

CZASOPISMO TECHNICZNE

Prenumerata z przesyłką pocztową w Austrii wynosi

rocznie 6 złr.
półrocznie 3 „
Numer pojedynczy kosztuje 60 ct.

Prenumeratę przyjmują:
we Lwowie Redakcja, a w Krakowie Zarząd Tow. technicznego.

ORGAN

TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE

KRAKOWSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNICZNEGO.

Wychodzi dnia 20. każdego miesiąca.

Redakcja i administracja znajduje się przy ulicy Wałowej 1.4.

Zużytkowane artykuły będą honorowane.

Członkowie obydwóch Towarzystw otrzymują Czasopismo bezpłatnie.

Rękopisma nie użyte zwraca Redakcja na żądanie.

Komitet redakcyjny: Mieczysław Dąbrowski, inż. as. budown. miejskiego (Kraków); Jan Franke, prof. Szkoły polit. (Lwów); Józef Jankowski, inż. Wydz. kr. (Lwów); Józef Janowski, architekt cyw. (Lwów); Walery Kołodziejcki, inż. (Kraków); Henryk Lindquist, prof. Akad. techn. przem. (Kraków); Maciej Moraczewski, c. k. radca budown. (Lwów); Tomasz Pryliński, architekt (Kraków); Emil Serkowski, b. starszy inżynier rząd. (Kraków); Karol Skibiński, docent Szkoły politechn. (Lwów); Paweł Stwiertnia, inżynier elew. kolei Kar. Ludw. (Lwów).

Przesyłka siły, za pomocą prądów elektrycznych.

Napisał

Roman baron Gostkowski.

1.

Elektromotory.

Zaledwie Oersted w Kopenhadze spostrzegł (1820), że igielka kompasowa zbacza ze swego położenia, skoro w jej pobliżu zjawi się prąd elektryczny, wykazał (1824) już Arago w Paryżu, że pręcik żelazny zamienia się w magnes, skoro go okraża prąd taki, Sturgeon w Anglii zaś, zrobił (1825) na tej zasadzie pierwszy elektromagnes. Lecz dopiero gdy Faraday wykazał (1831) prawa wzajemnego na się oddziaływania magnetyzmu i elektryki, poczęto budować maszyny uruchomiane siłą prądów elektrycznych, tak zwane elektromotory.

Zasadę, na której polega budowa elektromotorów, określić można w sposób następujący:

Skoro prąd elektryczny, wysłany ze stosu Wolty, przepływa zwoje jedwabiem odziergane drutu, to zwoj taki, zwany cewką wciągnie w siebie sztabkę magnesową, wytrąci ją jednak, skoro prąd zmieni kierunek swego biegu. Zmieniając więc kierunek prądu często, sprawić można że sztabka magnesowa uzyska ruch posuwisty, któryto ruch wyzyskać można na cele dowolne; a ponieważ ruch sztabki użyć można także do zmieniania prądu, więc mamy przed sobą maszynę, która pod wpływem działania stosu galwanicznego, otrzymuje ruch mechaniczny, mamy więc przed sobą elektromotor.

Ritschie zdaje się być pierwszy, który zbudował (1836) motor taki, chociaż myśl konstrukcyi jego elektromotora była inną jak właśnie co naszkicowana.

Doświadczenie poczyło, że motory takie, pomimo że je budowano w małych tylko rozmiarach, wydają przeciw ruch dosyć energiczny, mniemano przeto, że skoro się tylko zbudują motory większe, ich skutek użyteczny większym będzie.

Jakobi w Królewcu, ów słynny wynalazca galwanoplastyki, zbudował też (1839) elektromotor nieco

większy, a gdy widziano, że motor ten, zasilany prądem 128 stosów Grovego, pracując siłą konia, poruszał wiosła płynącej łodzi na Newie w pobliżu Petersburga chyżością 1 m na sekundę, w której zasiadało 14 osób, witano elektrykę z entuzjazmem widząc w niej współzawodnika pary.

Od czasu tej pamiętnej jazdy przeciw prądu wody, zjawiało się elektromotorów coraz więcej. Maszyny Stöhrera (1846), Page (1850), Fessela (1851) nabrały rozgłosu, a ich konstruktorowie mniemali być na dobrej drodze, gdyż uczeni Jakobi i Lenz wykazali (1839), że magnes wzbudzony w żelaznym walcu skutkiem przepływu prądu elektrycznego przez zwoje otaczające walec, wzrasta proporcjonalnie do siły prądu i ilości zwojów, owiniętych na walcu. Ponieważ zaś, zwiększać było można ilość zwojów dowolnie, nie osłabiając przez to wcale siły prądu, gdyż zwoje o większej średnicy działały zupełnie tak samo jak zwoje te cieńsze, więc używając drutu odpowiednio grubego i nawijając go dużo, uzyskać było można, małą ilością stosów galwanicznych, względnie bardzo silne magnesy. Wprawdzie Müller wykazał później (1851), że siła magnesu wzrasta proporcjonalnie do siły prądu, do pewnej tylko granicy, a Waltenhofen przekonał, że to tak długo się dzieje dopóki walec nie uzyska połowy tej ilości magnetyzmu, którą w ogóle nabrać w siebie może, że więc od tej chwili proporcjonalizm między siłą prądu a siłą magnesu ustaje, zawsze jednak pozostał fakt, że słabym prądem uzyskać można magnesy silne, a fakt ten zachęcał konstruktorów do budowy elektromotorów nie mało, gdyż mniemano, że im silniejsze będą magnesy, tem więcej mechanicznej pracy elektromotor wydawać będzie.

Zawiedziono się jednak srodze! prąd elektryczny, który wywołuje w walcu tak silny magnes, znajduje bowiem przeciwnika, skoro kotwica, którą magnes do siebie przyciąga poruszać się poczyną. Ruch kotwicy wywołuje bowiem w zwojach tej samej cewki, przez które przepływa prąd pochodzący ze stosu Wolty, inny prąd, który od pierwszego ma kierunek odwrotny; a prąd ten wzbudzony, jest tem silniejszym, im mocniejszym był prąd płynący ze stosu Wolty. Ponieważ prądy mające kierunek od siebie odwrotny, wzajemnie się osłabiają,

więc widzimy, że zwiększanie siły prądu pochodzącego ze stosu Wolty, do celu prowadzić nie może.

Tak samo bezskutecznem okazało się zwiększanie rozmiarów walca, gdyż w grubszym walcu trudniej jest wzbudzić magnetyzm zaraz po przejściu prądu, jako też, że raz wzbudzony magnetyzm trudniej z walca takiego znika, skoro prąd krążyć przestaje. W obec tych okoliczności pojmujemy, że wielkie elektromotory wydawały stósownie mniej pracy użytecznej, od mniejszych.

Doświadczenie to, odmienne od doświadczeń porobionych na motorach mechanicznych (motorach wodnych, powietrznych lub parowych) sprawiło, że daleko idące oczekiwania konstruktorów wzbudzone odkryciem indukcji spełzły na niczem, gdyż każdy elektromotor ukrywa w samym sobie ziarno zniszczenia.

Jakobi wykazał pierwszy, że elektromotor żadną miarą więcej pracy wydać nie może, jak tylko tyle, ile odpowiada sile prądu, któremu ruch swój zawdzięcza, a siła prądu powstaje znów kosztem ciepła wywiązującego się w stosie galwanicznym skutkiem utleniania się cynku. Jakobi wykazał, że jak długo elektromotor załączony w koło obwodowe, obiega luźno tylko, drut przewodowy rozpala się w miarę siły przyptywającego prądu, w chwili zaś, w której pracować poczyna, ciepło w drucie ginie. Ciepło więc, które rozpalało druty jak długo motor obiegał luźno, przeobraża się w pracę mechaniczną, którą motor wydaje.

Gdy się więc przekonano, że elektromotory nie wydają więcej mechanicznej pracy, jak gromadzi w sobie stos Wolty, który motor uruchomia, nie chciano już więcej pracy stwarzać, lecz pytano się, jak wielką część w stosie galwanicznym uspionej energii elektromotor przeobrazić zdoła na pracę mechaniczną.

Poszukiwania odpowiednie pouczyły, że dawniejsze elektromotory przeobrażały przeciętnie 4% energii stosu galwanicznego, w pracę mechaniczną, późniejsze zaś, znacznie ulepszone elektromotory, jak n. p. motor Kravogla w Wiedniu (1867) uchodzący słusznie za elektromotor najsilniejszy, przeobrażał już 25% energii, w pracę użyteczną. (Waltenhofen).

Skutek taki, zachęcał wiele do wytrwania w usiłowaniach mających na celu ulepszać konstrukcję elektromotorów, gdyż wiadano dobrze, że maszyny parowe, lubo wydoskonalone do wysokiego stopnia, skutku takiego nie wydają.

Maszyna parowa pracująca siłą konia konsumuje w najlepszym razie 1 kilogram węgla wydającego 6.000 kaloryj. Praca mechaniczna nagromadzona w tej ilości węgla wynosi przeto $6.000 \times 424 = 2.54$ miliona meterkilogramów, a ponieważ maszyna wydaje $75 \times 60 \times 60 = 0.27$ miliona meterkilogramów użytecznej pracy, więc wyszukuje $\frac{0.27}{2.54} = \frac{1}{10}$ w paliwie nagromadzonej energii.

Widzimy więc, że zapatrując się z tego stanowiska, przedstawia się elektromotor daleko korzystniej od najlepszej nawet maszyny parowej. W obec takiego stanu rzeczy zależało więc wiele na zestawieniu takiego stosu Wolty, któryby, uruchamiając elektromotora, produkował pracę mechaniczną taniej, jak ją produkuje węgiel kamienny spalany na ruszcie maszyny parowej, i dla tego

zwrócono wszelką uwagę na sposób działania stosów voltaicznych.

Chcąc rzecz zbadać należycie, zastanowić się wypada, ile prądu stos galwaniczny wydać może, jakoteż jaką pracę prąd wydany, wykonać zdoła.

W stosie Wolty igrają procesa chemiczne (rozkłady ciał i połączenia), których wynik mierzyć się daje ciepłem jakie ostatecznie powstaje, albowiem zważyć trzeba, że połączenia się ciał ciepło produkują, rozkłady zaś ciepło konsumują. Różnica więc między produkcją a konsumem, stanowić będzie o energii, jaką stos na zewnątrz wydać może.

Mając na myśli stos Daniella (1836), a więc stos Wolty, odznaczającej się stałością swej siły wytwarzającej prądu, przedstawia się rzecz jak następuje.

J. Thomson wykazał, że ile razy utlenia się ilość 32.6 gramów (ekwiwalent) cynku (Zn) na tlenek cynku (Zn. O) powstaje zawsze 42.71 kaloryj ciepła, rozumiejąc pod kaloryą tę ilość ciepła, której potrzeba do podniesienia kilograma wody, o jeden stopień termometru Celsiusza. Powstała ilość tlenku cynkowego łączy się z kwasem siarkowym ($H_2 SO_4$), tworząc siarkan cynkowy ($Zn SO_4 + n . H_2 O$), przy której to sposobności, wytwarza się 10.33 kaloryj. Całkowita produkcja ciepła wynosi przeto $42.71 + 10.33 = 53.04$ kaloryj.

Równocześnie z utlenianiem się cynku, rozpada się siarkan miedziowy ($Cu SO_4 + n . H_2 O$) na tlenek miedzi (CuO) i kwas siarkowy ($Cu SO_4$), który to proces konsumuje 9.4 kaloryj. Ponieważ tlenek miedzi rozpada się na miedź (Cu) i tlen (O), przy której to sposobności następuje absorbcya ciepła wynosząca 18.58 kaloryj, więc wynosi całkowity rozchód ciepła $9.4 + 18.58 = 27.98$ kaloryj. Bilansując dochód z rozchodem otrzymujemy zysk, wynoszący $53.04 - 27.98 = 25.06$ lub okrągło 25 kaloryj.

Widzimy więc, że stos Daniella konsumując 32.6 gramów cynku, wydaje 25 kaloryj ciepła; na kilogram cynku wypada przeto

$$\frac{25 \times 1000}{32.6} = 767 \text{ kaloryj.}$$

Przypuszczając, że ciepło to, przeobraża się całkowicie w prąd elektryczny, wyda kilogram cynku rozpuszczony w stosie Daniella $767 \times 424 = 325.208$ meterkilogramów elektrycznej pracy; ponieważ jednak elektromotor co najwięcej $\frac{1}{4}$ tejsze pracy przeobraża w pracę mechaniczną, więc uzyskamy kilogramem cynku tylko $\frac{1}{4} \times 325.208 = 81.302$ meterkilogramów użytecznej pracy. Ze względu na to, że siła konia równa się $75 \times 3.600 = 270.000$ meterkilogramom pracy wydanych w ciągu godziny, wydać trzeba w stosie Daniella

$$\frac{270.000}{81.302} = 3\frac{1}{3}$$

kilogramów cynku, chcąc uzyskać siłę konia.

Ponieważ do uzyskania takiej pracy, spalić trzeba na ruszcie maszyny parowej, bez mała tyleż samo węgla kamiennego, więc widzimy, że praca jaką wydaje elektromotor; kosztuje tyle cynku, ile węgla kosztuje praca jaką wydaje maszyna parowa.

Ze względu, że stos Daniella, potrzebuje w najlepszym razie $1\frac{1}{3}$ godziny do rozpuszczenia gramu cynku,

zestawić wypadła 1.500 takich stosów w jedną baterię, chcąc sprawić aby co godzinę wychodziło kilogram cynku, t. j. aby uzyskać siłę, równającą się sile konia. Ponieważ stos Daniella kosztuje $1\frac{1}{2}$ guldena, więc kosztować będzie bateria wydająca siłę konia 2.250 guldenów, a więc cztery razy tyle co maszyna parowa wydająca taką samą siłę.

Używając zaś najmocniejszych stosów jakie znamy a więc stosów Bunsena, zestawić trzeba 115 sztuk w jedną baterię chcąc uzyskać siłę konia (Uppenborn).

Lecz nie tylko koszt założenia, ale co ważniejsza i koszt materiału zużywającego się w stosie Wolty są daleko większe od kosztów materiału spożytego na ruszcie maszyny parowej.

Na kilogram cynku wychodzi w stosie Daniella 0.97 kg siarkanu miedziowego, a ponieważ kilogram cynku kosztuje 40 centów, siarkanu miedziowego zaś 31 centów, więc kosztuje praca uzyskać się dająca kilogramem cynku $40 + 0.94 \times 31 = 70$ centów, podczas gdy równie wielka praca uzyskana kosztem węgla kamiennego kosztuje zaledwie dwa centy.

