

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LIV.

Warszawa, dnia 12 lipca 1916.

№ 27 i 28.

TREŚĆ: *Denizot A.* O Newtonowskich zasadach dynamiki w świetle nowszych badań [dok.].—*Przybylski A.* Sprawy drogowe w związku z najnowszym postanowieniem Władz Okupacyjnych.—Krytyka i bibliografia.—Z Towarzystw technicznych.—Wspomnienie pozgonne.
Elektrotechnika. *Tymowski J.* Elektryfikacja wsi i widoki na przyszłość w tej dziedzinie dla Królestwa Polskiego.—*Arlitewicz T. M.* Prawa Kirchhoffa dla prądów zmiennych.—Bibliografia.—Drobne wiadomości.

Z 18-ma rysunkami w tekście.

O Newtonowskich zasadach dynamiki w świetle nowszych badań.¹⁾

Podał prof. dr. Alfred Denizot.

(Dokończenie do str. 263 w № 25 i 26 r. b.)

Inny sposób pojęcia siły, również bardzo pierwotny, jest sprowadzenie tego pojęcia do percepcji przez nasze mięśnie,—pojęcie, które określa się mianem antropomorfizmu. Ale tak jak nie zadowolimy się sprowadzeniem nauki o ciepłe do naszego odczucia ciepła lub zimna, albo nauki o głosie do wrażeń zapomocą organu Cortiego, tak też nie możemy oprzeć praw mechaniki tylko na wrażeniach, jakie otrzymujemy za pośrednictwem naszych mięśni. Słusznie zauważa Poincaré (La science et l'hypothèse, str. 129), że „uczony, którego naskórek byłby złym przewodnikiem ciepła i któryby zatem nigdy nie doznał ani wrażenia zimna, ani wrażenia ciepła, mógłby patrzeć na termometr jak każdy inny, a to wystarczyłoby mu, aby zbudować całą teorię ciepła“. A dalej: jak wrażenie ciepła nie tłumaczy istoty ciepła, tak i natężenie mięśniowe nie nam nie mówi o istocie siły. To natężenie mięśniowe służyć nam może jako miara siły, t. zn. spełniać zadanie dynamometru, ale zarazem widzimy, że znaleźlibyśmy się również w błędzie, gdybyśmy chcieli sprowadzić pojęcie siły do działania dynamometru sprężynowego i na tem oprzeć naukę mechaniki. Przyrząd ten polega na ogólnej właściwości ciał, t. j. na ich odkształceniu wskutek działania siły, a kształt sprężynowy ciała w szczególności wykazuje prosty stosunek odkształcenia do działania siły, lecz to tylko w przybliżeniu, które cennem jest w życiu praktycznym, ale na którym nie można oprzeć ścisłej definicji siły.

W tym samym labiryncie myśli bez wyjścia znajdziemy się, jeśli będziemy chcieli określić masę. Według Newtona masa jestto iloczyn z objętości i gęstości. Lepiej będzie, twierdzą Thomson i Tait, powiedzieć, że gęstość jestto iloraz z masy i objętości, a na podstawie definicji siły, zawartej w drugiej zasadzie, będzie masa ilorazem z siły i przyspieszenia. Bezpłodność tych definicji wykazuje Poincaré w „La science et l'hypothèse“. Swoje rozważania kończy tenże uczony słowami: „Jesteśmy zniewoleni do następującej definicji, która jest tylko wyznaniem naszej niemocy: Masy są to współczynniki, które dla wygody wprowadzamy do rachunków. Co do Zasad samych, to przedstawiają się one nam jako „prawdy eksperymentalne“, i tylko na zasadzie definicji siła równa się iloczynowi z masy i przyspieszenia. Otóż Zasada, którą odrazu stawia się po za uchwycenie jakimkolwiek doświadczeniem.

Tak samo na zasadzie definicji akcja równa się reakcji. Ale, powie się, te Zasady, których sprawdzić nie można, nie mają żadnego znaczenia; doświadczenie nie może im zaprzeczyć; pocóż zatem uczyć się dynamiki? To potępienie za bardzo nagle byłoby niesprawiedliwe. Niema w przyrodzie układów zupełnie izolowanych (zupełnie uchylonych od działania zewnętrznego), ale są układy mniej więcej izolowane. Jeśli się obserwuje taki układ, można badać nie tylko ruch względny jego poszczególnych części, ale ruch jego środka ciężkości odpowiednio do innych części wszechświata.

Sprawdza się, że ruch środka ciężkości jest mniej więcej prostoliniowy i jednostajny, zgodnie z Trzecią Zasadą Newtona. Jestto prawda eksperymentalna, której doświadczenie osłabić jednak nie będzie mogło. A czego nas poczy doświadczenie dokładniejsze? Nauczy nas, że prawo było tylko zbliżone do prawdy, ale to już widzieliśmy.

Zrozumiemy się teraz, w jaki sposób doświadczenie mogło służyć za podstawę dla Zasad Mechaniki, a równocześnie nigdy im nie może zaprzeczyć“.

Przytoczeniem powyższych słów uczonego tej miary co Poincaré mógłbym zakończyć wywody co do Newtonowskich Zasad Dynamiki. Lecz powrócić muszę do zapowiedzianej Zasady względności. Grozi ona zupełnym zburzeniem omówionych zasad, takie przynajmniej mniemanie przeważa w fizyce nowożytnej. Przekonaliśmy się poprzednio, że co do przestrzeni, to mowa być tylko może o przestrzeni względnej, natomiast pojęcie czasu zachodziło w formie bezwzględnej. Otóż zasada względności nie zna tej formy czasu i może właśnie dla tej przyczyny zasada ta sprawia tyle trudności w zrozumieniu.

Dotychczas pojęcia czasu w moich wywodach wogóle nie poruszyłem, ze względu jednak na nowe pojęcie, z którym oswoić się trzeba, jest wskazaniem zdać sobie jasną sprawę z dotychczasowego pojmowania czasu.

Najpierw co do samego pojęcia czasu, to należy ono do istoty naszego życia świadomego. Powtarzanie pewnych wrażeń, ich zmiana, przejście do innych wrażeń—są to objawy naszego życia świadomego. Mówimy o pewnym stanie duszy, który trwa i mija; otóż tu występują objawy psychiczne w formie czasu. Tak ujęte pojęcie czasu jest czysto subiektywnym i można je określić jako pojęcie psychologiczne. Nie nadaje się ono jednakże do mierzenia czasu (a w ogólności tylko takie pojęcia mają dla nas wartość fizyczną, które równocześnie mierzyć możemy). Czynimy bowiem na sobie to doświadczenie, że nieraz chwile stają się w odczuciu godzinami i latami, i na odwrót lata szczęścia i zadowolenia mijają jak chwile, tu więc tracimy zupełnie rachubę czasu. Miarę czasu, o ile ona ma mieć dla nas znaczenie, oprzemy na zjawiskach zachodzących w przyrodzie, a w szczególności na prawach ruchu, albowiem zmiana położenia ciała w przestrzeni wymaga równocześnie pojęcia czasu. Wszelki przebieg ruchu ma w ogólności początek i koniec, ograniczony jest stanem początkowym i końcowym. Okres trwania przebiegu, t. j. czas, jaki upływa pomiędzy początkiem a końcem zjawiska ruchu, wyznaczamy, że tak powiemy, zapomocą zegarka. Do posługiwania się tym przyrządem tak przywykliśmy, że w ogólności nie uczuwamy nawet potrzeby zdawania sobie sprawy co do podstaw, na jakich czasu mierzenie polega. Dajmy jednak na to, że wskutek wielkiej katastrofy w przyrodzie, jak np. ogromnego trzęsienia ziemi, wszystkie zegary ulegną gruntownemu uszkodzeniu, dalej, że wskutek tych nadzwyczajnych wydarzeń niebo przez dzień i noc pokrywają chmury, przez które ani słońce ani żadna gwiazda swoich promieni przepuścić nie może. Po szczęśliwie przebytej katastrofie kultury naszej jednak nie zaczynamy budować od początku, lecz polegamy na zdobytej wiedzy w erze przed katastrofą, a w szczególności na prawach ruchu ciała swobodnie spadającego, dalej na doświadczeniu z przyrządem Atwooda, z wahadłem i giroskopem Foucaulta, które to przyrządy, przypuścimy, w tym strasznym kataklizmie natury zdołaliśmy szczęśliwie uratować. Uczeń, ochłonawszy z przestraszenia spowodowanego rozpasaniem się elementów przyrody, powracają do swych laboratoryów i zaczynają napowrót oddawać się spokojnym badaniom. Jeden z nich od-

nalazł w swojej pracowni zagładą nie dotknięty przyrząd Atwooda, a nadto.... jedyną zapalną. Na widok tej ostatniej z Mohikanów przychodzi mu myśl: wyznaczyć okres czasu, w którym spala się zapalka (Ważne zagadnienie, o którego rozwiązanie żaden uczony w błogim spokoju przed katastrofą się nie troszczył!). Uczony ustawia przyrząd Atwooda, z potarciem łebka zapalniczki równocześnie, a to dzięki na prędce ad hoc skonstruowanemu mechanizmowi, opuści z mostku przyrządu Atwooda ciężarek i obserwuje poziom, do którego ciężarek spadnie w chwili, gdy zapalka zagaśnie. Następnie stosuje prawa spadania ciał i otrzymuje czas trwania badanego zjawiska według znanego wzoru

$$t = \sqrt{\frac{2z}{\gamma}},$$

gdzie γ jest odpowiednie przyspieszenie.

