 8. St. Żm.

Korespondencya.

Dlaczego ze szlaki krajowej nie wyrabia się żużli Thomasa? Wiadomo mi, nie pomnę tylko, gdzie tę wiadomość zaczerpnąłem, że gdy za Stanisława Augusta Poniatowskiego panowie polscy zakrzętnęli się około przemysłu krajowego, Tyzenhaus na Litwie, badał czy nie w Nalibokach, stawiał piece, w których przetapiał rudy, prawdopodobnie błotne. Po pewnym szeregu lat piece zamknięto z przyczyny, że wytopione żelazo zbyt wiele zawierało fosforu, a wydzielić go nie umiano.

Jakkolwiek ta moja relacya zbyt silnie przypomina przysłowiowe „słyszał że dzwonią...“, to może ona jednak zdoła zainteresować kogoś lepiej rdzennie wtajemniczonego w te sprawy, i przyczyni się do ponownego rozbioru mego pierwotnego pytania.

Sprawy wyrobu żużli Thomasa nie poruszam z czysto akademickich pobudek. Jest to w tej chwili dla rolników, jako konsumentów, i dla techników-metalurgów i chemików, jako producentów, sprawa o tyle poważna, że zasługuje, mojem zdaniem, na bliższe rozpatrzenie.

Żużle Thomasa otrzymywaliśmy dotychczas z Niemiec. Gdy nastąpiła chwila krytyczna dla przemysłu niemieckiego, zbrakło materiału do wyrobu tomasówki. Utrzymujące się nadal w Niemczech i u nas na poprzedniej stopie zapotrzebowanie tomasówki wywołało podniesienie się jej ceny o 50%. Jednocześnie zaś prawdopodobnie rolnik, nie analizujący towaru, mianowicie włóścianin niemiecki, a po części i nasz z pogranicza niemieckiego, kupuje sproszkowany miął węglowy zamiast tomasówki.

Ten stan rzeczy skłonił Warszawskie Towarzystwo Rolnicze do zaopatrywania się w tomasówkę belgijską, płacąc wszakże tę samą podwyższoną cenę, t. j. rub. 1,50 za centnar. Żużle marypolskie nie znalazły u nas tego zaufania, co zachodnio-europejskie.

Wobec powyższego powiedzianego, jak niemniej z uwagi na to, że fabrykacya tomasówki nie wymaga wielkiego kapitału nakładowego, i że producent zbyłby w kraju cały zapas towaru do ostatniego łuta, sądzę, że nie bez zasady podnoszę ten przedmiot ku pożytkowi przemysłu i rolnictwa krajowego. R. Schönfeld.

Wyjaśnienie. Powyższy list p. R. S. zakomunikowaliśmy b. Komitetowi Redakcyjnemu działu „Górnictwo i Hutnictwo“, którego członek, p. St. Kobyłecki, inżynier górnik, raczył dać odpowiedź następującą:

W odpowiedzi na list W-go Schönfelda mogę donieść, że żużle Thomasa otrzymują się przy fabrykacyi żelaza w gruszkach (albo retortach) systemu Thomasa, t. j. z wyłożeniem silnie zasadowem. W gruszkach tych przetapiają się surówki silnie fosforyczne, stąd i żużle zawierają kilkanaście (± 18) procent fosforu.

W kraju żużli tych nie mamy, gdyż nigdzie u nas nie wyrabiają żelaza sposobem Thomasa. Natomiast w wielu fabrykach przetapia się na żelazo surówkę fosforyczną w zwykłych zasadowych piecach Martin'a, a otrzymane żużle zawierają mniej więcej 11—13% kwasu fosforowego rozpuszczalnego. Żużle te w fabrykach chemicznych (nawozów sztucznych) podlegają pewnej przeróbce i sprzedają się rolnikom pod nazwą żużli martenowskich. Jako przykład podam fabrykę chemiczną w Łowiczu, która przerabia u siebie żużle takie, otrzymywane z zakładów hutniczych Huty Bankowej w Dąbrowie Górniczej. St. K.

Rozmaitości.

Odczyt. Po odczycie prof. Znatowicza o najniższych temperaturach, p. Kazimierz Jabłczyński stanął na katedrze muzealnej we środe zeszłego tygodnia, chcąc zaznajomić słuchaczy z temperaturami najwyższymi.

Przy zerze absolutnem, t. j. 273° poniżej naszego zera termometrycznego, cząsteczki materii przylegają ściśle do siebie, przestrzeń międzycząsteczkowa ginie, ruch cząsteczek ustaje — ustaje życie materii, które znowu powraca pod wpływem promieni ciepła.