Zważywszy, że do wydobywania kilograma cynku, z rudy cynkowej (galmanu) potrzeba co najmniej 12 kilogramów węgla, pojmiemy, że cynk przynajmniej 12 razy droższym być musi od węgla, a ponieważ kilogram cynku utlenionego w stosie Wolty, daje tyle mechanicznej pracy, co kilogram węgla kamiennego spalony na ruszcie maszyny parowej, więc być musi praca elektryczna, co najmniej 12 razy droższą od pracy kalorycznej.

Widzimy więc, że usiłowania fizyków, zestawić stos taki, któryby uruchamiając elektromotor, produkował pracę mechaniczną taniej aniżeli ją produkuje węgiel kamienny w maszynie parowej — udaremnione musiały.

2.

Maszyny dynamo-elektryczne.

Ponieważ maszyny uruchomiane prądem elektrycznym (elektromotory) wydawały mało tylko pracy, więc mając w pamięci prawo odwrotności, twierdzono, że nadając elektromotorowi ruch mechanicznie (a więc bez pomocy prądu) uzyskać się da prąd elektryczny.

Że ruch magnesu objawiający się w pobliżu cewki, wzbudza w jej zwojach prąd elektryczny, wiedziano dobrze, wszakże właśnie owe wzbudzone prądy były powodem, że elektromotory niedopisywały. Jeżeli się zaś zbuduje maszynę, która mechanicznie wpycha i wyciska magnes do i ze zwojów cewki, to maszyna taka, nie mając już do zwalczania prądów mających kierunek odwrotny od tych, które sama wytwarza, silne prądy konieczne wydawać musi.

W elektromotorach, natrafiał bowiem prąd kierunkowy pochodzący ze stosu Wolty, na prąd wsteczny, wzbudzony w zwojach cewki, ruchem magnesu, skutkiem czego prądy te, płynąc w jednym i tym samym drucie, wzajemnie osłabiać się musiały; w maszynach zaś uruchomianych mechanicznie, nie ma wcale prądu kierunkowego, (pochodzącego ze stosu Wolty) lecz tylko prąd wsteczny (prąd wzbudzony), w maszynach takich, krąży więc jeden tylko prąd, więc się też osłabiać nie może.

Prąd uzyskany w zwojach cewki skutkiem mechanicznego ruchu magnesu, będzie miał wprawdzie kierunek odwrotny od owego prądu, który pochodzący ze stosu Wolty uruchomił elektromotory, lecz to nie ma żadnego znaczenia, gdyż poruszając magnes mechanicznie mamy jak już wspomniano jeden tylko prąd, kierunek jego jest więc rzeczą obojętną.

Ponieważ, uruchamiając magnes mechanicznie, otrzymujemy niczem nie osłabiony prąd, więc siła tego prądu wzrastać będzie w stosunku do chyżości ruchu magnesu. Maszyny takie produkować przeto muszą prądy bardzo silne, skoro tylko magnesy ich poruszać się będą spieszenie.

Celem odróżnienia maszyn produkujących prądy za pomocą pracy mechanicznej, od maszyn produkujących pracę, siłą prądów elektrycznych (elektromotorów), nazywano je maszynami dynamo-elektrycznymi. Elektromotor przeobraża więc prąd elektryczny w pracę mechaniczną, maszyna dynamo-elektryczna zaś, pracę mechaniczną w prądy elektryczne.

Ponieważ praca uzyskana mechanicznie jest tania, więc posługując się maszynami dynamo-elektrycznymi, otrzymać można prądy elektryczne taniej, jakby je otrzymywano, gdyby do ich wydobywania używano stosów galwanicznych i w tej to właśnie okoliczności leży punkt zaczepny, od którego dzisiejsza elektrotechnika bieg swój rozpoczęła.

Mysł wyzyskania wpływu jaki wywiera poruszający się magnes na zwoje w jego pobliżu ustawionej cewki, lub wirująca cewka w pobliżu nieruchomo ustawionego magnesu, na cele wydobywania elektryki, kielkowała już od chwili odziedzczenia owych świetnych darów, jakimi geniusz Faradaya świat obsypał. Pierwsza maszyna magneto-elektryczna pojawiła się bowiem już w rok po odkryciu indukcji, a była to maszynka, którą Pixii w Paryżu zbudował w roku 1832.

Saxdon i Clarke, Ettingshausen i inni ulepszyli wprawdzie maszynkę systemu Pixii, lecz dopiero maszyna Stöhrera, zbudowana odpowiedniej i w większych rozmiarach, uwagę praktyków na siebie zwróciła. Wszystkie dotąd wyliczone maszyny, uruchomiano siłą człowieka; profesorowie Zochowski i Dybowski w Warszawie, zdaje się, byli pierwsi, którzy zamierzali uruchomić maszyny siłą pary (1843). Lecz dopiero stowarzyszenie *Alliance* w Paryżu parę na ten cel rzeczywiście zastosowało. Stowarzyszenie to korzystając z prac fizyków Nollet i Van-Maldern, budowało maszyny dynamo-elektryczne uruchomiane siłą pary, były to kolosy składające się z 40 podków magesowych, po nad któremi wirowało 64 cewek nawiniętych zwojami drutu odzierganego.

Maszyny panów Romilly i Mériten, lubo bardzo zmyślnie zbudowane, rozgłosu nie doznały. Wszystkie dotąd zbudowane maszyny magneto-elektryczne miały tę wspólną wadę, że wydawały prądy chwilę tylko trwające, które szybko po sobie następowały, a więc nie prądy ciągle, jakie produkowały stosy Wolty. Siemens budując swój induktor walcowy, ukrocił przerwy pomiędzy dwoma po sobie następującymi prądami tak znacznie, że zaprowadzenie to (1857) stanowi pierwszą etapę w historii rozwoju maszyn dynamo-elektrycznych.

Do wszystkich maszyn dynamo-elektrycznych, które odtąd budowano, stosowano wprawdzie induktor walcowy, pomimo to chromały one zawsze jeszcze, gdyż magnesy stalowe stanowiły konieczną ich składową, której usunąć nie umiano. Magnes stalowy jest słabą stroną każdej maszyny, gdyż magnes taki słabnie z każdym wstrząśnieniem i traci swą siłę zupełnie, gdy dłuższy czas w użyciu pozostaje; a ponieważ siła magnetyczna takich magnesów nie wzrasta proporcjonalnie do ich wielkości, więc maszyny mające magnesy stalowe pomimo olbrzymich rozmiarów i najkorzystniej zbudowanych magnesów (Jamin) silnemi być nie mogą. Elektromagnesy zaś, nie posiadają żadnej z tych wad i odznaczają się oprócz tego korzystnie od magnesów stalowych tem, że nadając im rozmiary odpowiednie, obdarzyć je można siłą dowolnie wielką. Widząc to, zbudował Wilde w Manchester (1866) maszynę, przy której walcowy induktor Siemens'a poruszany maszyną parową o sile 15 koni wirował w pośród ramion elektromagnesów. Prąd zaś potrzebny do uzyskania elektromagnesów nie czerpał Wilde ze stosu Wolty, lecz wydobywał go z maszynki osobnej mającej magnesy stalowe. Wilde złożył więc dwie maszyny elektryczne ze sobą i uzyskał tym sposobem prądy jakich dotąd nie widziano.

Maszyna Wildego bez magnesów stalowych obejść się jednak nie mogła, dopiero spostrzeżenia Siemens'a i Wheastona (1867) wykazały, że ta odrobina naturalnego magnetyzmu, jaka pozostaje w każdym żelazie skutkiem oddziaływania magnetyzmu ziemi, zupełnie już wystarcza do nadania induktorowi, chociażby minimalnego tylko ruchu; induktor zaś, uzyskawszy raz ruch, poczyną wytwarzać w cewkach swoich prądy elektryczne, które poprowadzić można zwojami w około tego samego żelaza, które wywołało pierwotny ruch induktora; tym sposobem powstały elektromagnes wzmocni ruch induktora, który znów silniejsze prądy wydawać będzie, a gdy silniejsze prądy dostaną się do zwojów elektromagnesu, wzmocnią go o tyle, że tenże mocniejszy ruch induktora wywołać może.

Widzimy więc, że po pewnej liczbie obrotów induktora, uzyskać można prądy o znacznej sile. Emancypowanie się od magnesów stalowych jest odkryciem tak wielkiej doniosłości, że dopiero od chwili zastosowania go, wychodzą maszyny dynamo-elektryczne ze stadyum prób i doświadczeń, wstępując zarazem na arenę przemysłu, który nie szuka w maszynie genialności budowy, lecz tylko praktycznej wartości.

Pierwszą maszyną dynamo-elektryczną, t. j. maszyną nie mającą stałych magnesów, zbudował Anglik Leed w roku 1867 na cele uzyskania światła elektrycznego. Na wzór tej maszyny, budowano odtąd wiele innych poprawiając je najrozmaiciej; i weszły też maszyny budowane na owej zasadzie Siemens'a, wnet w życie praktyczne.

Praktyka więcej jednak od nich żądała jak one dawać mogły, pokazało się bowiem, że uchodzący z cewek prąd, zjawiał się na zewnątrz w formie iskry, która tem większą była im prąd był silniejszym, jakoteż, że prąd wstępując w zwoje cewki, czynił to również w formie iskry. Iskry zaś, nietylko sprawiały stratę prądu, a więc

maszynę osłabiały, ale stapiały nadto kończyny metalu, na których się zjawiały, a okoliczność ta sprawiała w praktyce wielkie trudności, gdyż nie dozwalała budować maszyn wielkich, albowiem nie mianoby w takim razie metalu, któryby przy zmianie prądów się nie stapał.

Dla praktyki było więc żywotną kwestyą móż zbudować takie maszyny, któreby podobnie jak to czynią stopy galwaniczne, wydawały prąd płynący w jednym i tym samym kierunku, nie zaś prądy urywane płynące na odmian kierunkowo i wstecznie.

Krok ten, bez którego dzisiejszy rozwój elektrotechniki byłby może niemożliwym, poczynili niezależnie od siebie, profesor Pacinotti we Florencyi, i konstruktor Gramme w Paryżu. Pacinotti jest wynalazcą owego induktora pierścieniowego, który inauguruje nową erę w rozwoju maszyn dynamo-elektrycznych, ponieważ jednak Pacinotti użył induktora swego (1860) nie na cele wytwarzania prądów za pomocą pracy mechanicznej, lecz zbudował elektromotor, więc — maszynka jego poszła w zapomnienie.

Dopiero Gramme budując maszynę dynamo-elektryczną (1871) zwrócił powszechną uwagę na ten pierścień, który on, nieznając prac Pacinottiego wcale, na nowo wynalazł.

Maszyna Grammego, której duszą jest induktor pierścieniowy, wydawała prądy płynące stale w jednym kierunku, a więc takie same prądy, jakie wydają stopy Wolty. Induktor walcowy Siemens'a, redukował przerwy między prądami następującymi po sobie do minimum, induktor pierścieniowy Pacinottiego zaś, sprowadził je do zera. Maszyna Grammego rozwiązała pierwszą problem odprowadzenia prądów płynących w drucie naprzeciw siebie, a więc prądów, które wzajemnie zniszczyć się muszą, tak, że się oba zlewają w jeden prąd, niezmiennający już swego kierunku.

Wynalazek induktora pierścieniowego stanowi trzeci szczebel drabiny, po której kroczy rozwój maszyn dynamo-elektrycznych, zaznaczając zarazem chwilę, w której nietylko że świat poznał doniosłość elektryki, ale która sprawiła reformę w naszych zapatrywaniach na tę siłę przyrody, której człowiek cugle założyć zdołał.

Od chwili zbudowania maszyny Grammego zjawiają się maszyny dynamo-elektryczne, jak pogoda po deszczu; nazwiska: Schukert, Fein, Heinrichs, Fitzgerald, Rychnowski, Gülcher, Jürgensen, Bürgin, Edison, Maxim, Ball-Arago, Hopkinson-Muirhead, Wallas-Farmer, Lontin i inne poczęły zwracać na się uwagę znawców, gdyż maszyny wielu z tych konstruktorów nie są prostym tylko naśladowaniem maszyny Grammego, lecz poniekąd genialnem ich ulepszeniem.

Lecz nietylko w konstrukcyi maszyn dynamo-elektrycznych sprawiła maszyna Grammego przewrót, ale co ważniejsza stała się ona powodem rozkwitu nowej literatury w dziedzinie elektryki; i tej to właśnie okoliczności przypisać należy, że w maszynie Grammego, pomimo że tutaj dowcip technika zdawał się być u kresu, odkryto przecież usterki.

Pierścień Pacinottiego wirując w maszynie Grammego, między biegunami magnetycznej podkowy, spro-

wadza w miarę szybkości obrotu coraz nowe części swego ciała pod wpływ tychże biegunów, skutkiem czego powstaje w pierścieniu takim magnetyzm co chwilę w innym miejscu, a ponieważ do wzbudzenia magnetyzmu potrzeba pracy mechanicznej, więc praca, którą się co chwilę wydaje na zamagnetyzowanie coraz nowych części żelaznego pierścienia, na cele użyteczne uzyskana być nie może. Magnetyzując żelazo wprowadza się drobiny jego w nowe pozycje, do których one po części wracają, skoro magnetyzm ustaje, a ponieważ zmiana w pozycjach drobin objawia się jako ciepło, więc pojmujemy, że pierścień Pacinottego grzać się musi; ciepło zaś nieużyteczne jest stratą mechanicznej pracy jaką maszyna wydaje.

Straty siły sprawia także ów magnetyzm, który w żelazie zawsze pozostaje, skoro znika ten prąd, który mu magnetyzm nadawał. Magnetyzm nie znika bowiem w żelazie w tej chwili, w której prąd krążyć przestał, lecz potrzebuje do zgubienia się, wprawdzie bardzo małego ale zawsze pewnego czasu, zawisłego od jakości żelaza. Jeżeli n. p. stal traci swój magnetyzm po upływie 100 sekund, to go utraci surowiec (lane żelazo) po upływie 10 sekund, miękkie żelazo zaś, już w ciągu $\frac{1}{10}$ sekundy (Waechter).

Jeżeli pierścień wykonuje 900 obrotów w minucie, to punkt jego, w którym wzbudzono magnetyzm dodatni, przyjdzie w połowie jednego obrotu, a więc już po upływie $\frac{1}{2 \times 900}$ minuty czyli w czasie $\frac{1}{30}$ sekundy pod drugi biegun podkówki magnesowej, który to biegun wzbudza w punkcie przyległym magnetyzm odjemny; ponieważ jednak w ciągu $\frac{1}{30}$ sekundy nie znikł jeszcze wszystek magnetyzm dodatni, więc wzbudzony magnes odjemny zastaje jeszcze resztkę magnesu dodatniego, skutkiem czego część jego się neutralizuje, co sprawia, że pierścień nie magnetyzuje się tak silnie jakby to się dziać mogło, gdyby okoliczności te nie istniały. Ponieważ słabszy magnes, wywołuje słabsze prądy, słabsze prądy pracują słabiej, więc maszyna tracić musi na skutku użytecznym.