Atoli w ten sposób wyznaczony czas stanowi tylko pewne przybliżenie. Dokładniejszy czas otrzyma się, jeżeli uwzględni się jeszcze wschodnie a może i południowe zboczenie spadającego ciała. Widzimy, że wyznaczenie czasu na zasadzie zjawiska swobodnego spadania ciała będzie tylko mniej lub więcej przybliżone. To będzie można orzec o każdym wyznaczeniu czasu, polegającym na podstawie praw ruchu, albowiem w ogólności stanowią one zawsze tylko przybliżenie do rzeczywistości. Sposób mierzenia czasu poprzednio opisany nie jest zresztą bardzo dogodny i nie daje żadnej łączności dwóch bezpośrednio po sobie następujących okresów.

Lepszy model zegarów stanowić będzie wahadło albo giroskop Foucaulta. Będą to zegary polegające na ruchu obrotowym i to jednostajnym, który jest zupełnie niezależny od siły ciężkości. Jeśli płaszczyzna wahadłowa lub oś giroskopu zakreśli łuk wynoszący $2\pi \cdot \omega \sin \varphi$, wtedy okres czasu, w którym ten obrót się dokonywa, stanowić będzie dobę gwiazdową, którą podzielimy na 24 godzin, a każdą godzinę na 60 minut, każdą minutę na 60 sekund. Według tej doby gwiazdowej względnie jej części, mechanicy będą następnie mogli uszkodzone zegary doprowadzić do dawniejszego stanu.

Przy rekonstrukcji naszych zegarów zrobiliśmy użycie z wiedzy zdobytej pielęgnowaniem nauki przed katastrofą. Polegaliśmy mianowicie na prawdzie, którą wygłosił Mikołaj Kopernik, że ziemia obraca się około swej osi, i na potwierdzeniu tej prawdy przez proste a genialne doświadczenie, które wykonał fizyk francuski Leon Foucault. W erze przed katastrofą, kiedy jeszcze gwiazdy świeciły na niebie, inne zjawisko we wszechświecie regulowało bieg zegarów. Był to obrót gwiazd stałych na niebie, który z taką samą prędkością się odbywał, co poprzednio wspomniany obrót płaszczyzny wahadłowej. To zjawisko na sklepieniu niebieskim było od niepamiętnych czasów przedmiotem badań naukowych i było nieraz w tych czasach odległych, kiedy zegary były jeszcze bardzo drogie, dla ludzi niezamożnych jedyną miarą czasu.

Zapomocą zegarów, których bieg dostosowuje się do zjawisk poprzednio opisanych, moglibyśmy sprawdzić zgodność teorii z doświadczeniem. Atoli są pewne zjawiska, gdzie te zegary zupełnie zawodzą. Mam na myśli te zjawiska, w których zachodzi nowożytna *Zasada względności*. Pierwsze jej ślady znajdujemy w zwykłych równaniach ruchu punktu materialnego. Przyjmijmy dwa układy współrzędnych, jeden stały $Oxyz$, drugi ruchomy $O'x'y'z'$, który względem pierwszego zawsze równoległe położenie zachowuje i porusza się z prędkością jednostajną. Dla takich dwóch układów mamy następujące wzory przekształcenia:

$$x' = x + x_0, \quad y' = y + y_0, \quad z' = z + z_0,$$

gdzie x_0, y_0, z_0 są współrzędne początku układu ruchomego. Jeśli dla uproszczenia sprawy przyjmijmy, że osie x' i x się schodzą, to będzie

$$y_0 = z_0 = 0,$$

a wzory powyższe przyjmą postać:

$$x' = x + ut, \quad y' = y, \quad z' = z.$$

Jeśli te wartości podstawimy w równania ruchu punktu, odnoszące się do stałego układu

$$m\ddot{x} = X, \quad m\ddot{y} = Y, \quad m\ddot{z} = Z,$$

to otrzymamy ten sam kształt równań, a mianowicie:

$$m\ddot{x}' = X, \quad m\ddot{y}' = Y, \quad m\ddot{z}' = Z.$$

Nic zatem w naszych rozważaniach się nie zmieni, jeśli równania ruchu, które pierwotnie odnosiliśmy do stałego układu, odniesiemy do układu, który razem z ziemią przesuwa się równoległe i jednostajnie. Równocześnie zrozumiemy, dlaczego wpływ ruchu postępowego naszej ziemi wystąpić nie może w odpowiednich wzorach, a dalej—i tę okoliczność, że żadnym doświadczeniem, wykonanym na ziemi, tego ruchu postępowego wykazać nie można. Były to mianowicie doświadczenia optyczne, które wysunęły tę kwestję. Wiadomo, że teoria undulacyjna przyjmuje istnienie pewnego ośrodka, zwanego eterem, który zapełnia wszelką przestrzeń, a którego drgania wywołują zjawiska światła względnie elektromagnetyczne. A dalej przyjmujemy założenie H. A. Lorentza, właściwego wskrzesiciela tej nowożytniej zasady, iż tenże eter znajduje się w spoczynku bezwzględny.

Wspomniane drgania, czyli, jak się mówi, zaburzenia w eterze, rozprzestrzeniają się w postaci fal kulistych, i to we wszystkich kierunkach z jednakową prędkością $c = 3,10^5$ km/sek. W tem morzu eterowym pomyślimy sobie dwóch obserwatorów A i B , którzy, w odpowiednich eteroplanach poruszają się względem siebie z prędkością u . Wtedy jeden z nich, np. A , może twierdzić, i to zupełnie słusznie, że odpowiednio do eteru znajduje się w bezwzględny spoczynku. A zatem odpowiednio do niego owe zaburzenie w eterze przebiega z prędkością c . Lecz takim samym prawem, co A , może o sobie twierdzić i B , że znajduje się ze względu na eter w spoczynku bezwzględny, a stąd wnioskujemy, że i dla B to zaburzenie rozprzestrzenia się z tą samą prędkością c . Lecz to jest tylko wtedy możliwe, jeśli miejsca, w których znajdują się A i B , można uważać w każdej chwili jako źródła zaburzeń w eterze, które w postaci fal kulistych rozprzestrzeniają się z tych punktów z prędkością c . Można wyrazić się i w ten sposób, że A i B unoszą ze sobą równocześnie te źródła zaburzeń.

Poprzednio przyjęliśmy dwa układy współrzędnych $Oxyz$ i $O'x'y'z'$, i to w takim stosunku do siebie, że O' względem O wzdłuż osi x —jak i x' —ów porusza się z prędkością jednostajną u , t. j. tą samą prędkością, jaką względem siebie zachowują obserwatorzy A i B . Na tej podstawie możemy te dwa układy stale połączyć z eteroplanami, w których znajdują się A i B , tak, że źródłami zaburzeń są punkty O i O' .

Odpowiednio do układów $Oxyz$ i $O'x'y'z'$ niech będą xyz względnie $x'y'z'$ współrzędne jakiegokolwiek punktu w przestrzeni. Ten punkt ma jednocześnie być punktem fali kulistej, która ze źródła O w czasie t do tego punktu doszła, a której równanie zatem będzie

$$x^2 + y^2 + z^2 - c^2 t^2 = 0 \quad \dots \quad (A).$$

Uważając zaś ten sam punkt jako punkt fali kulistej, wychodzącej ze źródła O' , będziemy mieli równanie

$$x'^2 + y'^2 + z'^2 - c^2 t'^2 = 0 \quad \dots \quad (B),$$

gdzie czas t' różni się od poprzedniego t i podaje czas, w którym zaburzenie ze źródła O' dojdzie do punktu wziętego pod uwagę.

Mierzając współrzędne x, y, z , i x', y', z' w kilometrach i podstawiając dla prędkości światła $c = 3,10^5$ km/sek., otrzymamy t i t' w zwykłych sekundach. Równania (A) i (B) określają jeden i ten sam przebieg świetlny, jedno i to samo zaburzenie w eterze, lecz dla dwóch obserwatorów A i B , którzy ze swoich eteroplanów obserwują punkty x, y, z , względnie x', y', z' , i to pierwszy w chwili t , drugi w chwili t' . Obserwują oni jednocześnie, lecz każdy ma inną rachubę czasu. Bieg mechanizmów, któreby wskazywały te chwile winien iść śladem przebiegu zaburzenia w eterze, określonego równaniami (A) i (B). Zwykle zegary, naśladujące bieg zupełnie innych zjawisk, jak obrót płaszczyzny wahadłowej lub gwiazd stałych na niebie, zawodzą w tym przypadku, chyba że ich bieg osobnym mechanizmem dostosuje się do zjawiska elektromagnetycznego.