Ruch ten cząsteczek potęguje się i szybkość jego się zwiększa w miarę zwiększania się ciepła. Ponieważ zaś szybkość tego ruchu nie ma granic i może być niezmiernie wielka, przeto i ciepło również nie ma granic i dosięgać może nieskończoności.

Ta była, o ile ją pochwycić zdołaliśmy, myśl prelegenta w najściślejszym jej streszczeniu, lecz przeprowadzenie jej w odczycie o wiele mniej świetnie wypadło, niż szereg coraz bardziej niksającego ciepła w odczycie poprzedniego mówcy.

P. Jabłczyński zgromadził w swojej pracy mnóstwo objawów

wysokich temperatur, oraz ich zastosowań w przemyśle, lecz nie zdołał oświetlić ich wszystkich z punktu widzenia ich znaczenia dla całości pracy przyrody, nie zdołał czy nie chciał sięgnąć poza granice naszej prostej ludzkiej użyteczności tych objawów.

Przy reakcjach chemicznych, których typem jest palenie, wytwarza się wysoka temperatura, energia chemiczna zamienia się na ciepłą.

Również na ciepłą zamienia się energia mechaniczna i energia elektryczna, a temperatury wywiązujące się z tych zamian są tak wysokie, że topią metale najoporniejsze, że topi się w nich kwarc i magnez, że nareszcie topi się w nich węgiel, dając przy stopieniu t. zw. sztuczne diamenty, czyli krystalizując prawidłowo.

Doświadczenia wykonane przez prelegenta były wspaniałe, a nawet bardzo trudne na katedrze przypadkowej.

Przypalenie grubych płyt żelaznych zapomocą spalania mieszaniny glinu sproszkowanego z tlenkiem żelazowym, t. zw. szwejsowanie czyli spawanie żelaza lub stali zapomocą spalania innego żelaza, jest rzeczą bardzo niełatwą i bardzo ciekawą.

Niezmiernie efektywne otrzymywanie karbidu w piecyku elektrycznym Moissand'a wprost z mieszaniny węgla i wapna, również jest doświadczeniem, rzadko na katedrach popularyzatorskich widywanym.

We wszystkich znanych działaniach najwyższa temperatura, jaką osiągnąć się dało, wynosi około 4000°.

Sposób mierzenia tych wysokich temperatur zapomocą natężenia światła topiących się ciał, był także nie dosyć jasno przedstawiony.

Owe 4000° nie są przecież granicą ciepła. Słońce, wedle badań uczonych, ma mieć do 6000° ciepła, a i ta temperatura od nieskończoności jest jeszcze nieskończenie daleka.

Jak daleko nauka dojsz prawdopodobnie zdoła i jakie światło rzuci na badania na budowę światów przez przyrodę — tegośmy się z odczytu nie dowiedzieli.

Zarząd Stacji Oceny Maszyn Rolniczych, założonej w r. b. przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, na posiedzeniu w d. 12 listopada r. b. postanowił w początkach stycznia 1904 r. urządzić próby porównawcze z siewkami ręcznymi, typu włociańskiego. Uchwalono na ekspertów, oprócz specjalistów, zaprosić przedstawicieli towarzystw rolniczych, oraz kilku włocian z różnych okolic kraju. Ponieważ siewki są jednym z głównych artykułów krajowej produkcji w dziale maszyn rolniczych i już obecnie są przedmiotem wywozu, przeto pożądanym jest jaknajwiększy udział fabrykantów w próbach, dla należytego zbadania obecnego stanu tej gałęzi krajowej produkcji. Wybór ekspertów, których nazwiska wkrótce będą ogłoszone, oraz troskliwie opracowany plan prób i badań, dają rękojmię sumiennej i bezstronnej oceny. O warunkach uczestniczenia w próbach dowiedzieć się można w lokalu Stacji Oceny Maszyn Rolniczych (Składowa № 3). Ostateczny termin nadsyłania deklaracji oznaczony został na d. 1 stycznia 1904 r.