Jako wadę maszyny Grammego uważać należy także tę okoliczność, że zwoje induktora pierścieniowego nie przeryniają pole magnetyczne w całej swej rozciągłości, że więc część ich pozostaje bezskuteczną. Ostatecznie i ta okoliczność, że magnetyzm biegunów, nie działa bezpośrednio na żelazo pierścienia, lecz poprzednio przez zwoje nawiniętego nań drutu, przyczynia się do osłabienia siły maszyn Grammego.

Hefner-Alteneck w Berlinie zapobiegł wprowadzie większej części wyliczonych usterek wynalazkiem induktora bębnekowego (1872) lecz sprowadził znów nowe trudności, które maszyna Grammego nie miała, a mianowicie komplikacje w zwojach. Zawsze jednak uważać wypada pierścień Pacinottego i bębnek Altenecka jako typy maszyn dynamo-elektrycznych, które powtarzają się we wszystkich późniejszych konstrukcjach, jak to świadczą maszyny systemu Weston, Brush, Maxim, Edison, Lontin, Wallace, Bürgin, Lachaussee i t. p.

Dzisiaj wydoskonalono maszyny dynamo-elektryczne do tego stopnia, że przeobrażają jak to wykazały do-

świadczenia pana Deprez, przeprowadzone w r. 1883 na dworcu paryzkim francuskiej kolei północnej, 87% mechanicznej pracy wydanej na ich uruchomienie. Maszyny takie, nie tylko że zastępują stopy galwaniczne najzupełniej, ale przewyższają je o wiele, jak to powziąć można już z tej okoliczności, że maszyna dynamo-elektryczna, która zajmując 2 m² miejsca, a przeobraża pracę 8 koni w prądy elektryczne, kosztuje 1.300 złr., podczas gdy równo silna bateria złożona z 1.400 stosów Bunsena, zajmując 40 m² miejsca, kosztuje 2.800 złr. i wymaga do jednorazowego napełnienia 280 kg kwasu siarkowego, 1.050 kg kwasu azotowego. (Uppenborn).

Zważywszy, że każda maszyna dynamo-elektryczna, jak to się zresztą rozumie samo przez się, użyć się także daje jako elektromotor, a Deprez wykazał (1883), że w takim razie maszyna przeobrazić zdoła 80% energii otrzymanej w formie prądu elektrycznego, w pracę użyteczną, pojmujemy, że trudności, które jeszcze w drugiej połowie naszego stulecia uniemożliwiały użycie elektromotorów, dzisiaj prawie już nie istnieją.

Ponieważ telegraf uczy, że przysyłać można prądy elektryczne na wielkie odległości, a maszyny dynamo-elektryczne wytwarzają prądy takie tanio, więc przysyłając je po drucie telegraficznym, przeobrazić je można na miejscu przeznaczenia w pracę użyteczną, posługując się znów maszyną dynamo-elektryczną.

Nie wliczając straty siły powstającej z powodu wpływu prądu przez drut telegraficzny, otrzymać można na miejscu przeznaczenia, ze względu na przytoczone już doświadczenia p. Deprez, $0.87 \times 0.8 \doteq 0.7$ czyli 70% tej pracy, którą wydano na drugim końcu drutu przewodowego.

Widzimy więc możebność przesyłki siły, jako też, że do transmissy takiej nie potrzeba nic więcej jak dwie maszyny dynamo-elektryczne, ustawione na obu końcach drutu, przez który siła ma się przenosić.

Fontaine w Paryżu, zdaje się, był pierwszy, który demonstrował na wystawie wiedeńskiej (1873) transmissy siły; zastosowanie to elektryki zwróciło uwagę techników, gdyż odczuwano doniosłość myśli podobnej.

Przemysł nie osiedla się bowiem zawsze tam, gdzie przyroda swe siły gromadzi, miejsca produkcyi nie są więc zawsze miejscami konsumcyi. W takich razach wstąpić może przesyłka siły w miejsce przewozu wyrobów. Od okoliczności już tylko zależeć będzie, czy przesyłka siły po drucie telegraficznym wypadnie taniej od przewozu wyrobu na szynie kolejowej.

3.

Siła prądu elektrycznego.

Wykazawszy możebność przesyłki siły, zastanowić się wypada, pod jakimi warunkami przesyłka podobna korzystnie skutecznieć się daje. Chcąc rzecz zbadać należycie zapoznać się wypada ze sposobem mierzenia tego *agens*, które przesyłkę taką umożliwia, a więc z miarami elektryczności.

Cząsteczki elektryki wywierają wzajemne na siebie działanie usiłując zwiększyć odległość od siebie, mówimy

przeto, że cząsteczki elektryczne odpychają się. Jako jednostkę siły odpychania wzięto zaś tę ilość elektryki która sprawia, że dwa jednak silnie naelektryzowane punkta odpychają się jednostką siły. Mechanika dawno już określiła jednostkę siły i nazwała ją dyną. Pod dyną, rozumie ona zaś siłę, która sprawia, że masa jednego grama uzyskuje w ciągu sekundy chyżość jednego centimetra.

Ziemia nasza, przyciągając masę grama do siebie, sprawia, że masa ta uzyskuje w ciągu sekundy chyżość

$$g = 9.806 (1 - 0.0026 \cos 2\varphi)$$

metrów, gdzie φ wyraża geograficzną szerokość miejsca obserwacji. Ponieważ dla Lwowa jest $\varphi = 49^\circ 49'$ więc będzie: $g = 9.81 m = 981 cm$. Zważając, że siła nadająca masie grama po upływie sekundy, chyżość centimetru, zowie się dyną, widzimy, że siła grawitacji wynosi 981 dyn. Siła zwana gramem, równa się więc 981 dynom czyli, na jeden gram idzie 981 dyn; dyna jest przeto nieco większą od milligrama, gdyż takich 1.000 wychodzi na jeden gram. Na kilogram wagi wyjdzie więc

$$1.000 \times 981 = 981.10^3 = 9.81 \cdot 10^5 = 10^5 \cdot g$$

dyn; a więc w przybliżeniu milion dyn.

Chcąc wiedzieć ile dyn wydawać musi stos Wolty, produkując prąd o pewnej sile, zmierzyć trzeba skutek, jaki prąd taki wywiera. Ampère (1823) wskazał na związek, jaki zachodzi między prądem elektrycznym a magnetyzmem, który on sprawia, skoro okrąża żelazo, a ponieważ siłę magnesu mierzyć można dynami, więc też i siła prądu w tych jednostkach wyrazić się dać musi.

Ampère wykazał, że prąd elektryczny wywiera taki sam skutek co magnes, skoro iloczyn siły prądu (i) i przekroju sztabki (l^2), którą okrąża, równa się iloczynowi długości sztabki magnesowej (l) i ilości w niej nagromadzonego magnesu (m). Mamy przeto równanie:

$$i \cdot l^2 = m \cdot l$$

czyli:

$$m = i \cdot l$$

Ze względu, że i wyraża ilość jednostek elektrycznych wypadających na jedną sekundę, a prąd ma siłę odpowiadającą e dyn, będzie

$$i = \left(\frac{e}{t}\right)$$

a przeto

$$\frac{m}{e} = \left(\frac{l}{t}\right) = v$$

Liczba $\left(\frac{l}{t}\right)$ powstając z podziału długości przez czas, przedstawia więc chyżość. Clausius (1882) nazwał ją chyżością krytyczną. Weber zaś przepuszczając daną ilość elektryki przez galwanometr i prowadząc ją na gałki ważki skracającej Coulomba, wykazał, że krytyczna chyżość równa się mniej więcej chyżości światła w próżni, że więc:

$$v = 3.10^{10}$$

centymetrów na sekundę. Mamy przeto:

$$\left(\frac{m}{e}\right) = 3.10^{10}$$

Ponieważ na kongresie elektryków w Paryżu (1881) $\frac{1}{10}$ magnesowej jednostki (na cześć fizyka Coulomba)

nazwano Kulombą, więc mamy, skoro rozumiemy pod m i e jednostki,

$$\frac{m}{10} = \text{Kulomba}$$

a przeto

$$\text{Kulomba} = 3 \cdot 10^9 \text{ dyn.}$$

czyli, że 3 miliardy dyn stanowi jedną Kulombę.

Kulomba, jest więc ilością elektryki dosyć wielką, a pomimo to do rozkładu równoważnika (9 gramów) zakwaszonej wody, trzeba podług Mascarta (1882) 95.810 Kulombów; więc chcąc rozłożyć ową ilość wody przepuścić trzeba przez naczynie, w którym się woda rozkłada (woltometr) 95.810 Kulombów elektryki. Przepływa na sekundę dużo Kulombów, to rozkład gramu wody skończy się pierwej, jest zaś prąd słabym, to trzeba dużo czasu zanim się rozłoży owa ilość wody, gdyż rozkład nastąpi dopiero wtedy gdy przepłynie 95.810 Kulombów.

Przepływa na sekundę i Kulombów, a rozkład odbył się w ciągu t sekund, to być musi

$$i \cdot t = 95.810$$

Na kongresie paryzkim nazwano tę ilość Kulombów, jaka przepływa przez drut w ciągu jednej sekundy, Amperą. Widzimy przeto, że iloczyn Amperów i czasu wynosić musi 95.810 skoro rozłożyć się ma 9 gramów wody. Chcąc więc rozłożyć 9 gramów wody, przepływać musi przez woltometr prąd jednej Ampery przez 95.810 sekund, lub prąd 10 Amperów przez 9.581 sekund i t. d.

$$\text{Prąd o sile Ampery, rozkłada przeto } \frac{9}{95810} = 0.000092$$

gramów wody, a ponieważ z jednego grama wody otrzymuje się 1863 cm^3 gazu piorunującego (przy ciśnieniu 760 mm słupa rtęci i temperaturze 0°C), więc prąd o sile Ampery produkuje na sekundę $0.000092 \times 1863 = 0.171 cm^3$ gazu piorunującego.

Każdy cm^3 gazu piorunującego wywiązującego się przy rozkładzie wody, w ciągu sekundy, przedstawia więc $\frac{1}{0.171} = 5.84$ Amperów, czyli innymi słowy: Chcąc przy rozkładzie wody otrzymać 1 cm^3 gazu piorunującego, wydać trzeba 5.84 Amperów.

Rozkładano zaś wodę, podczas temperatury t° , stanu barometru b milimetrów, a składniki jej przepuszczano przez ciecz, mającą ciężar gatunkowy c , która przy końcu doświadczenia stała w rurce h milimetrów wysoko, to się oblicza objętość użytego wodoru (H_2), jakoby gaz ten zajmował przy temperaturze 0°C i 760 mm ciśnienia, wzorem:

$$V_0 = \frac{\left(b - \frac{h \cdot c}{13.6}\right) V}{\left(1 + \frac{t}{273}\right) \cdot 760}$$

w którym oznacza V odczytaną objętość wodoru w cm^3 , V_0 zaś szukaną objętość przy temperaturze 0°, i ciśnieniu barometru 760 mm.

Gdyby np. woltameter wydał po upływie 10 minut 20 cm^3 wodoru (H_2) podczas temperatury 15°C, a ciśnienia barometru 750 mm., a gaz przechodził przez kwas siarkowy o ciężarze gatunkowym 1.25, a słup tej cieczy przy końcu doświadczenia miał jeszcze wysokość 50 mm, to oblicza się siłę prądu, który tu sprawił taki rozkład, jak następuje: $20 cm^3 H_2 = \frac{3}{2} \times 20 = 30 cm^3$ gazu piorunującego, pozostającego pod ciśnieniem $750 - 50 \cdot \frac{1.25}{13.6} = 745$ milimetrów. Ilość ta gazu piorunują-

cego zajęłaby podczas temperatury $+ 15^{\circ}\text{C}$. i ciśnienia 760 mm.

$$\frac{30 \cdot 745}{\left(1 + \frac{15}{273}\right) 760} = 27.88$$

centymetrów sześciennych; w ciągu sekundy więc $\frac{27.88}{10 \times 60 \times 60} = 0.046 \text{ cm}^3$, a ponieważ 1 cm^3 gazu piorunującego wydaje 5.84 Amperów, więc siła prądu wynosiła $i = 5.84 \times 0.046 = 0.268$ Amperów.

Widzimy więc, że woltameter użyć można do mierzenia siły prądów elektrycznych,

Faraday wykazał (1834), że rozkład elektrolitów odbywa się w ekwiwalencyi. Ten sam prąd więc, który rozkładając wodę, wyda w pewnym czasie 1 gram wodu (H_2), straci ze siarkanu miedziowego (CuSO_4) w tym samym czasie 31.7 gramów miedzi, z azotanu srebra (AgNO_3), 108 gramów srebra i t. p.

Prąd jednej Ampery, rozkładając wodę, wyda w ciągu jednej sekundy $\frac{1}{95.810}$ gramów wodu (H_2), rozkładając siarkan miedziowy, wyda $\frac{31.7}{95.810}$ gramów miedzi, płynie zaś prąd taki jedną sekundę przez azotan srebrowy, to straci $\frac{108}{95.810}$ srebra, w godzinie wyda więc

$$\frac{108}{95.810} \times 3.600 = 4$$

gramy srebra, lub dokładniej 3.96 gramów.

W podobny sposób przekonać się można, że prąd o sile jednej Ampery strąca w ciągu godziny

0.332	gramów	wody
3.960	"	srebra
3.194	"	miedzi i t. p.

Dawniej rozumiano pod siłą Webera prąd 10 Amperów, i mówiono że prąd jednostkowy mierzony w systemie C. G. S. (centimetr. gram, sekunda) rozkłada na godzinę 3.32 gramów H_2O , 39.6 gramów Ag, 11.94 gramów Cu i t. p.

Gdy jakiś prąd strącił w ciągu godziny 1 gram srebra, to siła jego wynosiłaby $\frac{1}{4}$ Ampery. Naczynie, w którym prąd elektryczny rozkłada azotan srebrowy, służyłoby więc mogło jako instrument do mierzenia siły prądu; strąciłby prąd w ciągu godziny a gramów srebra, to siła jego (i) wynosiłaby

$$i = \frac{a}{4}$$

Amperów.

Pomiar siły prądu wykonany w ten sposób jest jednak bardzo niewygodnym, zabiera dużo czasu, nie jest zbyt dokładnym i nie dozwala odczytywać drobnych zmian siły, skoro one często po sobie następują, dla tego też starano się mierzyć prądy w inny sposób.

Zważywszy, że prąd przepływając drut, ogrzewa go, pomyślano o wyzyskaniu tej własności prądu na cele pomiaru jego siły.