Powróćmy jeszcze na chwilę do równań (A) i (B), które określają to wspomniane zjawisko. Zależy mianowicie na wzorach przekształcenia, które to zjawisko z jednej for-

my (A) w drugą (B) przekształcają. Zadawole się tylko ich przytoczeniem:

$$x' = k(x - ut), \quad y' = y, \quad z' = z, \quad t = k\left(t - \frac{u}{c^2}x\right)$$

$$x = k(x' + ut), \quad y = y', \quad z = z', \quad t' = k\left(t' + \frac{u}{c^2}x'\right),$$

gdzie

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

Te równania są w zgodzie z Zasadą względności, która stawia ten postulat, że wszystkie zjawiska w przyrodzie odbywają się dla jednego obserwatora według tych samych praw, z temi samymi stałymi, co dla drugiego obserwatora.

Nie będę wyprowadzał dalszych konsekwencji z tej przytoczonej tu zasady, wystarczy na razie dla nas następująca uwaga: Jeżeli prędkość układu odniesienia (u) wobec prędkości światła (c) jest mała, wtedy powyżej przytoczone równania schodzą się z pierwotnymi wzorami przekształceń, a równocześnie wystarczą do mierzenia czasu nasze zwykłe zegary. To też na razie, i ile chodzi o praktyczne zastosowanie, możemy być spokojni co do Newtonowskich Zasad Dynamiki i w świetle tych najnowszych badań. Nawet największe prędkości zachodzące w technice zbyt małe są w stosunku do prędkości światła, tak, że i nadal te Zasady mogą służyć naszym potrzebom kulturalnym.

SPRAWY DROGOWE

w związku z najnowszym postanowieniem Władz Okupacyjnych.

Szef Administracji przy Jeneral-Gubernatorstwie Warszawskim opracował warunki, na jakich władze okupacyjne byłyby skłonne udzielać powiatom zapomóg państwowych na budowę dróg.

W ten sposób ludność kraju otrzymuje do pewnego stopnia bodziec do podjęcia na szerszą skalę od dawna przez wszystkich upragnionych inwestycji.

Kraj nasz, leżący w środku Europy, na skrzyżowaniu najważniejszych traktów handlowych, łączących Zachód ze Wschodem, pod względem stanu dróg zajmuje jedno z ostatnich miejsc w rządzie krajów kulturalnych. Posiadamy na 1 wiorstę kw. obszaru zaledwie 0,07 wiorsty szos, a na jednego mieszkańca 0,00067 wiorsty, gdy Anglia na 1 mieszkańca posiada szos 10 razy więcej, niż my, Austria 5¹/₂ raza (Galicya 3 razy), Belgia 5 razy, Dania 3¹/₂ raza, Francya 14¹/₂ raza, Niemcy 7 razy, Norwegia 14 razy, Szwecya 14¹/₂ raza, Włochy 3¹/₂ raza.

Doniosłość znaczenia dróg dobrze pojmowali ojcowie nasi, gdy za czasów krótkotrwałego istnienia Królestwa Kongresowego, rządy krajem pozostawały w rękach naszych.

Oto bank Polski w myśl umowy, zawartej w r. 1809 z Komisją Spraw Wewnętrznych, podjął się wybudowania w kraju sieci dróg szosowych i w przeciągu 8-iu lat wybudował około 1000 wiorst szos kosztem 35 000 000 złp.

W r. 1816 namiestnik Królestwa Polskiego wydaje przepisy, omawiające podział dróg na kategorie, i wskazuje szerokości obowiązkowe dla każdej kategorii. W r. 1822 zostają wydane przepisy dla dróg bitych, omawiające sprawy utrzymywania dróg w porządku, zadrzewienia, regulujące ruch na szosach, rygory dla służby drogowej, wreszcie ostrzeżenia dla ludności, gdyby ktoś czynnie lub słowem zelżył kogokolwiek z niższej lub wyższej służby drogowej. Rozporządzenie z r. 1823 określa szerokość rowów i skarp dla dróg bitych. Dbano o rozwój dróg, otaczano opieką drogi istniejące, i kraj byłby niewątpliwie pokryty siecią, wybornych traktów, a przemysł, górnictwo i rolnictwo w innych rozwijałyby się warunkach.

Lecz zarząd krajem przeszedł w obce ręce.

Między rokiem 1830 a 1840 skasowano myto szosowe; w r. 1870 rząd wydaje nowe przepisy drogowe i uchyla przepisy z r. 1816. Rozpoczyna się budowa na szerszą skalę szos strategicznych, które, mając na widoku specjalne cele państwowe, bynajmniej nie liczą się z potrzebami kraju i ludności. Dochodzi do anomalii: budowę szos rząd koncentruje prawie wyłącznie na prawym brzegu Wisły. W gub. Piotrkowskiej, gdzie przemysł jest najbardziej rozwinięty, jest dróg państwowych 4-razy mniej, niż w guberniach z tak mało rozwiniętym przemysłem, jak Siedlecka i Łomżyńska. W gub. Płockiej dróg państwowych niema zupełnie.

Przepisy drogowe z r. 1870, wydane wówczas tylko tymczasowo na 3 lata, przetrwały niestety dotąd. Określony w nich podatek drogowy miał być obracany na remont istniejących dróg I-ej kategorii, t. j. gubernialnych i na dalsze szosowanie dróg gubernialnych gruntowych. Z wpływów z tego źródła nie tylko o szosowaniu dróg gruntowych mowy być nie może, ale nawet na remont istniejących szos

nie wystarcza, gdyż do rozporządzenia jest zaledwie około 350 rub. rocznie na wiorstę. Rząd na remont szos państwowych wydaje przeszło 800 rub. rocznie na wiorstę, a przecież nie można powiedzieć, ażeby wszędzie szosy państwowe w kwitnym były stanie!

To też stan szos gubernialnych jest przeważnie zły, miejscami—okropny. Rząd pomocy finansowej nie tylko na budowę nowych dróg, ale nawet na naprawę istniejących udzielać nie chciał. Przeciwnie, kiedy Minist. Spraw Wewn. poruszone skargami na stan dróg w gub. Kaliskiej, wydelegowało specjalną komisję na wiosnę 1911 r., komisya ta, zapoznawszy się ze stanem rzeczy, orzekła, że fundusze drogowe gub. Kaliskiej są istotnie niewystarczające, i jako jedyną radę na ten stan rzeczy znalazła... skasowanie połowy traktów istniejących!

Drogi II-ej kategorii, czyli powiatowe, utrzymywane są na rachunek t. zw. powinności gminnej. Drogi III-ej kategorii, t. j. międzywioskowe i polne, utrzymywane są na koszt gromad wiejskich lub właścicieli gruntów, przez które przechodzą. Drogi II-ej kategorii są w znacznej mierze gruntowe, drogi III-ej kategorii wszystkie gruntowe.

Znany je: są to t. zw. drogi „polskie“. Oznaczają one dziś coś takiego, co się jeszcze nieomal w pierwotnym stanie znajduje. Jestto wynik stuletniej gospodarki rządu, który kraj nasz zawsze po macoszemu traktował.

Nie mogło być wreszcie inaczej.

Wszak rządili tu ludzie, u których w rdzennej Rosji wypada 0,005 km szosy na 1 km² i 0,00028 km szosy na 1-go mieszkańca, gdzie do ostatnich czasów panował pogląd, że z chwilą rozwoju sieci dróg żelaznych inne środki komunikacji są zgola zbyt cenne, gdzie według obliczeń Ziemstwa Moskiewskiego ludność traci z powodu złych dróg w Rosji olbrzymią sumę 400 mil. rub. rocznie. Stan dróg np. w gub. Moskiewskiej jest tego rodzaju, że gdyby, jak mówi Ziemstwo Moskiewskie, drogi w dalszym ciągu w tym samym tempie były budowane jak dotychczas, to gub. Moskiewska pod względem stanu dróg dogoni Austro-Węgry za lat 200, a Francję za 1000. A przecież gub. Moskiewska pod względem stanu dróg zajmuje w Rosji najpierwsze miejsce.

Ludzie, którzy znosili taki stan rzeczy u siebie, nie mogli być u nas kontynuatorami wielkiej pracy ludzi Królestwa Kongresowego.

Budowy dróg na szerszą skalę ludność własnymi środkami przeprowadzić nie jest w stanie. Pomoc państwowa w postaci zapomóg czy też dogodnych pożyczek jest niezbędna. Na pierwszym zjeździe działaczy szosowych w lutym r. 1914 w Petersburgu sprawy te były na porządku dziennym. W tej chwili władze okupacyjne gotowe są pomoc taką okazać, na warunkach, które podajemy poniżej.

Warunki, na jakich udzielane będą powiatom zapomogi na budowę dróg.

§ 1.