Zjazd inżynierów komunikacji wodnych Państwa Rosyjskiego odbędzie się w styczniu 1904 r. w Petersburgu. Prezesem komitetu Zjazdu jest p. M. Gersewanow, członkami pp.: Żwan, Lewandowski, Naumow, Polkowski i Timonow. Program Zjazdu obejmuje następujące sprawy:

1) Nowe badania, spostrzeżenia i roboty w zakresie hydrotechniki w Państwie Rosyjskim i zagranicą. Wskazanie rezultatów, jakie w sprawie tej osiągnięto. (Referenci pp. Aminow, Borzow, Buszmałkin, Wałujew, Kalinin, Kandyba, Kenig i Sakowicz).

2) Potrzeby przemysłu nawigacyjnego. Klasyfikacja i rejestracja statków. Udoskonalenia w budowie statków. Mechaniczne zakłady w zakresie budowy okrętów metalowych, parostatków i drag. Siła pociągowa. Warunki zaopatrywania statków w paliwo. Ubezpieczenie statków. (Referenci: Berezowski, Borman i Jarocki).

3) Środki do zwiększenia siły nawigacyjnej i ulepszenia sztucznych dróg wodnych w Państwie Rosyjskim. (Referenci: Lewandowski, Karaulow, Merczyng i Odincow).

4) O sposobach i rezultatach określenia tworzenia się łach w korytach rzek. Rozkład tych ziem naniesionych w żywym przecieciu rzeki przy rozmaitych poziomach. (Referenci: Lelawski i Maksimow).

5) Spostrzeżenia nad puszczaniem lodów na rzekach w Państwie Rosyjskim. Warunki tworzenia się powierzchni lodowej, bieg lodu, tworzenie się zatorów. Badanie zmian w rozkładzie szybkości prądu w korycie rzek, pokrytych lodem. Rozchód wody w rzekach w czasie zimy. (Referenci: Władimirow, Maksimowicz i Ciągłiński).

6) Środki i sposoby najskuteczniejszego i najszerszego zapoznania się z pracami hydrostatycznymi w Państwie i zagranicą. (Referenci: Kwiciński, Polkowski, Rodewicz i Timonow).

7) Sposoby użytkowania gruntów, należących do Ministerium Komunikacji a leżących nad drogami wodnymi. (Referenci: Durnow, Timonow i Chatszawnikow).

8) Przystanie i porty na wewnętrznych drogach wodnych. (Referenci: Makarow, Cwikiel i Cymbalenko).

Oprócz wymienionych referatów, mogą dowolnie być składane dalsze referaty w zakresie powyższych zagadnień. Niewątpliwie zo Zjazdem połączone będą prace poszczególnych komisji.

Komitet warszawski giełdowy, reprezentujący nasz kraj, uprosił p. Marczewskiego, inżyniera komunikacji, by zechciał być przedstawicielem interesów dróg wodnych w Królestwie Polskim.

Nie wątpimy, iż liczny udział w pracach Zjazdu zawodowców, obeznanych z niedogodnościami dla żeglugi naszych rzek, da możność zwrócenia uwagi na coraz to bardziej nagłą potrzebę uporządkowania tej sprawy.

Kongres międzynarodowy elektrotechników na wystawie powszechnej w St. Louis w r. 1904 odbędzie się w pierwszej połowie września i wypadnie współcześnie z wielu innymi zjazdami naukowymi

i przemysłowymi, jakie w St. Louis podczas wystawy obradować będą. Także i ze względu na stosunki klimatyczne, panujące w tamtejszych strefach, pora dla kongresu zapowiada się pomyślnie. Tymczasowy program dla europejskich uczestników obejmuje następujący porządek: od 3 do 5 września zaczną zjeżdżać się do New-Yorku delegaci europejskich towarzystw elektrotechnicznych i pod przewodnictwem komitetu „American Institute of Electrical Engineers“ zwiędzą w dniach 4 i 5 tegoż miesiąca tamtejsze wielkie stacje i fabryki elektrotechniczne. 7 września nastąpi wyjazd do St. Louis. Po drodze zatrzymają się delegaci w Waszyngtonie, gdzie będą powitani przez prezydenta Stanów Zjednoczonych Ameryki Półn. i w d. 8 t. m. wezmą udział w otwarciu nowoobudowanych laboratoriów centralnej stacji doświadczalnej Unii, t. zw. „National Bureau of Standards“, 9 września dalsza droga do St. Louis, dokąd uczestnicy przybędą 10 t. m. Ponieważ Kongres obrady rozpocznie dopiero 12 września, przeto goście będą mieli dość czasu na wypoczynek po dalekiej podróży, oraz zyskają sposobność pobieżnego zorientowania się w mieście i na obszarze wystawowym. W drodze powrotnej zwiędzą uczestnicy Kongresu miasta Chicago i Buffalo, oraz znajdujące się w pobliżu ostatniego wodospadu Niagary z ich kolosalnymi zakładami hydroelektrycznymi.