Na ten cel służyć może termometr posiadający w miejsce kulki, spiralnie wydłużoną szklaną rurkę, którą napełniono rtęcią. Prąd elektryczny przechodząc przez zwoje tejże rurki rozgrzewa tam zawartą rtęć, a termometr wskazuje stopień rozgrzania. (Schulz i Zetsche).

Jak długo nie chodzi o pomiary zbyt dokładne, posługiwać się można z korzyścią takim elektrotermometrem, lepiej jednak, a co ważniejsza, daleko dokładniej, mierzyć można siłę prądów kątem odchylenia pod jego wpływem zbaczającej igielki magnesowej.

Elektrodynamika uczy, że mając busołą stycznych (Pouillet 1837), przy której nawinięto na pionowo stojącą obręcz o średnicy r centymetrów, jedwabiem odziergany drut przewodzący prąd w n zwojach, a której igielka magnetyczna osadzona w centrum koła tak, że wykonuje ruchy w płaszczyźnie poziomej, ma długość l centymetrów, to będzie w miejscu, w którym składowa pozioma natężenia magnetyzmu ziemskiego, wynosi h , skoro α wyraża kąt zboczenia igielki pod wpływem prądu elektrycznego, siła prądu i :

$$i = \frac{h \cdot r}{2n\pi} \operatorname{tg} \alpha \left[1 - \frac{3}{8} \left(\frac{l}{r} \right)^2 \left(\sin^2 \alpha - \frac{1}{4} \cos^2 \alpha \right) \right]$$

Amperów.

Nadano zaś igielce małą tylko długość, a mianowicie taką, że pisać można $\left(\frac{l}{r} \right) = 0$, to będzie w takim razie siła prądu

$$i = \frac{h \cdot r}{2n\pi} \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

Amperów. Używamy busołą stycznych mającą tylko dwa zwoje drutu na swej obręczy, to będzie $n = 2$, a przeto siła prądu

$$i = \frac{h \cdot r}{4\pi} \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

Amperów.

Kohlrauch podaje wartość poziomej składowej natężenia magnetyzmu ziemskiego, wyrażoną w miarach przez kongres paryzki (1881) uchwalonych, na rok 1883 dla miejsca mającego 49° geograficznej szerokości a 40° długości, $h = 0.208$. Ponieważ jednak Witkowski mierzył w roku 1881 ową składową i znalazł dla okolicy Lwowa, gdzie $\varphi = 49^{\circ} 50'$, $\lambda = 41^{\circ} 41'$, natężenie poziomej składowej magnetyzmu ziemskiego

$$h = 0.2026$$

więc będzie

$$i = \frac{0.2026 \cdot r}{4\pi} \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

Dobierzemy promień obręczy naszej busoli tak; aby

$$\frac{0.2026 \cdot r}{4\pi} = 1$$

czyli użyjemy do pomiarów busołą o średnicy 15.5 cm, to wyniesie na takiej busoli siła prądu:

$$i = \operatorname{tg} \alpha$$

Chcąc więc mierzyć siłę prądu nie potrzeba nic więcej, jak tylko włączyć busołą taką w jego obwód i odszukać do kąta zboczenia igielki stycznią, a wielkość tej stycznej wyrażać będzie siłę prądu w Amperach. Pokazuje igielka 45° , to przepływa przez jej obręcz prąd o sile jednej Ampery, bo $\operatorname{tg} 45^{\circ} = 1$.

Załączając w jeden i ten sam obwód elektryczny woltametr, elektrotermometr i busołą stycznych, można oznaczyć drogą doświadczalną, jaką wartość mają stopnie elektrotermometru i busoli wyrażoną w Amperach.

(C. d. n.)

Kanał osuszający i upust klapowy w wale Wisły w powiecie dąbrowskim.

(Z rys. na tabl. VII.)

Na początku 1882 r. zawiązała się w powiecie dąbrowskim, po długich staraniach, Spółka wodna dla regulacji odpływu wód z obszaru około 14.000 morgów, położonego pomiędzy Dunajcem od zachodu, Wisłą od północy i Żabnicą od południa (patrz szkic na tab. VII).

Przy budowie wałów ubezpieczających od wylewów Wisły i Dunajca, nie przeprowadzono równocześnie potrzebnej regulacji odpływu wód, zbierających się pomiędzy tymi wałami.

Tak zwane dzikie wody, t. j. z deszczu lub śniegu, gromadzące się na całej przestrzeni, powyżej określonej, nie miały dotychczas wyraźnego koryta, spływały w najniższe punkta równiny, zalewając łąki, pastwiska i pola orne, następnie dostawały się do tak zwanych strug i dawnych korycisk, któremi dochodziły po dłuższym czasie do małych drewnianych upustów klapowych, zbudowanych pod Borusową, pod Toniem i pod Brzeźnicą.

W razie większej ulewy, zbierała się tak wielka ilość wody między Toniem i Brzeźnicą, że musiano tam przekopywać wał Wisły dla prędszego jej pozbycia się.

Oczywiście, że takie stosunki były bardzo szkodliwe dla rolnictwa: wylewy powtarzały się nie tylko na wiosnę, ale po każdym większym lub dłuższym trwającym deszczu. Często trzeba było czekać kilka dni czasu, zanim wody zeszyły i odpłynęły upustami do Wisły.

Dla zaradzenia złemu zaprojektowano sieć rowów wpadających do kanału głównego, który ma pomieścić wodę z całego obszaru 14.000 morgów oznaczonego kreskami na szkicu sytuacyjnym.

W braku miejscowych danych meteorologicznych, wymiary kanału zostały obliczone w przypuszczeniu, że największa ilość wody dopływającej do kanału, w danym punkcie, wynosi $0.20 m^3$ z $1 km^2$, albo dwa litry z hektara na 1 sekundę. Powyższe maximum można uważać za wystarczające dla miejscowości, która przedstawia płaszczyznę z bardzo małymi spadkami ku Wiśle i z Wisłą.

Profil normalny kanału, odpowiadający tym warunkom, dla dolnej części przy ujściu do Wisły, przedstawiono na załączonej tablicy. Szerokość dna = $8.00 m$, skarpy $1 : 1\frac{1}{2}$, największa głębokość wody $2.00 m$ z wałkami zabezpieczającymi $0.50 m$ wyżej najwyższego stanu wody. W górnej części kanału, szerokość dna zmniejsza się na 6.0 a przy początku na $5.0 m$.

Spadek podłużny dna kanału wynosi 0.30 na 1000 . Dla szerokości dna = $8.0 m$ i przy wypełnieniu kanału wodą: przekrój zwilżony $A = 19.34 m^2$.

Obwód zwilżony $p = 14.20 m^2$.

Zatem $r = \frac{A}{p} = 1.36 m$, spadek zaś $i = 0.0003$,

według wzoru Ganguillet-Kuttera

dla $n = 0.025$, średnia prędkość $v = 0.85$,

ilość przepływu na 1 sek. $Q = 16.4 m^3$

dla $n = 0.030$, średnia prędkość $v = 0.72$,

ilość przepływu na 1 sek. $Q = 13.9 m^3$.

Ponieważ należy przypuszczać, że kanał będzie

czyszczonym i w porządku utrzymywanym, więc można przyjąć przepływ na sekundę $Q = 16.4 m^3$.

Według tego co wyżej powiedziano, z całego obszaru 14.000 morgów, czyli około 80 kilometrów kwadratowych, może spłynąć najwięcej $80 \times 0.20 = 16.0 m^3$ wody na 1 sekundę.

Zatem przekrój przyjęty dla kanału jest wystarczającym.

Dla wprowadzenia tej ilości wody przez wał do Wisły, zbudowano w 1882—1883 roku między wsią Tonie i Brzeźnica, w miejscu, gdzie dawniej wał był przekopywanym, mурowany upust o 3 oknach z klapami żelaznemi.

Rysunek podany na załączonej tablicy daje wyobrażenie o całej budowie.

Każdy otwór czyli okno ma przekrój $1.25 m$ szerokości na $1.25 m$ wysokości, mierzonej do najwyższego punktu sklepienia. Cały przekrój otwarty wynosi dla 3 okien $3 \times 1.45 = 4.35 m^2$.

Rachując przepływ upustu dla najwyższego stanu wody w kanale dopływowym = $2.00 m$ nad dnem kanału, a $0.90 m$ nad dnem kanału odpływowego od wału do Wisły, który w tej części ma zwiększony spadek 5% , wypada w przybliżeniu:

Przepływ upustu na 1 sek. $Q = 0.77 \times 4.35 \times 4.91 = 16.4 m^3$

0.77 współczynnik wypływu,

4.35 przekrój całkowity 3 okien,

4.91 prędkość odpowiadająca stanowi wody;

t. j. że ilość wody, którą upust może odprowadzić, równa się największej ilości wody, którą kanał doprowadza na 1 sekundę.

Dno upustu znajduje się $1.00 m$ wyżej niskiego stanu wody w Wiśle z dnia 10. czerwca 1881 r.

Opisanie upustu.

Fundament pod mury upustowe wykonano z betonu grubości przeszło $0.80 m$. Ściany szpuntpalowe, tak od przyprywy jakoteż od odpływu, zabezpieczają fundament od podmycia. Oprócz tego, beton ograniczonym jest ze wszystkich stron ścianami szpuntpalowemi, które okazały się niezbędnymi przy wykonaniu, ze względu na parcie osuwającego się gruntu.

Mury w ogólności wykonano z kamienia wapiennego, filarki zaś na zewnątrz, wcięcia służące do umieszczenia beleczek zastawowych, oraz parapet wykonano z kamienia ciosowego.

Na sklepienia użyto cegły prasowanej.

Kamień, ciosy i cegłę sprowadzono Wisłą z Krakowa.

Wszystkie mury wykonano na cemente.

Klapy wykonane są z blachy żelaznej $6 mm$ grubości, wzmocnionej jak to przedstawiono na rysunku. Wytrzymałość rachowano w przybliżeniu dla najwyższego stanu wody w Wiśle z 1813 roku: żelaza formy 1 umieszczone są na odległościach pomniejszających się ku dolnej części klapy, gdzie ciśnienie bywa największe.

Przy projektowaniu tych klap służyły za wzór klapy podobne zbudowane we Francji w departamencie Basse-Loire. Tamte jednak mają otwór tylko 0.60 szerokości na 0.90 wysokości.

Zawieszenie klap za pomocą podwójnych zawias (*à charnière brisée*) jest pomysłu p. Harmand'a, konduktora dróg i mostów we Francyi. Ulepszenie zasadza się na tem, że chociażby jedla z zawias nie funkcyonowała dobrze, pomimo tego przymknięcie szczelne jest możebnem.

Na pytanie, dla czego zastosowano żelazo zamiast dotychczas używanego drewnianego zamknięcia należy odpowiedzieć, że we Francyi już dla otworu powyżej wzmiankowanego 0·60 na 0·90 zauważono, że drzewo, t. j. kłapa z drzewa, łatwo się paczy i nie przystaje, a więc że przy wysokim stanie wody zewnętrznej może z tego wyniknąć niebezpieczeństwo zalewu dla przestrzeni obwałowanej. Tem bardziej dla większego otworu, jak w upuszczeniu dąbrowskim, spalenie się i nieprzystawanie kłapy drewnianej byłoby niebezpiecznem. Przytem kłapa żelazna waży tylko około 150 kg, gdy kłapa z drzewa razem z okuciem, posiadająca tę samą wytrzymałość, ważyłaby znacznie więcej.

Dotychczasowa praktyka z temi kłapami od miesiąca maja b. r. okazała, że działają dobrze i podejmują się t. j. otwierają się z łatwością dla bardzo małego stanu wody, a zamykają się dość szczelnie dla wyższego stanu wody od strony rzeki.

Dla bezpieczeństwa w razie zepsucia się klap lub w ogólności dla zatrzymywania wody w razie potrzeby naprawy lub oczyszczenia opustu, przewidziano możebność zamknięcia za pomocą belek poziomych przekroju 0·25 × 0·25, a 5·30 m długości, któreby się wpuszczały we wcięcia muru, urządzone w skrzydłach upustu tak od przypływu, jakoteż od strony odpływu.

W czasie budowy tego upustu usypywano wał tymczasowy zabezpieczający od strony Wisły. Koszta budowy wyniosły 4.000 do 5.000 złotych.

Lwów, we wrześniu 1883 r.

Józef Jankowski.

O kolejach drugorzędnych.

(Odczyt Józefa Horoszkiewicza, starszego inżyniera kolei arcyksięcia Albrechta, miany na zgromadzeniu tygodniowym Towarzystwa politechnicznego w dniu 14. kwietnia 1883 r.)

(Dokończenie).

Pozwólcie Panowie, że teraz z Francyi przeniesiemy się duchem wprost do najbliższych naszych sąsiadów, do Węgrów.

Wycieczka taka jest poniekąd wskazaną, gdyż Węgrzy potrafili w swej gospodarce narodowej w ostatnich dziesiątkach lat nie jedno zaprowadzić i nie jedno uzyskać, czego im powinszować, czego pozazdrościć i czego od nich nauczyćby się wypadało.

I tak Węgrzy, którzy pod względem rozwoju kolejnictwa o cały wiek, a bogdaj czy nie więcej nas prześcignęli, posiadają związki tak zwanych kolei rolniczych (*landwirthschaftliche Bahnen*).

W dobrach Kapuvar, przeciętych koleją żelazną Raab-Ebenfurth, zbudowano kolej, jak na razie konną, wązkotorową (0·75 m. szerokości) przeznaczoną do transportu zboża i innych produktów z okolicznych folwarków do stacji kolei Raab-Ebenfurth pod nazwą Kapuvar-Gartha.

Kolej lokalna jest 9 km. długą; 7·5 km. takowej ułożone zostały na drogach, które przedtem już istniały i posiada 5 stacyj, o jak najprostszym założeniu.

Na kolei tej zbudowano dwa mosty drewniane o rozpiętości 10 m. i 14 przepustów murowanych. Przepusty w rowach bocznych, pod przejazdami, zbudowane są z dębowych beczek z nafty, które okryto naokoło silnie ubitą ziemią i żwirem. Ziemne roboty zostały, jak to powiedziałem, przez zużytkowanie już istniejących dróg zredukowane do minimum. Najmniejszy promień założonych łuków wynosi 30 m., a największe wzniesienie 10‰. Użyto dalej szyn żelaznych systemu Vignole'a 6 m. długich, 57 mm. wysokich, ważących 7·4 kg. na metr bieżący. Aby na tej kolei umożliwić ruch lokomotyw, ciężar szyn musiałby być podniesionym do wagi przynajmniej 10—11 kg. na metr bieżący. Podkłady znajdujące się tamże są dębowe, 1·20 m. długie, 20 cm. szerokie, 10 cm. grube.