Szef Administracji orzeka na wniosek powiatowej komisji budowy dróg, czy projektowana droga jest tak ważna i ko-

nieczna dla ruchu publicznego, że zapomoga państwowa na budowę jej może być udzielona.

§ 2.

Po zdecydowaniu tej kwestyi, powiat przedstawia projekt i kosztorys budowy drogi. Urząd budowlany sprawdza zgodność projektu i kosztorysu z „przepisami technicznymi o budowie dróg powiatowych, korzystających z zapomogi państwowej i o zestawieniu odpowiednich projektów i kosztorysów“; następnie wydział budowy dróg przy Szefie Administracji bada i ostatecznie ustala projekt i kosztorys drogi. Do wniosku w sprawie wybudowania drogi należy dołączyć uchwałę sejmiku powiatowego o budowie, wraz z określeniem sumy, jaką powiat zobowiązuje się łożyć na utrzymanie drogi.

§ 3.

Zapomoga państwowa będzie przyznawana w wysokości od 20—33% kosztu budowy drogi, o ile koszt ten nie przekroczy sumy kosztorysowej i po rozważeniu wszystkich kwestyi, dotyczących się projektowanej drogi, jako to: jej znaczenia dla komunikacji publicznej, szczegółowych trudności, napotykanych przy budowie, sytuacji majątkowej powiatu i dotychczasowej działalności w kierunku budowy dróg.

§ 4.

Koszt nabycia gruntu pod budowę drogi całkowicie obciąża powiat i nie będzie przyjęty przy obliczeniu kosztu budowy drogi.

§ 5.

Materyały potrzebne do budowy drogi, jako to: kamienie, żwir i piasek, po uprzednim uznaniu przez Urząd Budowlany, że są odpowiednie, będą nabywane od posiadaczy w tychże za stosowną zapłatą za prawo eksploataowania w tym celu gruntów, na których się one znajdują. Zapłata powinna być włączona oddzielnie do kosztorysu za każdy teren przeznaczony do eksploataowania na nim materyałów i będzie zatwierdzona przez wydział budowy dróg przy Szefie Administracji. Robocizna ręczna i zaprzęgowa będzie obliczana przez wydział budowy dróg oddzielnie na podstawie ustalonych cen kosztorysowych.

§ 6.

Budowa dróg odbywa się pod kierunkiem właściwego Urzędu Budowlanego i wydziału budowy dróg przy Szefie Administracji. Koszta opracowywania projektu i kosztorysu, jak również kierownictwa i dozoru przy budowie, będą tylko w tym wypadku przyjęte przy obliczaniu ogólnego kosztu drogi, jeżeli do powyższych celów niezbędni byli pracownicy specyjalni.

§ 7.

Zaliczki na rachunek przyznanej zapomogi mogą być udzielane powiatowi na zasadzie zestawionego przez Urząd Gubernialny wykazu poniesionych już kosztów do wysokości $\frac{2}{3}$ tej części przyznanej zapomogi, jaka wypada w stosunku tychże kosztów.

Wypłata całkowitej zapomogi, względnie jej pozostałej reszty nastąpi po całkowitem wybudowaniu drogi i wydaniu odpowiedniego zaświadczenia o tem przez Urząd Gubernialny względnie przez wydział budowy dróg przy Szefie Administracji. Na zasadzie przedstawionych i poszczególnie ustalonych obliczeń, winny być również wymienione zaliczki pobrane na rachunek przyznanej zapomogi.

§ 8.

Powiat zobowiązuje się własnym kosztem utrzymywać drogi, w takim stanie, w jakim były wybudowane przy pomocy państwowej. Konserwowanie drogi odbywa się również pod kierunkiem technicznym Urzędu Budowlanego i wydziału budowy dróg przy Szefie Administracji. W tym wypadku wydatki na kierownictwo budowy i dozór będą powiatowi zaliczone tylko wtedy, jeżeli wykonywanie konserwacji będzie wymagało powołania specyjalnych pracowników.

Warszawa, d. 28 kwietnia r. 1916.

Inicytywa wybudowania drogi należy do powiatowej komisji budowlanej. Szef Administracji wyrazi tylko swoją zgodę na udzielenie zapomogi państwowej, względnie odrzuca propozycję komisji.

Powiat nie tylko zasadniczo zobowiązuje się drogi utrzymywać w porządku i w takim stanie, w jakim były wybudowane,

lecz sejmik powiatowy musi *uchwalić sumę*, jaką będzie corocznie przeznaczal na konserwację drogi. Ta wyrażona uchwała musi być powzięta, zanim powiatowa komisja budowlana wystąpi do Szefa Zarządu o przyznanie zapomogi państwowej.

Władze okupacyjne chcą więc mieć tę pewną gwarancję, że drogi nie zostaną zaniedbane.

Uchwała Szefa Administracji, dotycząca materyałów budowlanych, jako to: kamieni, piasku i żwiru, wyłącza w dużym stopniu spekulacje tymi materyalami. Właściciel pokładów piasku lub żwiru i kamieniolomów (kamieniolomów w części kraju okupowanym przez Niemcy nie posiadamy, może być mowa tylko o tak zwanych „kamionkach“, czyli nagromadzonych stosach kamieni polnych) nie może dowolnej ceny za nie oznaczyć lub odmówić sprzedaży.

Rozumiemy, że materyały te, o ile uznane będą przez Urząd Budowlany za dobre, *muszą* być oddane do rozporządzenia, a wydział budowy dróg przy Szefie Administracji określa wysokość wynagrodzenia za prawo eksploataowania gruntów, na jakich się te materyały znajdują.

Ten sposób gromadzenia materyałów do budowy dróg oddawna już był uznany za słuszny we Francji, gdzie edyktem Rady Królewskiej z d. 22 czerwca 1706 r. dozwolono brać kamienie i piasek, znajdujące się na gruntach prywatnych, i płacić właścicielom według orzeczenia ekspertów.

Szef Administracji bardzo szczegółowo określa przepisy techniczne, jakimi winny się kierować powiaty przy zestawianiu projektu drogi, kosztorysu i przy samem jej wykonaniu.

Brzmiały one jak poniżej:

Przepisy techniczne dotyczące budowy dróg, korzystających z zapomogi państwowej, oraz przepisy wypracowania odpowiednich projektów i kosztorysów.

a) Wykonanie dróg.

Zapomoga państwowa może być tylko wtedy przyznana, jeżeli droga odpowiada następującym warunkom technicznym:

§ 1. Wymiar szerokości.

Drogi mogą posiadać następujące szerokości:

Szerokość dróg w koronie	Pokrywa z szabru lub bruk	Droga letnia	Burta na skład materyałów	Dróżki dla pieszych
m	m	m	m	m
7,0	4,0	—	1,5	1,5
8,0	4,0	2,0	1,0	1,0
9,0	4,0	2,5	1,5	1,0

Na budowę drogi o szerokości mniejszej niż 7 m zapomogi nie będą wydawane.

§ 2. Poziom i spadki.

Poziom każdej drogi winien być według możności zastosowany do przylegającego terenu, jednakże korona drogi w nizinach powinna się wznosić co najmniej o $\frac{1}{2}$ m ponad najwyższy stan wody. Zasadniczo biorąc spadki nie powinny przekraczać stosunku 1 : 20; w wyjątkowych wypadkach dopuszcza się 1 : 16.

§ 3. Krzywizny.

Promień skrzywienia drogi powinien być, ogólnie biorąc, nie mniejszy niż 50 m. Wyjątkowo, a mianowicie głównie przy niedogodnych warunkach terenu promień łuku może być zmniejszony. Przy promieniu łuku poniżej 75 m, należy wewnętrzną stronę drogi i pokrywy szabrowej (względnie bruku) poszerzyć o $\frac{1}{2}$ m przy wewnętrznej stronie łuku, zaś wewnętrzną stronę odpowiednio podwyższyć. Połączenia z innymi drogami już istniejącymi należy z obydwóch stron zaokrąglić łukiem o promieniu możliwie nie mniejszym niż 15 m.

§ 4. Wzmocnienie nawierzchni.

Grubość fundamentu z kamieni (Packlage) powinna wynosić na wszystkich drogach co najmniej 15 cm, a grubość pokrywy z szabru znajdującej się na fundamencie—9 cm. Wysokość kamieni na drodze brukowanej ma wynosić 16 cm; przyczem kamienie winny być układane na warstwie piasku o grubości 20 cm. W granicach wsi i miast należy w miarę możności używać bruku, zamiast szosowiska. Grubość nawierzchni drogi letniej powinna wynosić co najmniej 10 cm.

§ 5. *Odwadnianie.*

Z obydwu stron drogi należy przeprowadzić rowy (co najmniej $\frac{1}{2}$ m głębokie, przy szerokości co najmniej 30 m) lub wybrukować rynsztoki szerokości co najmniej 70 cm, o ile droga nie znajduje się na nasypie ze spadkiem, tak, że opady dzienne mogą odpływać swobodnie. Jeżeli grunt jest nieprzepuszczalny, to w celu odprowadzenia wód, winny być pod całą szerokością nawierzchni ułożone drewny i podsypana warstwa piasku. Przy niedogodnych warunkach gruntu i silnych spadkach należy zwrócić uwagę na umocnienie rowów faszyzną lub kamieniami.