Według planu organizacyjnego ma międzynarodowy Kongres elektrotechniczny rozpaść się na 3 wielkie działy, a mianowicie: na delegacje poszczególnych państw, na właściwych uczestników zjazdu międzynarodowego, którzy następnie podzielą się na sekcje, a wreszcie na uczestników dorocznych zebrań amerykańskich towarzystw elektrotechnicznych, które podczas Kongresu się zbiórą.

Zadaniem delegacji poszczególnych państw będą obrady nad ustanowieniem międzynarodowych jednostek miar dla wiedz elektrotechnicznej, oraz jednolitych norm, dotyczących sprawności maszyn elektrycznych.

Drugi dział Kongresu obejmą następujące sekcje:

- A) Powszechna teoria matematyczna i doświadczalna.
- B) Ogólne zastosowanie elektryczności.
- C) Elektrochemia.
- D) Przenoszenie energii.
- E) Elektryczne oświetlenie i systemy rozdzielcze.
- F) Koleje elektryczne i inne środki przewozu.
- G) Telefony i telegrafy.
- H) Elektroterapijka.

Do trzeciego działu Kongresu zapisało się dotąd 8 amerykańskich towarzystw naukowych i specjalnych, jako to: American Institute of Electrical Engineers, American Electro-Chemical Society, American Electro-Therapeutic Association, National Electrical Contractors Association, National Electric Light Association, National Street Railway Association, Pacific Coast Transmission Association i Association of Edison Illuminating Companies. Celem opracowania programu międzynarodowego Kongresu elektrotechnicznego, zamianował prezydent wystawy w St. Louis, p. D. R. Francis, komitet, w którego skład weszli pp. Elihu Thompson ze Swampton (Mass), H. C. Carhart, prof. uniwersytetu w Michigan, E. F. Scott z Pittsburga (Pa), W. E. Goldsborough, prełożony oddziału elektrotechnicznego na wystawie w St. Louis, dr. W. S. Stratton, z Waszyngtonu, dr. A. E. Kennelly, Harvard-University i W. D. Wearer z N.-Yorku. Wszelkie komunikaty i zapytania, odnoszące się do Kongresu, należy adresować do generalnego sekretarza p. d-ra W. S. Stratton, Washington D. C.

Posiedzenia odbywać się będą w specjalnie na ten cel zbudowanej hali. O ile wnosić można z dotychczasowych zapytań napływających do komitetu, udział europejskich elektrotechników i uczonych zapowiada się na przyszłorocznej wystawie bardzo liczny. Przysłać też należy, iż postęp elektrotechniki na wiele do zadowolenia zgodnemu współdziałaniu wybitnych sił naukowych na kongresach międzynarodowych, oczekiwać przeto należy, że przyszłoroczny zjazd w St. Louis korzystnie zaznaczy się w dalszym rozwoju tej dziś tak ważnej gałęzi przemysłu. St. Ł.

Telegrafia bez drutu na wystawie powszechnej w St. Louis. Marconi, na skutek zaproszenia prezydenta wystawy, był niedawno w St. Louis, w celu urzędzenia na placu wystawy wielkiej stacji telegrafii bez drutu. Stacja ta ma zająć 2500 m² powierzchni i ma być uposażona w najnowsze przyrządy. Prawdopodobnie i inne systemy telegrafii bez drutu będą na wystawie okazywane.

„Przyroda“, pismo tygodniowe, poświęcone uprzywilejowaniu wiedzy przyrodniczej, z szerokim uwzględnieniem geografii, zacznie wychodzić od r. 1904 w Warszawie.

Zadaniem pisma, jak głosi prospekt, jest uzupełnianie wykształcenia w kierunku przyrodniczym dla wszystkich, którzy nie mogą czytać dzieł, traktujących systematycznie nauki w tym zakresie oraz dostarczenie lektury, mogącej skutecznie dopełniać naukę szkolną młodzieży. Znaczny dział w piśmie ma stanowić „współzależność natury i człowieka, która stanowi przedmiot geografii umiętej“ oraz dokładne badanie naszego kraju pod względem geograficznym. Oprócz zwykłych artykułów, popularyzujących różne działy nauk przyrodniczych i technicznych, pismo obiecuje dawać: wskazówki dla podróżujących, dotyczące akwariów, terraryów, zbiorów przyrodniczych, korespondencje i t. p., oraz ilustracje, mapy, portrety. Pismo będzie podpisywał jako redaktor—Wacław Jezierski, jako wydawca—Karol Deike.