Oddalenie podkładów od środka do środka wynosi 85 cm., na styku 30 cm. Ułożenie toru kosztowało około 25 ct. za metr bieżący. Na metr toru przypada 0·50 m. żwiru, a 1 m. sz. tego materiału zwieziony i ułożony kosztował około 1 zł. 50 ct.

Jako siły pociągowej używają na razie koni. Wozy otwarte (*Plateauwagen*), będące w użytku, mają pomost drewniany dębowy na żelaznym podwoziu. Wozy te są 1·70 m. długie, 1·20 szerokie. Wóz waży około 7·5 ctn. i kosztuje około 150 zł. Nośność jego wynosi 20 ctn. Na taki wóz można ładować 10—15 centn. prasowanego siana lub słomy. Dla transportu nawozu i węgla zakładają na pomost ściany z desek. Zboże transportują w workach. Główny artykuł wywozowy stanowią buraki, które transportują w koszach o nośności 60 kg. Takich koszy ładują na wozy po 12 sztuk, a w stacji rozbiegowej wyładowują je za pomocą osobno ku temu urządzonej ładowni, bezpośrednio z wozów kolei lokalnej do wozów kolei głównej. Koszta tej kolei wynosiły ze wszystkiem 51.840 zlr. czyli 5.760 zlr. za km. długości kolei.

Nie mam pod ręką dat odnośnych wyników ruchu na tej przestrzeni, pozwolę sobie jednak ze źródła, z którego dopiero co podane daty czerpałem, podać Panom rachunek preliminarznych dochodów, który służył za podstawę dla obliczenia jej popłacalności. I tak przyjęto, że rocznie na kolei tej przewiezionych zostanie 1,200.000 cetnarów kilometrycznych. Przyjęto dalej, że koń jeden, przy prawie poziomem położeniu toru, może tu ciągnąć w godzinie 100 ctn. z szybkością 1·25 m., wliczając w to wszystkie straty czasu i przyjmując dzienny czas roboczy w wysokości 8 godzin. W takim razie możliwym jest przewieźć podaną ilość frachtu siłą 800 dni konnych.

Otóż rachunek popłacalności zestawiono jak następuje:

10% na odsetki i amortyzację kapitału	wynosi	5.184 zł.
Koszta utrzymania kolei i przeładowywania towarów		1.080 „
800 dni konnych włącznie z dozorem i utrzymaniem tychże		1.536 „
Dowóz w ogóle		360 „
	Razem	8.160 „

Cena km. kolei wynosi 900 zł. Przy transporcie

1,200.000 ctn. kilometrycznych wydatek wynosi na 100 kg. i 1 klm. jeszcze nie całkiem $\frac{2}{3}$ kosztów zwykłego transportu osiowego w tamtejszej okolicy. Jeżeli zważymy, że można tym sposobem i przy złych drogach i złem powietrzu produkta transportować i że tym sposobem szkody, wynikające w gospodarstwie, szczególnie w gospodarstwie na dużą skalę, skutkiem okoliczności, od gospodarstwa niezawisłych, znacznie się zmniejszają; dalej, jeżeli weźmiemy na uwagę dosyć wysoką stopę procentową i amortyzacyjną, to oczekiwane zyski zawsze jeszcze można nazwać odpowiedniemi.

Oprócz kolei rolniczych stałych, których przykład dopiero co zaznaczyłem, wchodzą w użycie także koleje rolnicze „przenośne“.

Eisenbahnzeitung przed dłuższym czasem już podała obszerny artykuł o takiej kolei rolniczej przenośnej systemu Bernuth-Sasse, z którego to artykułu pozwolę sobie przytoczyć niektóre wyjątki. Tor wspomnianego systemu (tak w prostych jakoteż w łukach) oraz rozjazdy składające się z pojedynczych krótkich żelaznych przęseł, które przy ułożeniu połączone są żelaznemi trzewikami; przęśla łukowe można zastosować do różnych promieni, unikając tylko promieni mniejszych niż 8 m. Pojedyncze przęśla dwóch ludzi łatwo z jednego miejsca na drugie przenosi i składa je znowu w całości na odpowiednio wyrównanym terenie. 100 m. takiego toru z łatwością w 2 $\frac{1}{2}$ godzinach może dwóch ludzi złożyć.

Szyny torów przenośnych wyrabiają dla łatwo zrozumiałych powodów z najlepszej stali; metr bieżący takich szyn waży 4—6 kg., waga zaś pojedynczego przęśla wynosi 10—15 kg. na metr bieżący, stosownie do szerokości toru.

Dotychczas używana szerokość wozów wynosiła 40 do 50 centym. a praktyka uznała takową za odpowiednią. Tory o większej szerokości o tyle są mniej korzystnemi, że tracą łatwą przenośność. Co się tyczy wozów używanych na takich kolejach, powinno się od nich obok odpowiedniej nośności, wymagać jak najmniejszych kosztów utrzymania. Wyrabiają je też bardzo odpowiednio, prawie całkowicie z żelaza i stali. Transport odbywa się analogicznie do sposobu, który już miałem zaszczyt nazskicować, wspominając o kolei rolniczej stałej. Motorami są ludzie lub konie.

Koszta takiej przenośnej kolei rolniczej o szerokości toru 40 — 50 cm. a łącznej długości 400 m., wynosiły w pewnym danym wypadku 4.900 mark. Składają się one z następujących pozycji:

1. koszt szlaku kolejowego w długości 400 m. loco miejsca użytku 2.500 mk.;
2. koszt rozjazdów, krzyżownic, obrotnic 400 mk.;
3. 20 wózków po 100 m. = 2.000 mk.

Biorąc za podstawę transport 80.000 ctn. metrycznych, obliczono koszt ruchu na tejsze kolei, włączając już oprocentowanie i amortyzację kapitału zakładowego, na 3.300 mark, który to rezultat dosyć korzystnym nazwany być może.

Na wiosnę roku 1882 odbyło się w Brunświku walne zgromadzenie Towarzystwa rolniczego, na którym kwestya kolei przenośnych obszernie była omawiana.

Kolońska Gazeta podała następujące streszczenie o wzmiankowanej rozprawie:

Dzierżawca dóbr Wrede, powiada, że w swem gospodarstwie używa przenośnych kolei polnych, w długości 250 m. Sprzęgał razem po 12 wozów ładownych, naładowanych 24 koszami buraków, ważącemi po 200 funtów. Ciężar ten 48 ctn. ciągnął z łatwością jeden wół. W zwykłych warunkach potrzeba było do wywiezienia tego samego ciężaru 4—6 wołów. Dziennie transportowano w ten sposób 1.000 ctn. z pola na szosę, gdzie je przeładowywano na zwykłe wozy i dalej transportowano.

W mokry czas, przy odwilży, układano tor w ten sposób, że pod każde spajanie podkładano deski, przy mocniejszym rozmakaniu gleby podciągano deski i pod środki szyn. Koszta zakładowe wynosiły 2.500 mark. Pan Wrede dodaje, że w ogólności na razie, transport na takiej kolei wypadł trochę drożej, niż bez kolei, ale oszczędził przy nim 3 pary koni i nie wyjeździł roli tak, jak przy zwykłym transporcie osiowym, gdzie w mokrzej jesieni do naładowanego wozu po 8 — 12 wołów zaprzęgać musiano.

Korzystnie oświadczył się również w tej mierze p. Lengecke. Ten powiada, że i jego konieczność zmusiła do zakupienia kolei przenośnej, lecz aż w długości 1 km. toru, gdyż w posiadłości swojej nie ma odpowiednich dróg połowych. Powiada dalej, że buraki musiał wywozić z wody, gdyż rola w tem miejscu była zalana, przeto kolej leżała w wodzie. Przęśla musiały być popodkładane drzewem i tor wypełnił znakomicie swą powinność. Przy dłuższym transporcie Lengecke nie mógł dziennie wywieźć więcej, jak tylko 600 ctn. buraków. Zdaniem jego jednak kolej taka może mieć wszechstronne zastosowanie, gdyż jej części składowe w największym lub najmniejszym rozmiarze, stosownie do potrzeby, dadzą się wyzyskać wszędzie tam, gdzie tego konieczność wymaga, a szczególnie, gdzie transport osiowy staje się znanadto drogim, lub wprost niemożliwym, jak n. p. w kopalniach torfu, i na łąkach leżących na trzęsawiskach — (*modrige Wiesen*). Dodaje, że za pomocą tej kolei zapełnił już także swoją lodownię, wywoził obornik i ziemię, zwoził zboże ze stert do stodół, i może dziś już przepowiedzieć, że nie minie lat dziesięć a koleje przenośne nie tylko w dużych gospodarstwach ale i w małych postępowo i racjonalnie prowadzonych, znajdą zastosowanie.

Podobnie oświadczyli się także inni, tak, iż rzeczywiście na podstawie dotychczasowych doświadczeń można się zgodzić z p. Lengecke, że przenośne koleje rolnicze mają przyszłość.

Rzuciwszy bacznie okiem na olbrzymią sieć kolei lokalnych, które pokrywają dzisiaj Anglię, Francję, Belgię, Holandję i Niemcy, północne Włochy, Szwecję i Norwegię przekonamy się, że te wszystkie z nich, przy których zakładaniu nie popełniono grubych błędów zasadniczych, rentują się, i tym sposobem odpowiadają celowi, dla którego zostały założone. Oprócz zacytowanych przykładów szczegółowych zwrócę jeszcze uwagę Panów, bogdaj kilku słowy, na kolej Festiniry w Anglii i na całą sieć kolei drugorzędnych Belgijskich, na koleje w Holsztynie, a mianowicie na kolej zachodnią Hol-

sztyńską, na Holstein'sche Marschbahn, na kolej Kiel-Eckersförde, na koleje drugorzędne we wschodnich Prusach, na całą sieć kolei lokalnych w królestwie Saskiem, na kolej z Parchim do Ludwigslust, z Eisern do Haardt, na tak zwaną Feldabahn w Turynii, na parowe tramwaje włoskie i francuzkie, dla których to ostatnich w roku 1880 weszło w życie prawo normujące warunki ich bytu, a nakoniec na komercyjne koleje czeskie.

Na temat kolei lokalnych, możnaby jeszcze bardzo dużo powiedzieć, i tem, co dziś powiedziałem, ledwie dotknąłem przedmiotu, a celem mego przemówienia było, jedynie dać pobudkę do dalszych studyów na tem polu z uwzględnieniem kraju naszego, i studia odnośnie z martwego słowa wprowadzić na pole żywych czynów.

Zdaniem mojem ten prawdziwie kocha ojczyznę, kto dba o jej dobrobyt, z dobrobytem bowiem przyjdzie siła, a z silnymi świat się liczy, nad ubogimi i słabymi zaś bez litości do porządku dziennego przechodzi.

Na zakończenie pozwólcie mi Panowie wyrazić życzenie, że gdy nam dotychczas nigdy słów nie brakowało, aby też i na czyny już czekać nie trzeba!

Przegląd czasopism technicznych.

V. Kolejnictwo.

Zestawił Paweł Stwiertnia.

— Amerykańskie towarzystwo kolejowe Cleveland Aliron and Columbus Railroad Company, zaprowadziło nową rachubę czasu kolejowego w ten sposób, że godziny liczą się od 1 do 24. Przed południem liczy się 12 godzin A. M. (Ante Meridian) i po południu 12 godzin, P. M. (Post Meridian). Według tego podziału rozpoczyna się dzień o północy. Taki podział czasu nie jest nowy, bo już dawniej był używany we Włoszech i został ze względu na sąsiednie państwa zarzucony. *Z. d. V. d. E.*

— Na kolei drogowej w Nowym Yorku zaprowadzono nowy system E. Golda ogrzewania wozów, przy którym reguluje się dopływ ciepła dla każdego siedzenia i nadto odbywa się wentylacja wozu. Para z kotła zostaje rozproszona rurami wzdłuż ścian wozu. Z tych głównych rur prowadzą rury boczne kształtu U pod każdym siedzeniem do zbiornika cylindrowego szczelnie zamkniętego a napełnionego płynem jak np. gliceryną i t. p. Te cylindry służą zarazem jako akumulatory i do wypromienienia ciepła. Regulowanie ciepła może być przez podróżnego uskutecznione za pomocą dwóch wentylów, przytwierdzonych na bocznych rurach. Wentylacja odbywa się za pomocą pionowych kanałów odprowadzających, które mają swoje ujście w podłodze i sięgają po nad dach; rury te są ogrzewane za pomocą pionowych rur bocznych przez główną rurę rozprowadzającą parę. Przez użycie akumulatorów ciepła, lokomotywa wpuszcza parę do rur ogrzewających tylko wtedy, gdy całej pary dla ruchu pociągów użytkować nie potrzebuje. Tym sposobem uzyskać można znaczną oszczędność paliwa. *O. f. d. F. d. E.*

— Jeden z wiedeńskich banków w spółce z bankiem frankfurckim nabył koncesję dla budowy kolei Peszt-Gran. Koszta budowy tej 42 km długiej linii, preliminowano na 5 1/2 mil. zlr. Rentowność tej drogi żelaznej ma polegać na przewozie węgla. *B. T.*

— Rząd bułgarski zażądał od reprezentacji kraju kredytu na 25 do 30 mil. frk. dla budowy kolei Piroto-Sofia-Bellowa. Dla kontroli ma być ustanowioną komisja przez reprezentację kraju wybrana.

— Centralny dworzec kolejowy w Sztrassburgu jest parą ogrzewany, przyczem jest temperatura w każdym miejscu jednostajna. Po lewej stronie budynku znajdują się dwa wielkie kotły, w których się potrzebną parę wytwarza. Parę doprowadza się za pomocą systemu rur w rozmaitych kierunkach ku ciałom mającym stanowić źródło ciepła, a rozstawionym w ubikacjach. Te ciała mające ogrzewać pokoje, mają kształt cylindrycznych pieców i są napełnione do połowy wodą przez kondensację powstałą, — która odpływa napowrót do rezerwoaru umieszczonego obok kotłów parowych, a następnie zamienia się takowa znowu w parę. Obok ram okiennych znajduje się urządzenie do ogrzewania powietrza zewnętrznego dla wentylacji pokoju potrzebnego. Całe urządzenie tego systemu ogrzewania wykonała firma J. H. Reinhardta w Würzburgu.

— Ministerstwo handlu udzieliło firmie Siemens i Halske koncesję na przedwstępne roboty dla budowy kilku elektrycznych kolei lokalnych w obrębie miasta Wiednia.

SPRAWY TOWARZYSTW.

L W O W.

Ogłoszenie. Towarzystwo politechniczne ogłasza przedpłatę na

Słownik kolejowy

który będzie obejmował słownictwo kolejowe odnoszące się do budowy, urządzeń, ruchu i zawiadowstwa kolei, w ilości przeszło 2.500 wyrazów.