§ 6. *Mosty i przepusty.*

Mosty i przepusty o rozpiętości poniżej 6 m winny być budowane przez całą szerokość drogi; przy większych rozpiętościach dopuszczalne jest zmniejszenie szerokości w zależności od przewidywanego ruchu na drodze. Mosty drewniane są dozwolone.

Przy obliczaniu budowli drogowych należy przyjąć obciążenie ruchome kół równe 5 tonnom.

§ 7. *Urządzenia dodatkowe.*

W miarę możliwości należy drogi obsadzać drzewami. Miejsca niebezpieczne dla ruchu winny być odgradzane kamieniami (bankietami), słupami lub poręczami. Na rozgałęzieniach i skrzyżowaniach dróg należy ustawić drogowskie drewniane. Co każde 100 m należy ustawiać słupki lub kamienie z wyrażeniami czarnymi liczbami namalowanymi na białym tle.

Brzegi drogi należy po jej ukończeniu oznaczyć kamieniami. Mosty boczne, łączące drogi lub grunta prywatne z drogą powiatową, winny być zbudowane i utrzymane w porządku, stosownie do przepisów urzędu budowlanego, kosztem właścicieli posiadłości, lub zobowiązanych do konserwowania dróg prywatnych.

b) *Opracowanie projektów i kosztorysów.*

§ 8.

Należy załączyć następujące dane, dotyczące budowy drogi: 1) notatkę objaśniającą; 2) plan sytuacyjny drogi; 3) profil podłużny; 4) profil poprzeczny (normalny); 5) rysunki budowli drogowych, powyżej 5 m rozpiętości; 6) kosztorys.

Rysunki i plany (możliwie naklejone na płótnie) należy składać w format nie wyższy niż 33 cm. Wszystkie załączniki mają być zeszyte w jednej okładce.

§ 9. *Notatka objaśniająca.*

Notatka objaśniająca winna zawierać krótki opis: intensywności i rodzaju ruchu, długości dróg, kierunku trasy, wzniesień, skrętów, danych dotyczących odwadniania i dostawy materiałów, jak również danych służących do określenia rozpiętości mostów na podstawie opadów atmosferycznych przypadających na terytorium otaczające.

§ 10. *Plan sytuacyjny.*

Dla planu sytuacyjnego ma służyć mapa Rosyi Zachodniej w skali 1 : 100 000. Na mapie tej należy określić linią czerwoną kierunek drogi z podziałem kilometrowym i podaniem punktów połączenia z istniejącymi drogami; niebieską linią punktową należy określić granicę obszaru opadów atmosferycznych; określona ma być również wielkość tego obszaru.

§ 11. *Profile.*

Profile drogi (stanowiska oznaczają się od strony lewej ku prawej) wykonywa się dla długości w skali 1 : 2000, a dla wysokości 1 : 200. Wysokości drogi winny być nawiązane do stałego punktu, znajdującego się w pobliżu stanowiska 0. Wzniesienia i spadki ponad linię terenu oznaczyć należy kolorem czerwonym, z zaznaczeniem właściwych długości. Istniejące wzniesienia terenu mają być oznaczone kolorem czarnym, projektowane wysokości, jak również wykopy i nasypy, kolorem czerwonym. Powierzchnię nasypów zamalowywa się farbą różową, wykopów—niebiesko-szarą. Przedstawić należy urządzenia odwadniające, położenie i rozpiętość budowli drogowych. Pod normalną linią poziomą kreśli się 2 linie równoległe, między którymi powinny być zaznaczone: a) wyżej—rodzaje gleby, b) niżej zaś krzywe wraz z właściwymi długościami.

§ 12. *Profil poprzeczny.*

Poprzeczny (normalny) profil drogi ma być wykonany w skali 1 : 100. Wyraźnie zaznaczyć należy rodzaj, grubość i szerokość pokrywy szabrowej lub kamiennej i poprzeczne spadki drogi.

§ 13. *Rysunki budowli drogowych.*

Rysunki budowli drogowych o rozpiętości powyżej 5 m należy wykonać w skali 1 : 100 i dołączyć plan sytuacyjny w skali 1 : 500. Obliczenia statyczne mogą być zrobione na tymże rysunku, albo na oddzielnym załączniku.

§ 14.

Kosztorys należy zestawić w sposób następujący:

Część I. Roboty ziemne. Koszta robót ziemnych przy nasypach lub wykopach w granicach 1 m wysokości można określać od metra bieżącego, z podziałem na odcinki, zależnie od trudności wykonania. Przy większych wykopach i nasypach załączyć należy profile i obliczenie kubatury robót ziemnych.

Część II. Umocowanie skarp. Robota przy nasypach lub wykopach do wysokości 1 m może być oceniana również od metra bieżącego. Przy większych robotach ziemnych należy określić powierzchnię skarp.

Część III. Mosty i przepusty. Koszta przepustów do 5 m należy określić ryczałtowo. Dla większych budowli drogowych należy dołączyć kosztorysy poszczególne.

Część IV. Wykonanie jezdni, drogi letniej i burt: a) materiały, opłata za eksploatację materiałów na gruntach oblicza się w kosztorysie oddzielnie; b) robocizna.

Część V. Urządzenia dodatkowe. Do tego działu należy: zadrzewienie, urządzenia zabezpieczające, drogowskie znaki graniczne.

Część VI. Narzędzia.

Część VII. Odszkodowania za budowę i używalność.

Część VIII. Specjalny dozór techniczny.

Część IX. Zwykłe zaokrąglenie sumy i wydatki nieprzewidziane.

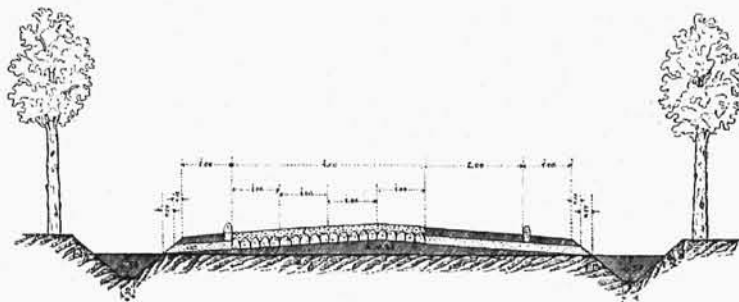
Na końcu kosztorysu należy obliczyć, ile wynosi koszt 1 m bież. drogi bez budowli drogowych (o rozpiętości powyżej 5 m) i koszt łącznie z niemi.

Niezależnie od tego w celu, ewentualnego obliczenia kosztu robocizny ręcznej i zaprzęgowej, należy podać, jakie dzienne płace mają być przyjęte za podstawę, dla: 1) dorosłego robotnika; 2) chłopca; 3) kobiety lub dziewczyny; 4) fury jednokonnej (włącznie z woźnicą); 5) fury parokonnej (włącznie z woźnicą).

Warszawa, d. 28 kwietnia r. 1916.

Szef Zarządu
przy General-Gubernatorstwie Warszawskim
(podpisano): *von Kries*.

Szerokość drogi, mającej prawo korzystać z zapomogi państwowej, wynosić ma w koronie minimum 7 m, czyli 22,97 st. ang. i dochodzi do 9 m, czyli 29,13 st. ang. Odpowiada to mniej więcej szerokościom dróg II-jej kategorii według przepisów z r. 1816, które określają szerokość dróg, mających za zadanie łączyć miasta gubernialne, na 28,3 st. ang.



Przekrój poprzeczny drogi z jezdnią szabrowaną¹⁾.

Szerokość drogi w koronie 8 m. Szerokość: burty na skład materiałów 1 m (między rowem a pokrywą szabrową lub brukiem); pokrywa szabrowa lub bruk—4 m; droga letnia—2 m; dróżka dla pieszych—1 m.

¹⁾ Rysunki oparte na wyżej wymienionych przepisach wykonano według projektu Autora.

Szerokość pokrywy z szabru lub z kamieni polnych ustalona jest wszędzie na 4 m, czyli 13,12 stóp ang. lub 1,87 saż. ros.; jest ona węższa od istniejących obecnie na drogach gubernialnych I-ej kategorii, na których szerokość pokrywy wynosi 2—2,50 saż. ros. Zato oddziela się specjalną część drogi na t. zw. „drogę letnią“, która służy dla lekkich, mało obciążonych wozów, przepędzania bydła i konnej jazdy. Grubość nawierzchni letniej drogi została określona, jako minimum, na 10 cm. Mowa tu jest oczywiście o wytworzeniu ścisłej wierzchniej warstwy ziemi, a nie o pokrywie kamiennej.

Zwykle grunt gliniasty lub czarnoziom wzmacnia się w takim wypadku piaskiem gruboziarnistym lub żwirkiem.

W ten sposób urządza się również metrowej szerokości dróżki dla ruchu pieszego.