Nowe pismo, jak z programu powyżej w zarysie ogólnym zaznaczonego, widać, przeznaczone będzie głównie dla ogółu wykształconego i żadnego informować się o postępach wiedzy przyrodniczej; to też stanowić będzie ono pożądaną bardzo uzupełnienie „Wszelkiego świata“, zasłużonego organu naszych przyrodników.

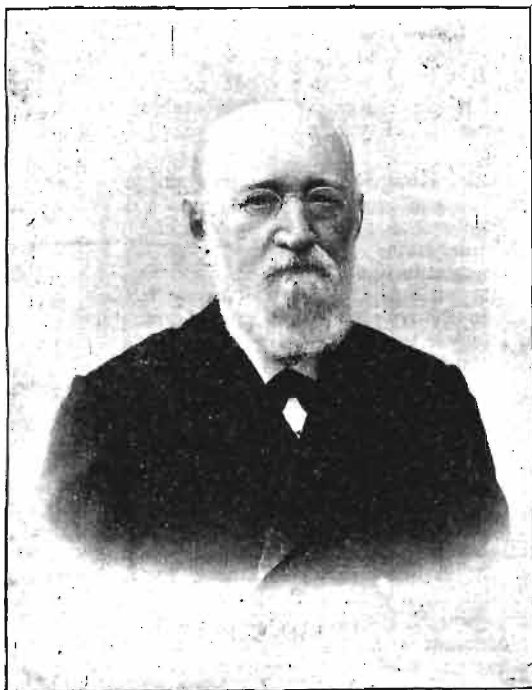
Wspomnienie pozgonne.



Hipolit Dominik Jewniewicz,

INŻYNIER,

zasłużony profesor, zmarł w Petersburgu d. 18 listopada r. b. Pochodził ze szlachty gub. Mohylewskiej; urodził się w r. 1831; ukończył gimnazjum w Pskowie, a następnie w r. 1855 wydział fizyczno-matematyczny Uniwersytetu Petersburskiego. W r. 1856 zaczął swoją działalność jako profesor Instytutu Technologicznego w Petersburgu; w r. 1861 i 1862 był delegowany do Anglii, Belgii, Francji i Niemiec, celem zwiedzenia główniejszych zakładów mechanicznych.



Hipolit Jewniewicz

Przez czas dłuższy projektował maszyny pod kierunkiem prof. LIEBER'A w fabryce COQUERILL'A w Liège, a po powrocie do Petersburga zaczął wykładać w Instytucie Technologicznym kurs budowy maszyn. Nadto był powołany na katedry: Akademii Morskiej w 1863 r., Instytutu Inżynierów Cywilnych w 1866 r., Instytutu Elektrotechnicznego w 1891 r., a od 1868 do 1887 był dziekanem wydziału mechanicznego Instytutu Technologicznego. Przez szereg lat wykładał teoryę wytrzymałości materiałów, mechanikę stosowaną, mechanikę analityczną, kurs budowy maszyn i hydraulikę. Nie bacząc, że przedmioty te są natury czysto teoretycznej i suchej, wykłady były tak umiejętnie wypowiedane, iż budziły jaknajwyższe zainteresowanie w słuchaczach i ściągały tłumy młodzieży do audytorium.

Z pod pióra znakomitego profesora wyszły następujące prace: „Kurs nauki o wytrzymałości materiałów budowlanych i sprężystości ciał stałych“ (1868) (za pracę tę otrzymał stopień magistra nauk matematycznych), „Kurs mechaniki stosowanej“, „Kurs hydrauliki“, „Zasady hydrostatyki“, „Próby wytrzymałości kotłów parowych“ (studjum to wpłynęło na zmianę istniejących przepisów). Oprócz tego w czasopismach technicznych rosyjskich, a zwłaszcza w organie Instytutu Technologicznego, oraz w Dzienniku Inżynierskim

i in. znajdujemy cały szereg prac, przeważnie z dziedziny mechaniki stosowanej. Niektóre z tych prac były spolszczone i podane w Przeglądzie Technicznym, jako to: „Równania hydrauliczne BOUSSINESQU'A i ich zastosowania“ (r. 1889 z. lipcowy i sierpniowy), „Prawa ruchu wód zaskórnych“ (r. 1889, z. wrzesniowy), „O wpływie cieczy przy zmiennym poziomie“ (r. 1890, z. majowy i czerwcowy), „Zarys cynematyki cieczy“ (r. 1891, z. majowy, lipcowy i sierpniowy). Nadto pozostawił w rękopisie prace: „Teorya elektryczności“, „Teorya gazów matematycznych“ i „Teorya kwaternionów“.