Obecnie tłoczy się część niemiecko polska, której cena wynosi w drodze przedpłaty

bez oprawy 55 ct.

z oprawą w płótno 75 "

Przedpłatę przyjmuje do końca listopada b. r. komisja słownikowa Towarzystwa politechnicznego we Lwowie, ulica Wałowa 1. 4.

Po zamknięciu przedpłaty cena zostanie podniesioną.

Zarząd Towarzystwa politechnicznego.

L. 517. **Ogłoszenie.** Następujący członkowie zostali przez Zarząd wykreśleni z listy członków z powodu, iż kilkakrotne upomnienia o zapłacenie zaległych wkładek okazały się bezskutecznymi, przyczem zastrzega się poczynienie kroków sądowych, celem poszukiwania odnośnych pretensyi Towarzystwa:

August Cellner, inżynier asystent przy budowie kolei Transwersalnej w Kalwarii;

Władysław Limanowski, budowniczy miejski w Złoczowie;

Marek Wysocki, inżynier kolei Łupkowskiej w Przemyślu.

Lwów, 15. października 1883. *Zarząd Towarzystwa.*

L. 518. **Ogłoszenie.** P. Franciszek Gielg, inżynier asystent kolei Karola Ludwika w Krakowie, przyjął mandat na reprezentanta Towarzystwa, o czem się Szanownych Członków zawiadamia.

Lwów, 15. października 1883. *Zarząd Towarzystwa.*

Sprawozdanie

z 6. posiedzenia Zarządu odbytego na dniu 3. września 1883.

Przewodniczący p. Gostkowski. Obecni pp. Goltental, Raciborski, Stahl, Stwiertnia, dr. Zajączkowski.

Protokół z ostatniego posiedzenia przyjęto bez zarzutu. Na wniosek p. Raciborskiego uchwała Zarząd powołać komisję dla zba-

daniam, czy nie byłoby możliwym wydawanie dodatku do „Czasopisma technicznego“ dla rzemieślników. W skład komisji wybrano pp. Raciborskiego, Wierzbickiego i Stwiertnię. — Przyjęto 10 członków. — P. Czaplicki, reprezentant w Jarosławiu, zaleca p. Hertla, inżyniera w Paryżu na reprezentanta. Prezydium oznajmia, iż wystosowało do niego odnośne zaproszenie. — Komitet wiedeński zajmujący się zwołaniem II. zjazdu austr. inżynierów i architektów uprasza o wybór trzech delegatów, mających wziąć udział w przedwstępnych obradach kongresu. Zarząd wybrał na delegatów pp. prezesa bar. Gostkowskiego, prof. Frankego i Stwiertnię. W czasopiśmie Towarzystwa mają być członkowie uwiadomieni o odbyć się mającym zjeździe i zaproszeni do jak najliczniejszego udziału. — Klub politechniczny w Gradcu uwiadomia, iż w zasadzie będzie popierał petycję Towarzystwa wystosowaną do Rady Państwa w sprawie pragmatyki służbowej dla urzędników kolejowych. — Komitet jubileuszowy dla uczczenia 200-letniej rocznicy odsieczy Wiednia potwierdza odbiór składki Towarzystwa wynoszącej 76 zł. 90 ct. — Oznajmienie członka Towarzystwa p. Puzdrowskiego, iż występuje z Towarzystwa, powzięto do wiadomości. — Komisja dla oceny metody mierzenia siły światła gazowego przedkłada sprawozdanie, tudzież komisja dla sprawy wodociągów i kanalizacji miasta Lwowa przedkłada sprawozdanie o wodociągach, nadmieniając, iż druga część pracy o kanalizacji wkrótce ukończoną będzie. Zarząd uchwała odesłać obydwie sprawozdania bez zmiany do Prezydium Magistratu. — P. skarbnik odczytuje spis członków, którzy od dłuższego czasu z wkładkami zalegają. Zarząd uchwała wykreślić z listy członków pp. Władysława Limanowskiego, Marka Wysockiego i Augusta Cellnera z powodu niepłacenia wkładek pomimo kilkakrotnych upomnień. Nadto mają być ogłoszeni w Czasopiśmie jako wykreśleni, z zastrzeżeniem poszukiwania pretensyj Towarzystwa na drodze sądowej. — Zarząd uchwała wystosować petycję do Sejmu w sprawach: przyznania głosu wirylnego każdoczesnemu rektorowi szkoły politechnicznej, decentralizacji kolei i przyznania prawa wyborczego technikom z tytułu osobistej kwalifikacji. Ostatnia petycja ma być przez Prezydium opracowana. — P. Stwiertnia czyni wniosek, ażeby Zarząd zajął się wydawnictwem publikacji p. t. „Biblioteka elektro-techniczna“, w którejby w popularny sposób podany był pogląd na dzisiejszy stan nauki o elektryczności z uwzględnieniem najnowszych doświadczeń poczynionych na tem polu techniki. Publikacja ta wychodziłaby zeszytami, a do jej opracowania pozyskanoby członków Towarzystwa, którzy ten przedmiot specjalnie studyowali. Zarząd uchwała odroczenie tego wniosku celem szczegółowego rozpatrzenia. — Na tem zamknięto posiedzenie.

K R A K Ó W.

Sprawozdanie

z posiedzenia odbytego w dniu 25 lutego 1883 r.

Przewodniczący: W. Kołodziejski, sekret.: A. Redyk. Członków obecnych 29.

Przewodniczący zawiadamia Zgromadzenie, że Zarząd mianował delegatem swoim do komisji dla przeprowadzenia uchwał zjazdowych czł. Redyka i oznajmia, że tak ta komisja jak i komisja dla projektu reorganizacji Towarzystwa, gdzie przewodniczy starszy inżynier Matula, ukonstytuowały się i rozpoczęły swe prace.

Następnie przewodniczący podaje do wiadomości uchwałę Zarządu, aby na przyszłość w każdej komisji zasiadał delegat tegoż, dla ułatwienia porozumienia między Zarządem a komisjami.

Wreszcie po odczytaniu przez sekretarza i sprostowaniu protokołów z dwóch ostatnich posiedzeń odczytał czł. Dąbrowski I. część swojej pracy „o drogach i brukach ze stanowiska techniczno-ekonomicznego“, a przeszedłszy w dłuższym wykładzie historię dróg i bruków i skreśliwszy w ogólnych zarysach stan ich obecny, zastanowił się szczegółowo nad brukami i drogami w Krakowie, przedstawił własne wzory matematyczne ułatwiające wybór materiału w danych warunkach i zakończył zestawieniem przepisów ustaw drogowych austriackich a francuzkich i niemieckich ze względu na szerokość obręczy kół wozowych, dla wykazania, że przepisy ustawy austriackiej szerokości tej należycie nie normują, w czem leży jedna z przyczyn niszczenia się i złego w ogóle stanu dróg tutejszych.

Sprawozdanie

z posiedzenia odbytego w dniu 5. marca 1883 r.

Przewodniczący: Kołodziejski, sekret.: A. Redyk. Członków obecnych 25.

Posiedzenie właściwe poprzedzone zostało odczytaniem przez czł. Dąbrowskiego II. Części swej pracy „o drogach i brukach“, w której prelegent przechodząc do szczegółowych uwag o brukach porównał własności najwięcej w kraju znanych i używanych materiałów brukarskich, przedstawił tablice kosztów założenia, utrzymania i względnej wartości różnych gatunków bruku, a zastanawiając się kolejno nad brukowaniem wielkich miast polskich oświadczył się za użyciem dobrego gościńca budowanego na sposób Mac-Adama (t. j. makadamu) mianowicie w ulicach drugorzędnych tam, gdzie kamień brukowy obrabiany jest drogi, a przydatny materiał do żwirowania ulic znajduje się pod ręką, — jak to ma miejsce w Warszawie obfitującej w kamienie polne (znależniaki), a do tego zaopatrzonej w wodę do skrapiania ulic. — Następnie przeszedł prelegent do budowy chodników, zatrzymując się dłużej nad chodnikami asfaltowymi w Krakowie, których zniszczenie względnie szybkie, bo po 9 latach, przypisał głównie brakowi dobrego podkładu, na który zamiast betonu użyto posadzki ceglanej na płask i na sucho kładzionej; asfalt limmerowski z natury mięki, wylany w grubości 2 centymetrów przy domieszaniu stosunkowo małej ilości żwiru i to zbyt drobnego, w krótkim czasie odzworował na swej powierzchni wszystkie nierówności podkładu, a ten samem nierówno zużył się musiał. — W końcu objaśnił prelegent sposoby asfaltowania ulic (asfalt prasowany — comprimé), podał wyniki doświadczeń, przeprowadzonych w Londynie i Paryżu z asfaltem tak lanym (coulé), jak prasowanym, i przyszedł do wniosku, że materiał posiadający tak cenne zalety, jak trwałość, czystość i nieprzemakalność, musi mieć i wielką przyszłość przed sobą.

Po skończonym odczycie otwarte zostało formalne posiedzenie. — Do Towarzystwa przystąpił ponownie p. August Cybulski, budowniczy.

Po zatwierdzeniu sprawozdania z poprzedniego posiedzenia Zgromadzenie uchwaliło podziękować p. bar. Gostkowskiemu za ofiarowaną przezeń bibliotece Towarzystwa pracę tegoż „Teorya ruchu kolejowego.“

Czł. Zarembe Szczęsny stawia wniosek naglący tej treści: „Zgromadzenie upoważnia Zarząd do zwołania posiedzenia nadzwyczajnego jeszcze w bieżącym tygodniu celem wysłuchania wniosków w sprawie przeniesienia zarządów kolei galicyjskich do kraju.“ — Gdy nagłose wniosku nie została dostatecznie popartą, przewodniczący oznajmił, że zamieści go na porządku dziennym następującego posiedzenia.

Sprawozdanie

z posiedzenia odbytego w dniu 12 marca 1883 r.

Przewodniczący: W. Kołodziejski, sekretarz A. Redyk. Członków obecnych 27 i 1 gość.

Po zatwierdzeniu protokołu z ostatniego posiedzenia przewodniczący zawiadamia o ogłoszonych licytacyach na roboty publiczne, a następnie odczytuje list p. Tobieczyka geometry, wzywający Towarzystwo do poparcia sprawy geometrów ewidencyjnych przy regulacji podatku gruntowego w Galicji. — Do zbadania sprawy wybrano komisję złożoną z członków: Matuli, E. Serkowskiego, Mikuckiego, Zygmontowskiego, Dąbrowskiego i Świerzyńskiego.

Z porządku dziennego czł. S. Zarembe przemawia w sprawie przeniesienia zarządów kolei galicyjskich do kraju i stawia następujący wniosek:

„Tow. techn. uchwała: Poleca się Zarządowi, by w porozumieniu się z Towarzystwem politechnicznym lwowskim a) wystosował do Koła Polskiego i Ministra Galicji memoryał w sprawie przeniesienia zarządów dróg żelaznych galicyjskich do kraju, — oraz petycję do Rady Państwa w tym samym przedmiocie; b) by rozważył, jakimby sposobem można było spowodować jak najliczniejsze wysyłanie petycyj do Rady Państwa w tej sprawie, nie tylko przez władze i reprezentacje, ale i przez ogół ludności.“

Po krótkiej dyskusji, w której biorą udział pp. Matula, Kurkiewicz Leon, Knaus, Zgromadzenie wnioski powyższe uchwała i porucza przeprowadzenie ich Zarządowi z przybraniem wnioskodawcy.

Na zakończenie czł. Dąbrowski odczytał III. część swej pracy „o drogach i brukach“ a mianowicie przedstawił różne znane systemy bruków drewnianych oraz zalety i wady tychże; — odczyt jednak i posiedzenie przez wybuch pożaru w mieście zostały przerwane.

Sprawozdanie

z posiedzenia odbytego w dniu 19. marca 1883. r.

Przewodniczący: W. Kołodziejski; sekretarz: A. Redyk; członków obecnych 26 i 1 gość.

Posiedzenie rozpoczęło się odczytem czł. Dr. Brzezińskiego „o piecach higienicznych francuzkich“. Prelegent w dłuższym wykładzie wykazał wady różnych znanych i używanych dotąd pieców — dłużej zastanawiając się nad kaloryferami i przytoczył przykłady szkodliwości tychże dla zdrowia ludzkiego, zwłaszcza przy ogrzewaniu gorącym powietrzem i w skutek utleniania się części żelaznych pieca na rozżarzenie wystawionych. W końcu przedstawił na rysunku piec pomysłu pp. Gaillard Haillet według sprawozdania p. H. Tresca, wice Dyrektora konserwatorium sztuk i rzemiosł, objaśnił jego budowę, przedstawił kosztą budowy i opalania, opisał materiały do budowy tegoż użyte, zaznaczając że piec ten niema w sobie ani kawałka żelaza. — Zgromadzenie żywymi oklaskami podziękowało prelegentowi za ten zajmujący odczyt.

Następnie po zatwierdzeniu protokołu z poprzedniego posiedzenia, czł. nadinż. E. Serkowski składa sprawozdanie z prac komisji dla oceny słownika p. Tuszyńskiego i oddając kilkudziesięciu-arkuszowy elaborat stawia następujący wniosek:

„Krakowskie Towarzystwo techniczne uchwała: Przyjmując sprawozdanie komisji do wiadomości poleca się Zarządowi:

a) W odpowiedzi na odezwę Akademii Umiejędności przesłać tejsze przy zwrocie nadesłanych ztamtąd oryginalnych rękopisów p. Tuszyńskiego, jeden egzemplarz elaboratu oceny (A, B).

b) Drugi zaś egzemplarz (C) udzielić w rezolucji p. Tuszyńskiemu, jako skutek ponownie do Towarzystwa wniesionej przez niego prośby.“

Wniosek ten przyjęto, uchwalając nadto w myśl życzenia czł. nadinż. Matuli sporządzenie jeszcze jednego odpisu elaboratów, dla użytku komisji słownikowej krakowskiego Tow. technicznego. — Na wniosek zaś czł. Dąbrowskiego, Zgromadzenie dziękuje przez powstanie komisji za ukończenie tak mozolnej i obszernej pracy.

Na zakończenie czł. nadinż. Serkowski, przewodniczący komisji słownikowej stawia następujące wnioski:

„1. Towarzystwo techniczne krakowskie uchwała wzmocnić komisję słownikową obecnie pracującą przez powiększenie liczby członków do 20.

2. Towarzystwo techniczne krakowskie aprobeje zasady przez komisję uchwalone co do sposobu gromadzenia materiałów słowników — i zakomunikowanie tychże stronom dotyczącym, celem bliższego porozumienia się, poleca.

Po otwarciu dyskusji czł. Sare omawia skład podobnej komisji w Tow. politechnicznym we Lwowie i przedstawia za rzecz korzystną, aby komisya podzieliła się na 3 sekcye.