Szerokość drogi w koronie waha się od 7—9 m, w zależności oczywiście od wielkości spodziewanego ruchu, i dlatego ustalenie wszędzie szerokości pokrywy kamiennej na 4 m może się w praktyce okazać niewystarczające. Na pokrywie tej szerokości trudno będzie wyminąć się dwóm naładowanym wozom. Wozy muszą zjeżdżać na boki, psując w ten sposób poprzeczny profil drogi, co niewątpliwie przyczyniać się będzie do jej prędszego zrujnowania.

Wydana w d. 17 maja r. 1871 pruska „Instrukcja dla zestawienia projektu i kosztorysu dróg“ przewiduje następujące szerokości:

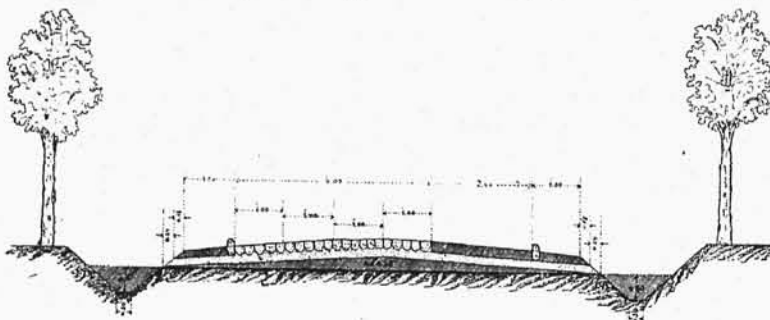
a) Drogi z drogami letniami (szerokość w koronie nie niżej 9-iu metrów):

Szerokość w koronie <i>m</i>	Pokrywa kamienna <i>m</i>	Droga letnia <i>m</i>	Burty na skład materiałów <i>m</i>	Dróżki dla pieszych <i>m</i>
11,5	5,0	3,0	2,0	1,5
10,0	4,5	3,0	1,5	1,0
9,5	4,5	2,5	1,5	1,0
9,0	4,5	2,5	1,5	0,5
9,0	4,0	2,5	1,5	1,0

b) Droga bez dróg letnich:

Szerokość w koronie <i>m</i>	Pokrywa kamienna <i>m</i>	Burty na skład materiałów <i>m</i>	Dróżki dla pieszych <i>m</i>
9,0	5,6	2,0	1,4
8,0	5,0	1,8	1,2
7,5	5,0	1,5	1,0
7,5	4,5	1,8	1,2
7,5	4,5	1,5	1,5
7,0	4,5	1,5	1,0

Znawcy niemieccy w sprawie budowy dróg wypowiadają następujące poglądy: Bakelberg twierdzi, że zużycie pokrywy kamiennej węższej jest znacznie prędzej niż szerszej,



Przekrój poprzeczny drogi z jezdnią brukowaną.

Szerokości jak na popr. rysunku.

a) koszt konserwacji drogi są w odwrotnym stosunku do szerokości, i proponuje następujące szerokości pokrywy: a) dla ruchu bardzo małego od 3,5—4,1 m; b) dla średniego od 4,1—4,7 m; c) dla dużego—od 4,7—5,8 m.

Pechmann określa szerokość pokrywy kamiennej dla dróg z minimalnym ruchem na 4,1—4,4 m.

Laisle uzależnia szerokość drogi w koronie od liczby wozów przejeżdżających codziennie:

- a) dzienny ruch ponad 300 wozów—szer. drogi 10 m
- b) „ „ 100—300 „ „ „ 8 „
- c) „ „ 50—100 „ „ „ 6 „

i nie określając bliżej, ile w tem powinna wynosić szerokość pokrywy kamiennej, mówi tylko, że w granicach powyższych szerokości mieszczą się 2 wążkie burty lub z jednej strony droga dla pieszych. Burty na skład materiałów i drogę letnią nie stosuje.

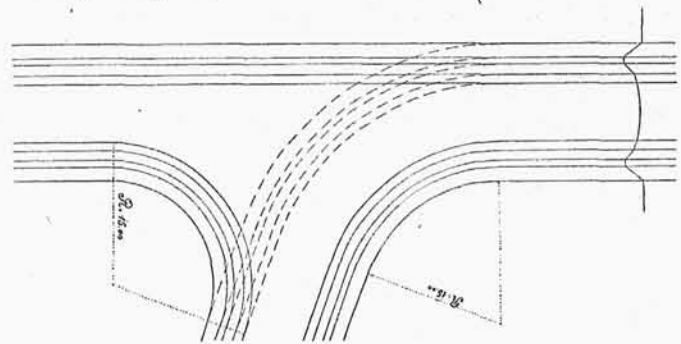
Wreszcie Stanisław Jarmund autor dzieła „Drogi i Mosty“ (Warszawa, r. 1863), określając—3 sążnie, jako najmniejszą szerokość pokrywy kamiennej, przy pewnej ilości wozów przebiegających dziennie, a na 1 sążni szerokość drogi, po której wozy zawsze temi samymi prawie śladami po środku postępowałyby musiały, radzi określać szerokość pokrywy kamiennej, dla drogi, po której liczba przebiegających wozów będzie większa *n* razy, na zasadzie wyrażenia

$$x - 1,00 = n (300 - 1,00),$$

czyli

$$x = 2n + 1,00.$$

Droga letnia przyczynia się do utrzymania w dobrym stanie burt, przeznaczonych na skład materiałów, niezbędnych do remontu pokrywy kamiennej. Obecnie lekki ruch kołowy skierowywuje się na burty ku niemałemu utraپieniu służby drogowej.



Krzywizny połączenia nowej drogi z istniejącą.

Inowacją również będzie u nas wykonywanie pokrywy z szabru w ten sposób, że 9-centymetrową warstwę szabru rozsypuje się na fundamencie z kamieni polnych. Przy tym sposobie nie zabrakowywa się plantu w dosłownem znaczeniu, tylko ściśle układa się kamienie, wierzchołkami do góry. Wreszcie w § 5 przepisów określone są minimalne wymiary rowów. Przepisy drogowe z r. 1870 wymiarów rowów nie określają.

Czy obecny stan ekonomiczny kraju, ruina wielu gospodarstw, brak sprzężaju i t. d. pozwolą już teraz w bardzo szerokim zakresie przystąpić do budowy dróg i skorzystać z zapomogi państwowej, dochodzącej do 1/3 sumy kosztorysowej — czas pokaże.

Bądź co bądź, sprawę budowy dróg należy uznać za niecierpiącą zwłoki i rozwiązać ją w ten czy ów sposób.

Nie od rzeczy będzie wspomnieć jeszcze, że Francja dzisiejszy stan swoich dróg, *najlepszych w świecie*, zawdzięcza w znacznym stopniu obowiązkowej, naturalnej powinności drogowej, a Rumunia, która w tym kierunku poszła za przykładem Francji, pokryła w przeciągu 35-iu lat kraj taką siecią dróg, że obecnie niema tam żadnej wsi ani osady, któraby z głównymi drogami nie była przynajmniej jedną szosą połączona.

We Francji każdy mieszkaniec gminy, właściciel domu lub dzierżawca, płacący podatki bezpośrednie, powoływany jest corocznie do odbycia powinności drogowej w ciągu 3-ch dni roboczych osobiście za siebie, za każdego członka swojej rodziny i za wszystkich robotników w wieku od 18 do 60 lat; poza tem na ten sam przeciąg czasu powinien dostarczyć wszystkie rozporządzalne wozy, konie wierzchowe i pociągowe i wogóle wszystkie zwierzęta pociągowe. Każdemu służy prawo dać za siebie zastępcę lub zapłacić gotówką stosownie do wypracowanej taksy na robociznę.

W Rosji przed niedawnym czasem, cesarz własnorecznie napisał na raporcie b. gub. Czernihowskiego o koniecz-

ności jaknajprędzszego wprowadzenia obowiązkowej, naturalnej powinności drogowej: „w zupełności przychyliam się do tego projektu, nie ociążać się z wprowadzeniem go w całej Rosyi“.

W tym stanie rzeczy i w związku z uchwałą władz okupacyjnych, mającemi charakter tymczasowy, należy dojść do wniosku, że poza półśrodkami, zmierzającymi do zaradzenia na razie najpilniejszym potrzebom, istnieje środek mogący w znacznej mierze przyczynić się do rozwiązania palącej dla całego kraju sprawy: *wprowadzenie obowiązkowej, naturalnej powinności drogowej*.

Nie jest naszym zadaniem w notatce niniejszej podawać szczegółowy projekt prawa, jednak skoro jest mowa o przeprowadzeniu reformy natury zasadniczej, nie możemy uchylić się od postawienia sprawy jasno, chociażby miała po-

ciągnąć za sobą na razie nowe obciążenia kraju zrujnowanego wojną.

Korzyści z takiego postawienia sprawy są aż nadto widoczne, a wydatki się oplacą i uregulują jedną z największych bolączek.