Nieubłagana śmierć zabrała czcigodnego profesora ze stanowiska, na którym przez 47 lat bez przerwy pożytecznie pracował. Bezstronny, o pogodnym obliczu, czuły na potrzeby młodzieży, od chwili założenia Towarzystwa Pomocy dla niezamożnych słuchaczy Instytutu Technologicznego brał jaknajczynniejszy w niem udział. Wyrozumiały i szlachetny, traktował uczącą się młodzież jak ojciec, rozumiał ją i kochał. Piszący tę żalobną kartę pamięta, jak w r. 1869, podczas wszczętego ruchu studentów Instytutu Technologicznego, dzięki jedynie przemówieniu ukochanego dziekana i jego wpływom moralnym, umysły się uspokoiły. Kochaliśmy go więc jak wyrozumiałego ojca i gdy przed dwoma laty zasłużony profesor obchodził 45-letni jubileusz swej owocnej pracy pedagogicznej, wychowawcy Instytutu Technologicznego jednomyślnie postanowili złożyć mu hołd zasłużony.

Pierwsza uroczystość jubileuszowa odbyła się w Warszawie w czerwcu 1901 r. Korzystając z bytności jubilata w Warszawie, grono polaków technologów podejmowało go uczcą w Stowarzyszeniu Techników i zebrało fundusz „imienia profesora HIPOLITA JEWNIWICZA“ na popieranie wydawnictw naukowo-technicznych w języku polskim. Fundusz ten powierzony został pieczy specjalnego komitetu przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie. Jesienią tegoż roku odbył się akt jubileuszowy w Petersburskim Towarzystwie Technologicznym. Spotkaliśmy tam tłumy młodzieży studenckiej, inżynierów, dawnych uczniów, różniących się stanowiskami, pochodzeniem, wyznaniem i wiekiem, ale zjednoczonych jednym wielkim wspólnym uczuciem bezgranicznej czci i wdzięczności dla ukochanego kierownika na niwie techniki. Odczytano setki adresów i depesz, składających hołd zasługom sędziwego profesora i szlachetnego człowieka. Złożono fundusz, od którego procenty przeznaczono na nagrody imienia jubilata za najlepsze prace techniczne. Rozrzewniony i rozpromieniony jubilat miał tak zdrowy i czerstwy wygląd i taką rzeźkość ducha, iż ani na chwilę nie przypuszczaliśmy, że w dwa lata potem już go nam zbraknie.

Pogrzeb odbył się w Petersburgu 21 listopada r. b.; była to jedna z najserdeczniejszych i najwspanialszych ostatnich posług. Tysiące uczącej się młodzieży, dawni słuchacze, ciała profesorskie wielu instytucji i towarzystw naukowych i tłumy przyjaciół i życzliwych, stanowiły wielkie kondukty: raz przy przeniesieniu zwłok z mieszkania do kościoła Sw. Katarzyny i następnie z tegoż kościoła na cmentarz katolicki. Młodzież akademicka wszystkich zakładów technicznych na barkach dwa razy przenosiła drogie jej szczątki i z setek piersi rozlegał się przez całą drogę hymn „Święty Boże“. Podążający za konduktem karawan pokryty był kilkudziesięcioma wieńcami od przyjaciół, młodzieży akademickiej, instytucji i zakładów naukowych, inżynierów, różnych zakładów mechanicznych i t. d. Nad grobem przemawiał jeden z profesorów Instytutu Technologicznego, w gorących słowach podnosząc zasługi zacnego profesora, jak również i przedstawiciel studentów.

Zacny mąż i pedagog nie szukał błyskotliwej sławy, lecz zdobył wielką, promienną i zostanie on takąż niemal postacią legendową, otoczoną aureolą czci i uwielbienia wychowawców petersburskich zakładów technicznych, jaką jest ś. p. rektor MIANOWSKI dla wychowawców Szkoły Głównej Warszawskiej. To też wystawił już sobie za życia pomnik z najtrwalszego materiału, nie ulegającego nigdy zniszczeniu, bo z niegasnącej miłości i wdzięczności!

Gustaw Kamiński, inż.-techn.