Czł. Lindquist woli, żeby komisya sama się wzmocniła przez przybranie nowych członków; sprawozdawca i czł. Dąbrowski są za wyborem przez Towarzystwo. — Przy głosowaniu wnioski komisji zostały przyjęte z poprawką czł. Lindquista.

Sprawozdanie

z posiedzenia odbytego w dniu 9. kwietnia 1883 r.

Przewodniczący: W. Kołodziejski; sekretarz: A. Redyk; członków obecnych 22.

Po przedstawieniu nowych kandydatów na członków Towarzystwa i zatwierdzeniu sprawozdania z poprzedniego posiedzenia, przewodniczący odczytuje list Wiedeńskiego Towarzystwa Inżynierów i Architektów w sprawie zamierzonego II. Zjazdu techników austr. Po długiej dyskusji Zgromadzenie uchwała, by Zarząd odpowiedział imieniem Towarzystwa, że zgadza się na odbycie takiego Zjazdu i to w Wiedniu ze względu na równoczesną wystawę elektryczności.

Na pytanie do rozwiązania „Jaki jest przyrząd do mierzenia siły wiatru“ podjął się odpowiedzieć czł. Lindquist.

Przyjęto do Towarzystwa p. Andrzeja Romanowskiego, przedsięwzięcę budowlanego.

Czł. Knaus, jako sprawozdawca komisji reorganizacyjnej, przedstawił projekt podziału Towarzystwa na 3 sekcye, t. j. budowniczą, inżynierską i technologiczną. — W dyskusji czł. Kułakowski żąda wprowadzenia 4. sekcji, dla nauki materiałów i sprze-ciwiania się zmianie statutu, która będzie następstwem uchwalenia projektowanej reorganizacji, dopóki nie zostanie rozstrzygnięta sprawa szkoły dla podmajstrzych. — Czł. Redyk wnosi przyjęcie projektu komisji en bloc. — Czł. Sare żąda dyskusji szczegółowej, na co też Towarzystwo się zgadza.

Po przeprowadzeniu dyskusji szczegółowej cały projekt reorganizacji Towarzystwa przyjęty zostaje bez zmiany, dla braku zaś czasu rozprawę nad zmianą statutu odłożono do przyszłego posiedzenia.

Posiedzenie w dniu 16. kwietnia 1883 r., dla braku kompletu nie przyszło do skutku. — Zgromadzonym w liczbie 18 członkom odczytał czł. Dąbrowski resztę swej pracy „o drogach i brukach“, i opisał różne znane systemy bruków żelaznych. Zgromadzeni podziękowali prelegentowi za ten odczyt i poprzednie.

Sprawozdanie

z posiedzenia odbytego w dniu 15. maja 1883 r. jako w szóstą rocznicę założenia Towarzystwa.

Członkowie Towarzystwa w liczbie przeszło 30 zgromadziwszy się tradycyjnym zwyczajem w lokalu własnym, obchodzili szóstą rocznicę założenia Towarzystwa skromną wspólną wieczerzą, która przeplatana mowami i toastami przeciągnęła się do godziny 10. wieczorem.

Sprawozdanie

z posiedzenia odbytego w dniu 1. października 1883 r.

Przewodniczący: W. Kołodziejski; sekretarz: w zastępstwie M. Dąbrowski. Członków obecnych 20.

Na II. Zjazd austriackich inżynierów i architektów w Wiedniu wybrano delegatami pp. Henryka Lindquista, Emila Serkowskiego i Karola Zarembe.

Z powodu jednak braku kompletu odłożono resztę spraw na porządku dziennym będących, jak wybór sekretarza Towarzystwa w skutek wyjazdu czł. A. Redyka do następnego posiedzenia.

Z tego też powodu sprawa wniesienia petycyi do Sejmu o przyznanie głosu wrylnego Rektorowi Politechniki, celem poparcia podobnej petycyi przez Towarzystwo politechniczne lwowskie wniesionej, nie mogła być załatwioną.

Rozmaitości.

† Dr. Feliks Strzelecki. Ciężkiej i bolesnej straty doznała Szkoła Politechniczna we Lwowie, a wraz z nią liczny zastęp pracowników w zawodach technicznych, którzy należą do jej wychowanców. Dr. Feliks Strzelecki, długoletni profesor fizyki, mąż gorliwej pracy i nieskazitelnej prawości, serdeczny przyjaciel młodzieży i gorący nauki wielbiciel, rozstał się z tym światem d. 9. października, zostawiając po sobie próżnię, którą nie łatwo będzie wypełnić.

Dzielać się tą smutną wiadomością z czytelnikami naszymi, w których gronie znajduje się wielu byłych uczniów ś. p. Feliksa, uważamy za obowiązek poważania i czci dla cieniów zmarłego, podać kilka wybitnych rysów z jego życia, zanim bardziej powołane pióro nie skreśli pełnego obrazu jego działania publicznego.

Feliks Strzelecki urodził się dnia 30. maja 1823 r. w Goleszowie, w byłym obwodzie Tarnowskim. Po ukończeniu gimnazjum w Tarnowie wstąpił w tem samym mieście na tak zwane wówczas studia filozoficzne, które w r. 1842 ukończył. Wstąpiwszy do uniwersytetu wiedeńskiego, zapisał się na Wydział prawniczy, słuchając zarazem na Wydziale filozoficznym wykładów matematyki i fizyki. Uzyskawszy 1849 r. stopień doktora filozofii w uniwersytecie lwowskim, poświęcił się wyłącznie fizyce, która w uniwersytetach austriackich nie zajmowała tak wybitnego stanowiska, jak dzisiaj. Ówczesne środki naukowe w uniwersytetach były skromne i niewystarczające, a władze edukacyjne nie przyszyły były jeszcze do przekonania, że katedra fizyki wymaga odpowiednio urządzonej pracowni, jeżeli nauka

ma czynić postępy i zachęcać uczniów do samodzielnych badań. Przy takich warunkach trzeba było bystrzego umysłu i niepośledniej wytrwałości, aby stanąć na wysokości nauki. Tym darom miał Strzelecki do zawdzięczenia, że podczas studiów prawniczych, którym za wolą ojca z razu się oddawał, nabył gruntownych wiadomości z fizyki i matematyki. Porzuciwszy wkrótce studia prawnicze, poświęcił się stanowi nauczycielskiemu. Od r. 1852 jako następca profesora Wojciecha Urbańskiego uczył fizyki w drugim gimnazjum we Lwowie, a w r. 1856 otrzymał nominację na zwyczajnego profesora fizyki w Akademii technicznej.

Wraz z prof. Żmurkiem był Strzelecki dzielnym krzewicielem nauki w Akademii i reprezentantem polskości w tych czasach, kiedy duch biurokracji staro-austriackiej przenikał wszystkie warstwy ludności w naszej prowincyi. Wykład jego jasny, prosty i przystępny dla najmniej uzdolnionych uczniów, zachęcał młodzież do pracy, a niezłomna prawość charakteru wzbudzała u wszystkich słuchaczy głęboką cześć dla swego nauczyciela. Pamiętamy ś. p. Feliksa, jak na początku roku szkolnego wzywał młodzież do pracy, jak ją zagrzewał do wytrwałości, jak mimo mowy obcej umiał do niej przemówić z takim zapałem i z tak szlachetną prostotą, że gorące słowa jego pozostały nam w pamięci do końca studiów akademickich i jeszcze długie lata potem były dla nas najdroższem wspomnieniem z ławy szkolnej.

Kiedy w pierwszych latach ery konstytucyjnej odzywały się głosy o potrzebie reorganizacji Akademii technicznej i zaprowadzenia wykładów w języku polskim, Strzelecki gorliwie je popierał i brał czynny udział w pracach grona profesorów, zdążających do reformy nauk technicznych w kraju. Wypracowany za jego współudziałem memoriał do Rządu, w którym obszerny zakresiono program dla nowej Szkoły politechnicznej, mającej obejmować także Wydział rolniczy i leśniczy, a który niestety nie doczekał się urzeczywistnienia w całości, świadczy wymownie o szerokim poglądzie na zakres wiedzy technicznej. Gdyby rzeczony program wszedł był w wykonanie, Szkoła Politechniczna nie potrzebowałaby upominać się ciągle o rozmaite dopełnienia, których mimo usilnych starań uzyskać nie może.

W r. 1870 postanowiono zaprowadzić stopniowo język polski jako wykładowy w Akademii technicznej, w skutek czego wykłady fizyki już od tego roku zaczęły się w języku polskim. Stanowczy zwrot w organizacji Akademii nastąpił w listopadzie 1871 r., kiedy dotychczasowy dyrektor został przeniesiony w stan spoczynku, a Strzeleckiemu poruczono kierownictwo aż do czasu wyboru pierwszego rektora. Uporządkowawszy dawne sprawy administracyjne Akademii, zajął się Strzelecki wraz z kolegami wypracowaniem nowego statutu Akademii, który jej zarządowi miał dać cechy autonomiczne i utrwalił ogólnie zarysy jej przyszłej organizacji. Biorąc za wzór szkoły politechniczne za granicą, a mianowicie w Szwajcaryi i w Niemczech, przedstawiono zarys statutu, który uzyskał sankcyę, i na podstawie którego profesorowie przystąpili do wyboru pierwszego rektora. Jednomyslnie wybór padł na Strzeleckiego — najpiękniejszy dowód szacunku i uznania dla męża, który z prawością, bezstronnością i gorącym umiłowaniem dobrej sprawy przodował w trudnem dziele reformy. Ponieważ Akademia nie miała jeszcze wówczas własnego gmachu, a dom przez nią zajęty był za szczupły, przeto uroczysta inauguracja pierwszego rektora odbyła się w sali głównej Zakładu Imienia Ossolińskich. Pełni zaufania do swego kolegi, obrali profesorowie Strzeleckiego po raz wtóry rektorem w następnym roku akademickim.

Kiedy w r. 1873 postanowiono budowę nowego gmachu, w którym mieści się dziś Szkoła Politechniczna, mianowano Strzeleckiego członkiem komitetu budowniczego, w którym dawał cenne rady co do najkorzystniejszego urządzenia tego gmachu.

W r. 1867 powołało go Towarzystwo Naukowe w Krakowie do swego grona w charakterze członka korespondenta, a gdy Towarzystwo zamieniono na Akademię Umiejętności, został 1873 r. członkiem czynnym Akademii w Wydziale matematyczno-przyrodniczym. Przedtem już mianowało go Towarzystwo Nauk Ścisłych w Paryżu, założone przez Jana Działyńskiego, swoim członkiem korespondentem. Wiele innych towarzystw szacowało go wyborem na członka honorowego. Z pomiędzy nich wymieniamy Towarzystwo Pedagogiczne, którego był prezesem przez lat kilka, tudzież Towarzystwo Bratniej Pomocy słuchaczy Szkoły Politechnicznej, którego sprawami zajmował się czynnie jako kurator.

W ostatnich latach zaczął Strzelecki coraz widoczniej zapadać na zdrowiu. Znosząc cierpliwie dokuczliwe bole, które nieustannie go trapiły, nie uchylał się od obowiązków nauczycielskich, szukając ulgi i pociechy w zaciszu domowem. Koledzy jego i uczniowie z głębokim żalem widzieli, że jego siły gasły, że dawna energia ustępowała, a bystry i wesoly umysł zasnuwał się coraz bardziej. Najtroskliwszą otoczony opieką rodziny uzyskał w lecie b. r. uwolnienie od służby publicznej i usunął się ze szkoły, dla której przez lat prawie 30 niezmordowanie pracował, i której historii był żywym przedstawicielem. Koledzy zamierzali na początku bieżącego roku akademickiego uczcić zasługi jego około Szkoły Politechnicznej, ale piękny zamiar nie przyszedł już do skutku.

Po krótkiej agonii zgasł mąż, który dla każdego, ktokolwiek zbliżył się do niego, był jaśniejącym przykładem doskonałej harmonii wszystkich władz duszy i umysłu człowieka.

Prace naukowe Strzeleckiego tycząły się przeważnie fizyki matematycznej, a przedewszystkiem teorii drgania i jej zastosowań. W tym przedmiocie ogłosił po polsku „Badania fizykalne“, które stanowiły między innymi przedmiot jego wykładów, w których prócz rozmaitych zagadnień z teorii falowania pomieścił także rzecz o ożwiciadłach kątowych. Gdy fizyk francuski Lissajous ogłosił swoje ciekawe doświadczenia w przedmiocie krzywych drgania, czyli tak zwanych figur Lissajous, zajął się Strzelecki teorią tych zjawisk i w sprawozdaniach dawnego Towarzystwa technicznego we Lwowie ogłosił swoje poszukiwania, w których wyprowadził analitycznie wszystkie przez francuskiego fizyka otrzymane rezultaty. Praca Strzeleckiego była pierwsza w tym kierunku. Po kilku latach wrócił znowu do tego przedmiotu, uogólniając swoje badania i rozszerzając je do przypadku ilukolwiek drgań jednoczesnych w przestrzeni. Jako owoc tych poszukiwań przedstawił Akademii Umiejętności w Wiedniu obszerną rozprawę, która pod tytułem „Allgemeine Theorie der Schwingungscurven“ w sprawozdaniach z posiedzeń Wydziału matematyczno-przyrodniczego tej Akademii ogłoszona została.

W Pamiętnikach Akademii Umiejętności w Krakowie (tom I. 1874) ogłosił barazo ciekawą, a mało dotąd znaną i użytkową rozprawę „O czystości powietrza“, do której wziął pochop z pewnych niedokładnych doświadczeń A. Morina o wentylacji. J. F.

— Lwowskie Towarzystwo politechniczne wniosło do Sejmu następującą petycję:

Wysoki Sejmie!