Kiedy w francuskiej Izbie Panów toczyły się w r. 1910 obrady nad przedłożeniem, w którym zażądano kredytu w wysokości 610 mil. franków na budowę nowych dróg wodnych, minister Baudin powiedział: „Naród, pragnący przyszłości pełnej chwały, musi znać swoje potrzeby i chętnie czynić im zadość. Jeżeli zdobywa się tylko na potrzeby chwili, będzie upadał“.

Potrzeby kraju naszego w kierunku budowy dróg aż nadto dobrze znamy—czyńmyż im więc tylko jak najprędzej zadość.

A. Przybylski.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Wybór wielkości n , stosunku współczynników sprężystości, przez M. Möllera i M. Brunckhorsta. Berlin, r. 1913, str. 13. Cena 1 mar. (Wahl des Grössenwertes der Elastizitäts-verhältnisses n , von Möller u. Brunckhorst).

Pod powyższym napisem wyszła mała broszurka, jako 27-my zeszyt wydawnictw niemieckiego wydziału żelbetowego. Chociaż za n przyjmuje się w Niemczech, Austrii, Rosyi i innych państwach ogólnie 15, to jednak czasami niektórzy przyjmują $n = 10$, jak np. w Szwajcaryi dla ciśnionej wkładki, a $n = 20$ dla ciągnionej. Dla naprężeń małych w fazie I-szej rzeczywiście stosunek współczynników sprężystości $n = 10$, dla większych naprężeń betonu współczynnik sprężystości maleje, a więc n wzrasta do 20 i więcej. Przyjmujemy więc średnią $n = 15$, przez co przy większych naprężeniach otrzymujemy naprężenie betonu rachunkowo za wielkie.

Autorowie obliczają, jakiby był wpływ na wymiary i pewność belek gdyby przyjęto $n = 10$. Wskutek tego trzebaby wysokość belki powiększyć, jeżeli σ_0 ma zostać to samo. Wywołałoby to zwiększenie pewności dla betonu, która i tak jest za wielka w stosunku do pewności ze względu na żelazo. Pewność belki żelbetowej więc nie wzrosłaby, ale za to koszt byłby większy. Dlatego autorowie oświadczają się zupełnie słusznie przeciw przyjmowaniu $n = 10$.

Zwrócę tu uwagę, że tylko w jednym wypadku należałoby przyjmować $n = 10$, a mianowicie wtedy, gdy belka znajduje się w fazie I-szej. Przyjmujemy to przy obliczaniu odkształceń i ugięć, a zatem wogóle przy wyznaczeniu sił zewnętrznych belek statycznie niewyznaczalnych. Rozporządzenia jednak ministeryjne przypisują i w tym wypadku $n = 15$, co nie jest słuszne.

Thullie.

Otolski S. *Surogaty*. (Przeгляд literatury bieżącej. Referat wygłoszony w Stowarzyszeniu Techników w Kole Chemicznych w d. 3 czerwca r. b.). Warszawa. Str. 33 małej ósemki.

Wpływ wojny i związany z nią brak wielu artykułów codziennej potrzeby zmusił lub pobudził fabrykantów do wypuszczenia na rynek odpowiednich surogatów, których wartość często jest wątpliwa i wiele pozostawia do życzenia. Temat ten referent rozwinął ogólnie, lecz możliwie treściwie, opisał surogaty: gliceryny, zaprawy podłogowej pyłochłonnej, oliwy, oleju kakaowego, smaku, lanoliny, waseliny i innych tłuszczów, mydła, jajek i żółtek jajecznych, mięsa, drożdży, miodu, herbaty, kawy, masła, artykułów farmaceutycznych, tub cynowych, terpentyny, benzyny, żywicy i innych.

W końcu referent wypowiedział się za koniecznością odpowiedniej i rozumnej kontroli nad mnożącymi się w obecnych czasach artykułami zastępczymi i ich wytwórcami.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. *Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w d. 2 maja r. b.*

Na propozycję przewodniczącego p. A. Kühna uczczono przez powstanie pamięć członka Stowarzyszenia ś. p. Alfreda Bąkowskiego. Po przyjęciu i zatwierdzeniu sprawozdania z d. 31 marca r. b., przewodniczący zaznaczył, iż w skrzynce zapytań nic nie znaleziono. W sprawach bieżących zabrał głos p. I. Bendetson, informując zebranych o robotach przygotowawczych, jakie Rada Stowarzyszenia poczyniła co do wyborów do Rady Miejskiej. Według przepisów obowiązujących członkowie Stowarzyszenia wspólnie z technikami, stojącymi poza zrzeszeniem mają prawo wyboru 2-ch radców. Rada Stowarzyszenia zaprojektowała powołanie do życia Komisji wyborczej, składającej się z dwóch członków Rady, dwóch członków Stałej Delegacji Wydziałów i Kół, jednego przedstawiciela techników, stojących poza Stow. Techników, którym ma być delegat Kasy Techników i dwóch przedstawicieli piątkowego zebrania. Mówca prosi więc zebranych o wybór tych ostatnich. Zebrani zaakceptowali sposób utworzenia Komisji i wybrali pp. T. Ruśkiewicza i S. Manduka. Następnie zabrał głos arch. Ksawery de Makowo Makowski, mówiąc

„O sposobach usuwania grzyba domowego“.

W krótkich słowach informował zebranych o skutecznej działalności swej w walce z tym pasorzytem i szkodnikiem domów. Jako najskuteczniejszy środek uważa mówca stały dostęp

świeżego powietrza do tych miejsc, w jakich grzyb może się utworzyć lub też już się zagnieździł, gdyż stały przewiew świeżego powietrza zabija i nie pozwala na dalsze istnienie grzyba. Wszelkie smarowanie drzewa: smołą, gudronem i t. p. uważa za bardzo szkodliwe. Wspomina o błędnym pojęciu, jakoby drzewo na pniu w lesie mogło już być zarażone grzybem. W ścianach murowanych, w których dzięki grzybowi murszeją cegły, radzi, przez obłożenie fundamentu gliną, zabezpieczyć przeciw możliwości dostawania się przez fundamenty wilgoci do ścian, następnie wypalić odpowiednie cegły płomieniem benzynowym (zmurszałe cegły usunąć, zastępując świeżemi) i przez pobudowanie kanałów w murze stósować jako jedyny i skuteczny środek dalszej walki z grzybem stały dostęp świeżego powietrza. Wywody swoje prelegent popierał szeregiem zaświadczeń o skutecznej działalności swojego systemu. Zakończył, wręczając spisana treść swego przemówienia Prezydium posiedzenia, aby materyał w nim zebrany mógł być dostępny interesującym się tą sprawą kolegom.

Drugim z kolei mówcą był fizyk m. Krakowa, dr. Janiszewski, który mówił

„O wymaganiach sanitarnych przy odbudowie kraju“.

Bogaty bardzo w szczegóły, pomysły i uwagi odczyt będzie drukowany w całości w „Zdrowiu“ i tam też odsyłamy czytelnika, interesującego się jego ciekawą treścią, tu tylko nadmienić należy przewodnią myśl prelegenta, że wieś polska

i miasteczko, odbudowane według wskazanych w odczycie planów i projektów, rzeczywiście wpłynęłyby dodatnio nie tylko na higienę ciała, a więc i na zdrowie ogółu mieszkańców kraju, lecz, że i życie, w tych warunkach prowadzone, wpłynęło-

by na wewnętrzną przemianę duszy mieszkańców, co by pozwoliło wszystkim śmieiej patrzeć w przyszłość.

Wniosków zadnych nie zgłoszono, na tem więc posiedzenie zamknięto.

WSPOMNIENIE POZGONNE.

S. p. ALEKSANDER PODWORSKI



urodził się w Radomiu w r. 1854; po ukończeniu gimnazjum w Kielcach wstąpił do Instytutu Technologicznego w Petersburgu na wydział mechaniczny, który ukończył w r. 1878 ze stopniem inżyniera-technologa.

Dwa lata przebył jako konstruktor przy depôt Łapy dr. żel. Warszawsko-Petersburskiej, a następnie przyjął posadę naczelnika depôt przy dr. żel. Charkowsko-Mikołajewskiej.

Jednakże już w r. 1885 spełnia się Jego życzenie przeniesienia się do kraju do Warszawy: zostaje mechanikiem przy wydziale mechanicznym dr. żel. W.-W., a następnie powołany zostaje na naczelnika biura technicznego tegoż wydziału. Uprzedzając ewakuację, podaje się do dymisji w lipcu roku zeszłego.

Już w wieku młodzieńczym zmarły wyróżniał się wielką pracowitością, zrównowazieniem umysłu i gorącym umiłowaniem Ojczyzny przy niepospolitej prawości charakteru.