Sejmowa ordynacya wyborcza przyznaje adwokatom, notaryuzom, doktorom wszystkich fakultetów, magistrum chirurgii i farmacyi prawo wyboru z tytułu osobistej kwalifikacyi, polegającej na ukończeniu nauk akademickich. Gdy szkoły politechniczne w Austrii zostały zorganizowane, i tak pod względem treści, jakoteż formy postawione na równi z uniwersytetami, przeto posiadają technicy kwalifikacyę równorzędną z tą, która reprezentantów innych zawodów naukowych do wykonywania jednego z najważniejszych praw obywatelskich upoważnia. Skoro się zważy, iż znaczny zastęp techników w naszym kraju, nie opłacając ordynacyę wyborczą wymaganego podatku, jest usunięty od udziału przy wyborze Reprezentacyi kraju, przeto przyznanie wspomnianego prawa technikom na podstawie ich inteligencyi jest rzeczą, wskazaną już przez same względy sprawiedliwości. Nie da się zaprzeczyć, iż wiedza techniczna przyczyniła się w wysokim stopniu do osiągnięcia zdobyczy, którymi się szczyści świat cywilizowany, a technicy jako adepci nauk zastosowanych swoją inteligencyą służą najżywniejszym interesom społecznym, dla tego też winni być postawieni na równi pod względem praw politycznych z reprezentantami innych zawodów naukowych. Sejmowa ordynacya wyborcza dla królestwa Dalmacyi, uznając ważne powołanie techników, przyznała tymże prawo wyboru z tytułu osobistej kwalifikacyi przez postanowienie: „Doktorowie i takie osoby, które ukończyły studia uniwersyteckie lub wyższe techniczne.“

Przez przyznanie tego prawa technikom w naszym kraju, przybyłyby nowy zastęp politycznie dojrzałych wyborców, a tem samem zyskałby tylko interes ogółu. Podpisane Towarzystwo politechniczne we Lwowie, żywiąc nadzieję, iż Wysoki Sejm raczy udzielić łaskawego posłuchu głosowi domagającemu się przyznania prawa zasłużonego, ośmiela się upraszać:

„Wysoki Sejm raczy ordynacyę wyborczą sejmową zmienić w tym kierunku, ażeby prawo wyboru z tytułu osobistej kwalifikacyi także przyznano: „cywilnym technikom z upoważnieniem rządownym,

technikom dyplomowanym przez szkołę politechniczną, technikom, którzy zdali egzamina państwowe przepisane dla szkół politechnicznych, wreszcie osobom, które przed zaprowadzeniem egzaminów państwowych ukończyły wyższe studia techniczne.

Lwów dnia 20. września 1883.

Zarząd Towarzystwa politechnicznego.

— W dniach 8. i 9. b. m. odbył się w Wiedniu II. Zjazd austr. inżynierów i architektów. Szczegółowe sprawozdanie podamy w następnym numerze.

Literatura techniczna.

— Prof. K. Maszkowski. „Geometria wykreslna dla szkół średnich“ i „Zasady wolnej perspektywy.“

Po zaprowadzeniu języka polskiego jako wykładowego do naszych zakładów naukowych, dał się w wysokim stopniu uczuć brak podręczników szkolnych w literaturze ojczystej. Pomimo że w tym szeregu lat, który od owego czasu upłynął, wiele pracowano, aby naszemu piśmiennictwu przysporzyć systematyczne wykłady we wszystkich niemal gałęziach nauki, to przecie, a mianowicie w technicznych przedmiotach, tym brakom nie zdołano jeszcze zapobiedz. Odnosi się to mianowicie do podręcznika „Geometrii wykreslnej“, któryby jasno a zwięźle podał cały przedmiot objęty planem nauk przepisany dla szkół średnich.

Taki podręcznik, układu znanego powszechnie pedagoga prof. K. Maszkowskiego pojawił się właśnie w komplecie (część I. geometrii wyszła w r. 1875, część II. i „Zasady perspektywy wolnej“ ukażą się wkrótce w handlu); będzie on w stanie odpowiedzieć wszelkim wymagom profesorów i uczniów.

Zamiast szczegółowej krytyki przytoczymy orzeczenie komisji, wybranej z łona lwowskiego Towarzystwa politechnicznego dla oceny tych dzieł. Brzmi ono dosłownie: „Geometrii wykreslnej dla szkół średnich część II. prof. K. Maszkowskiego, odznacza się jak pierwsza jasnością i zwięźłością stylu; wszystkie działy tego dziełka są, w zakresie planem szkolnym objętym, wyczerpująco i przystępnie opracowane, stanowi więc ono nader pożądany, a cenny podręcznik szkolny.

Zasady wolnej perspektywy prof. K. Maszkowskiego cechuje bardzo gruntowne, treściwe i przystępne opracowanie; polecamy je jak najgoręcej nietylko jako podręcznik do użytku w szkołach średnich, ale w ogóle wszystkim, którzy chcą się dokładnie obznajomić z zasadami tej nauki.“

Lwów 29. września 1883.

Podpisani: *Walenty Latinek; Franciszek Janelli; Jan Franke.*

Jak się dowiadujemy przesłał autor obydwu dziełek do zaopiniowania krajowej Radzie szkolnej; nie wątpimy że Rada szkolna poleci je jako książki szkolne dla szkół realnych, jak to już dawniej uczyniła z I. częścią geometrii. (s)

Z Obserwatorium c. k. Szkoły politechnicznej we Lwowie.

1.

Zestawienie spostrzeżeń meteorologicznych.

Wrzesień 1883.	Średnia	Maxim.	Dzień	Minim.	Dzień
Stan barometru w milimetr.	731.60	741.85	15	722.05	22
Ciepłota powietrza w stopn. C.	+13.88	+26.5	2 i 5	+ 1.8	25

Średnia prężność pary 9.92 mm.
 „ wilgotności względnej . . . 83.11%
 „ stanu nieba 5.90.

Suma opadu w miesiącu wrześniu wynosiła 112.0 mm.; największa ilość opadu 39.7 mm. przypada na dzień 22.

Ilość dni z deszczem: 10, z błyskawicami i grzmotami: 3.

Wiatr wiał — o sile 6 do 10 — razy 2.

Kierunek wiatru był	N	NE	E	ES	S	SW	W	NW	Cisza
o 2 ^h	1	0	3	3	5	2	5	4	7
o 9 ^h	0	1	1	4	5	1	4	1	13
o 19 ^h	0	3	1	5	3	2	3	1	12

Treść: Przesyłka siły, za pomocą prądów elektrycznych. — Kanał osuszający i upust kłapowy w wale Wisły w powiecie dąbrowskim. — O kolejach drugorzędnych. (Dok.) — Przegląd czasopism technicznych: V. Kolejnictwo. — Sprawy Towarzystw. Rozmaitości. — Literatura techniczna. — Z obserwatorium c. k. Szkoły polit. we Lwowie

2.

Czas gwiazdowy w średnie, i równanie czasu w prawdziwe południe na listopad 1883.

Dzień	E	θ_0
1.	— 16 ^m 17 ^s , 99	14 ^h 41 ^m 27 ^s , 74
5.	— 16 ^m 17 ^s , 89	14 ^h 57 ^m 13 ^s , 95
10.	— 15 ^m 58 ^s , 36	15 ^h 16 ^m 56 ^s , 73
15.	— 15 ^m 18 ^s , 59	15 ^h 36 ^m 39 ^s , 50
20.	— 14 ^m 17 ^s , 68	15 ^h 56 ^m 22 ^s , 28
25.	— 12 ^m 56 ^s , 04	16 ^h 16 ^m 5 ^s , 06
30.	— 11 ^m 15 ^s , 24	16 ^h 35 ^m 47 ^s , 84

Z sześciu planet, które wolnym okiem widzieć możemy, dają się spostrzegać w miesiącu listopadzie cztery, mianowicie: Wenus, Mars, Jowisz i Saturn.

1. Wenus ♀ przybliży się do ziemi w ruchu prawidłowym, przechodzi blisko w połowie miesiąca z gromady Wagi do gromady Niedźwiadka, będzie w złączeniu z księżycem 30^d 23^h, jest gwiazdą wieczorną i zachodzi zaraz po słońcu.

2. Mars ♂ przybliży się do ziemi w ruchu prawidłowym; pozostaje przez cały miesiąc w konstelacji Raka, będzie w złączeniu z księżycem 20^d 7^h, wschodzi na początku po 10^h; a na końcu po 9^h.

3. Jowisz ♃ przybliży się do ziemi w ruchu prawidłowym w konstelacji Raka, będzie w złączeniu z księżycem 19^d 8^h, wschodzi na początku przed 10^h, na końcu o 8^h.

4. Saturn ♄ przybliży się do ziemi w ruchu wstęcznym w gromadzie Byka, będzie 15^d 6^h w złączeniu z księżycem, 28^d 17^h w opozycji ze słońcem, wschodzi na początku przed 6^h, a na końcu miesiąca przed 4^h.

3.

Spółrzedne kuliste są w zależności wzajemnej; możemy dla pewnego miejsca, którego geograficzna szerokość jest φ przy znajomej pochyłości ekliptyki ϵ , jeżeli dane lub spostrzegane są dwie spółrzedne jednego układu, obrachować spółrzedne innych układów. Jest

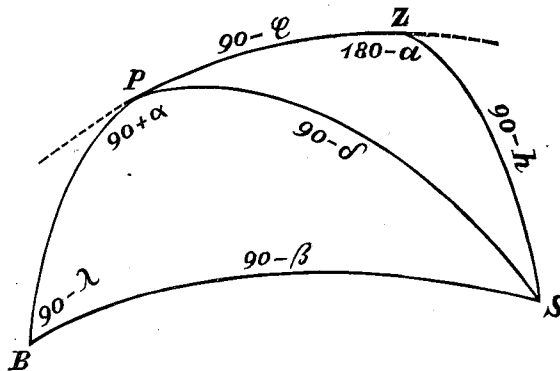


Fig. 3.

to prostem zadaniem sferycznej trygonometrii. W fig. 3. są zestawione trójkąty sferyczne PZS i PSB na podstawie fig. 1. i 2. W trójkącie PZS jest $PZ = 90 - \epsilon$, $ZS = 90 - h$, $PS = 90 - \delta$, kąt $SZP = 180 - \alpha$, kąt $ZPS = t$; w trójkącie PSB jest $PB = \epsilon$, $BS = 90 - \beta$, a ze względu, że punkt równonocy wiosennej γ jest geometrycznym biegunem łuku PB, będzie kąt $SPB = 90 + \alpha$, a kąt $PBS = 90 - \lambda$.

Nadmienić tu wypada, że przybliżone obznajomienie się z położeniem głównych punktów i kół zasadniczych na pozornej kuli nieba jest koniecznym. Jak znaleźć gwiazdę biegunową, o tem wspomniano zaraz w początku; trudniej przychodzi wolnym okiem wyznaczyć miejsce dla równika. Jedną tylko gwiazdę mamy jaśniejszą, przez którą przechodzi równik, jest to gwiazda δ w pasie gromady Oriona, lub jak nazywają w Kosarzach, mianowicie pierwsza gwiazda w Kosarzach z trzech tych znanych gwiazd najwięcej wysunięta ku północy. Położenie ekliptyki łatwiej da się wyznaczyć, gdyż przechodzi przez gwiazdę pierwszej wielkości α w konstelacji Lwa (Regulus), na północ około 5° od gwiazdy pierwszej wielkości α w konstelacji Byka (Aldebaran), na północ około 2° od gwiazdy Kłosu w konstelacji Panny, nareszcie przez gwiazdę α gromady Wagi. Ażeby bogdaj w przybliżeniu znaleźć punkt równonocy wiosennej, połączmy łukiem gwiazdę biegunową z gwiazdą α Andromedy, ten łuk przechodzić będzie przez gwiazdę β Kasiopeji. Od α Andromedy odcinając na dół 29° , znajdziemy w konstelacji Ryb punkt równonocy wiosennej γ .

Do obeznania się z konstelacjami ważniejszymi posłużyć nam mogą planigloby pozornej kuli nieba; podział na dwie części drogą mleczną, z której jedna zawiera w sobie gwiazdę biegunową, nader je ułatwi.

Pierwsze techniczne biuro

e. k. wyłącznie  uprzywilejowane

dla oświeflenia elektrycznego

przewietrzania i ogrzewania centralnego mieszkań i lokalów publicznych

Fr. Rychnowskiego

we Lwowie, ulica Ossolińskich l. 10.

PRZEWODNIK GIMNASTYCZNY,
organ Towarz. gimnastycznego
„Sokół“
wychodzi we Lwowie w połowie
każdego miesiąca.

Przedpłata wynosi rocznie
1 zł. 20 ct., półrocznie 65 ct., za-
miejscowa 1 zł. 50 ct. i 80 ct.
Administracya we Lwowie,
ulica Ossolińskich l. 10.

„Inżynierya i Budownictwo“
półmiesięczne
pismo techniczne ilustrowane
dla inżynierów, właścicieli fabryk i ma-
szyn, przemysłowców, górników, budowni-
czych, przedsiębiorców, obywateli
ziemskich i t. d.
Cena prenumeraty wynosi:
na prowincyi i za granicą
Rocznie 9 rubli sr. 50 kop., półrocznie
4 ruble sr. 75 kopiejek.
Prenumeratę przyjmują wszyst-
kie księgarnie i redakcyja w War-
szawie pod l. 18, ulica Święto-
Krzyzka.

Przegląd Techniczny
pismo miesięczne
poświęcone sprawom techniki i przemysłu.
Każdy zeszyt obejmuje cztery
arkusze druku w 4to i kilka
tablic rysunków.
Warunki przedpłaty: w War-
szawie: rocznie rs. 10; półrocznie rs. 5. Na
prowincyi i w krajach Związku pocztowe-
go: rocznie rs. 12; półrocznie rs. 6.
Prenumerować można w Re-
dakcyi „Przeglądu Technicznego“
w Warszawie, ulica Warecka L. 43,
oraz we wszystkich polskich księ-
garniach.

„Górnik“
pismo poświęcone sprawom gór-
nictwa naftowego w Galicyi
nakładem krajowego Towarzystwa
naftowego w Gorlicach pod re-
dakcyę dra Stan. Olszewskiego,
inż. gór. i Juliusza Schönborna,
chemika - technologa, wychodzi
w Gorlicach okolicznościowo 6
razy na kwartał.
Prenumerata kwartalna 1 zł. 20 ct.
Rocznik I. kompletny z r. 1882
2 zł. 50 ct.

Zastępstwo słynnych fabryk angielskich i francuskich.

WŁADYSŁAW ŻAAK

Inżynier-Mechanik

urządza wodociągi, water-klozety, trans-
misyje, ogrzewania centralne, wentylacye
i kompletne fabryki.

Zawiązawszy obszerne stosunki podczas
8-letniego pobytu zagranicą, sprowadzam wszel-
kie maszyny specjalne i towary w zakres bu-
downictwa wchodzące z Ameryki, Anglii i
Francyi.

 Młyny, tartaki i maszyny parowe pod
gwarancyą.

JAN KOSTIUK
introligator,
ul. Krakowska l. 9.

poleca swoją pracownię
introligatorską i galanteryjną
zaopatrzoną we wszystkie przy-
bory do wykonania najwykwint-
niejszych tego zawodu robót.
Zamówienia tak miejscowe jak i
za miejscowe uskutecznia w najkrót-
szym czasie po cenach umiarkowanych.
Teka płócienna z wyciskami na
„Dzwignię“ kosztuje 80 ct., z opra-
wą l. ztr. 20 ct.

G. SCHAPIRA.
PIERWSZY ZAKŁAD
wyrobów szyldów, tablic, liter
i ornamentów z metalu lanych.

Szyldy malowane i grawirowane na
drzewie, blasze, szkłe, płótnie i t. p.

WARSTAT LAKIERNICZY.

Wszelkie roboty wykonują się po
najumiarkowańszych cenach

Zakład założony w roku 1847
we Lwowie
przy ul. Sykstuskiej l. 10.