W dziedzinie piśmiennictwa technicznego polskiego pracował gorliwie. W *Przeł. Techn.* podał: „Doświadczenia nad pękaniem kotłów parowych, dokonane przez fir. Huldshinsky w Gliwicach nad kotłem rurowym Schmidta“ (r. 1886), „Kotły Tenbrinka w nowym ratuszu wiedeńskim“ (r. 1887), „Wymiany siedzeń w powozach kolejowych“, „Sprawozdanie z odczytu Borka o środkach zapobiegawczych przeciw pękaniu obręczy i o bezpieczeństwie nowych sposobów ich umocowania“ (r. 1892), „Nasz tabor kolejowy“ (r. 1893, artykuł drukowany także po niemiecku w czasopiśmie *Stahl u. Eisen*), „W sprawie słownictwa technicznego (r. 1894), „Nowe pomysły łączników wagonowych“ (r. 1898), „Tor kolejowy na wystawie w Paryżu“ (r. 1900), „Wagony przestawne pomysłu Breid-sprechera“ (r. 1906), „Nowe pomysły wagonów przestawnych“ (r. 1908).

Przełożył z niemieckiego „Przewodnik dla maszynistów E. F. Scholla“. W r. 1895 wyszła część pierwsza, a w r. 1897 druga, wydana powtórnie w r. 1906. Brał udział w uzupełnianiu nazwami używanymi w Królestwie, oraz rosyjskimi Słownika kolejowego lwowskiego (r. 1889). Ułożył „Słownik Ru-

sko-Polski i Polsko-Ruski nazw przedmiotów, będących w użyciu przy dr. żel. W.-W.“ (r. 1892). Wybrany w r. 1899 wiceprezesem wydziału słownictwa przy Stowarzyszeniu Techników, stał się odrazu głównym, a w końcu jedynym działaczem tego wydziału i podjął całą pracę słownikową, zajmując się porządkowaniem i opracowaniem zbieranych materiałów. Jednocześnie był członkiem Komitetu redakcyjnego podręcznika „Technik“ i brał udział w tłumaczeniu i opracowaniu treści. W r. 1901 prowadził z udziałem nielicznych członków wydziału słownictwa rozpatrywanie spisów wyrazów, dostarczanych przez Komisję słownikową lwowską, na żądanie redakcji „Technika“ oraz kartek słownika inżynierskiego nadesłanych ze Lwowa. Kierował ogłaszaniem w *Przeł. Techn.* i oddzielnych odbitkach prac członków wydziału słownictwa, wydanych w liczbie sześciu w latach 1902—1904. Przewodniczył w sądzie konkursowym, który nagroził prace inż. Bol. Kamińskiego i Ad. Trojanowskiego; zajmował się także uzupełnianiem słownika budowlanego Jana Heuricha (ojca) i Słowniczka rzemieślniczego lwowskiego z r. 1902; te dwie prace wszakże pozostały w rękopisie. Przewodnicząc w delegacji wytworzonej przez V Zjazd Techników Polskich w r. 1910, dla opracowania polskiego Słownika rzemieślniczego, ogłosił wynik prac delegacji, mianowicie „Słownik rzemieślniczy ilustrowany. Część I. Obróbka metali. Warszawa 1912“. W zimie r. b. zorganizował zebrania członków wydziału słownictwa i współpracowników „Technika“, na których roztrząsano słownictwo tego podręcznika i kwalifikowano wyrazy do użycia w zamierzonym drugim wydaniu. Pracą tą kierował gorliwie i umiejętnie do chwili zgonu.

Poświęcał się także sprawom społecznym głównie na polu oświaty przez długi czas i prowadził czytelnię przy Stowarzyszeniu Pracowników dr. żel. W.-W.

Po r. 1905 i wprowadzeniu języka polskiego w Stowarzyszeniu „Jedność“ dr. żel. W.-W., pracował w zarządzie „Jedności“. Wykładał także przedmioty techniczne w szkołach zawodowych.

W piśmie naszym ś. p. Aleksander Podworski przyjmował udział jako czynny członek Komitetu Redakcyjnego od r. 1902 do r. 1911.

Stowarzyszenie Techników ma Mu wiele do zawdzięczenia. Przytaczamy szczegół nieznany szerszemu ogółowi: kiedy w gronie kilkunastu kolegów inżynierów-technologów powzięto myśl założenia własnego jawnego stowarzyszenia, ś. p. Podworski nastawał na to, aby opracowano statut Stowarzyszenia nie tylko technologów, lecz wogóle taki statut, któryby dał możliwość zrzeszenia wszystkich polskich techników, gdziekolwiek ukończyli studia techniczne, a nawet takich, co jedynie pracują na polu technicznym. Zawdzięczając ś. p. A. Podworskiemu, Stowarzyszenie Techników skupia wszystkie siły techniczne polskie.

W Stowarzyszeniu Techników ś. p. A. Podworski brał udział w delegacji informacyjnej od czasu jej utworzenia i był delegatem Stowarzyszenia w Radzie opiekuńczej szkoły im. Staszica. W Wydziale Oświecenia K. O. m. st. Warszawy został wizytatorem szkół technicznych w Warszawie. W maju r. b. przyjmował czynny udział w urządzaniu Wystawy Szkolnej. D. 10 czerwca r. 1916 ubył cichy a gorliwy pracownik. Cześć Jego pamięci!

B. Tyszką.

ELEKTROTECHNIKA.

Elektryfikacja wsi i widoki na przyszłość w tej dziedzinie dla Królestwa Polskiego.¹⁾

Napisał Jan Tymowski, inż.

Aczkolwiek rolnictwo jest jedną z najstarszych gałęzi przemysłu ludzkiego, jednakże aż do końca XVIII w. rolnik posługiwał się wyłącznie tak prymitywnymi narzędziami, jak drewnianą sochą i broną, siał ręcznie, a do uciążliwej pracy żęcia używał sierpa i kosy. Obfitość i taniaść rąk roboczych umożliwiały ten sposób gospodarki. Dopiero w XIX wieku więksi właściciele ziemscy, uczuwając wskutek zniesienia pańszczyzny brak rąk roboczych i to coraz dotkliwszy, zmuszeni zostali do większego zastosowania maszyn i narzędzi rolniczych. Rozwój przemysłu odciągał coraz więcej ludzi od roli i tem przyczyniał się również do podrożeń pracy ludzkiej. Szybki wzrost ludności²⁾, a wskutek tego i coraz większy popyt na artykuły żywnościowe, spowodował, że rolnicy zmuszeni zostali do intensywniejszej gospodarki.

Maszyny rolnicze można podzielić na trzy zasadnicze grupy. Do pierwszej należą maszyny do mechanicznej uprawy roli i do siewu, do drugiej — maszyny żniwne, do trzeciej zaś grupy wszystkie maszyny, służące do przetwarzania sprzątniętych płodów na towar rynkowy i do oczyszczania ich.

Do napędu mechanicznego nadaje się najlepiej grupa trzecia i część maszyn grupy pierwszej, jak plugi, kultywatory. Do maszyn żniwnych próbowano stosować napęd mechaniczny, ale bez pomyślnych wyników.

Tabl. I, ułożona według danych zaczerpniętych z pracy inż. K. Krohnego³⁾ wykazuje, jaki wpływ na wydajność pracy w rolnictwie ma odpowiedni rodzaj napędu. Dla omlócenia 5000 kg zboża przy młócece cepami potrzeba 334 godzin pracy ludzkiej, przy młócece manewrowej — 100, przy młócece z napędem mechanicznym potrzeba tylko 67 godzin

pracy ludzkiej. Z tego zestawienia widzimy, że napęd mechaniczny przyspiesza prawie pięciokrotnie młóckę w porównaniu z ręczną, a 1½ — w porównaniu z konną. Nie mniej dodatnie wyniki otrzymujemy i przy innych pracach rolniczych.

Jako silniki napędowe stosowano w rolnictwie lokomobile parowe, benzynowe, spirytusowe oraz silniki elektryczne. Zastosowanie tych ostatnich w większym stopniu do napędu maszyn rolniczych umożliwiła dopiero budowa wielkich elektrowni, tak zwanych „okręgowych“, t. j. zasilających energią elektryczną całe dzielnice.

Elektrownie okręgowe budowane są zwykle albo w miejscach, gdzie są do rozporządzenia spadki wodne, lub też w pobliżu kopalni węgla, ażeby zaoszczędzić koszt dowozu paliwa. Jeżeli zaś jakiegokolwiek względu nie pozwalają na wykorzystanie tych okoliczności, budują stacje nad drogami wodnymi ze względu na taniaść dowozu opału wodą.

W samej stacji dynamomaszyny z reguły dla prądu zmiennego wytwarzają prąd zwykle o napięciu 5000 woltów.

Część tej energii jest użyta do zasilania okolicy samej elektrowni, napięcie zaś reszty jest podwyższone zapomocą transformatorów na 10 000, 20 000 lub 30 000 woltów, czasami jeszcze wyżej, zależnie od rozległości sieci i rozprowadzone już do podstacji, gdy chodzi o większe ilości energii, lub też w poszczególnych miejscowościach do transformatorów, które obniżają wysokie napięcie na niskie użytkowe, wynoszące zwykle 220 lub 110 woltów.

Przy maszynach rolniczych nie zachodzi potrzeba regulacji liczby obrotów, ale głównie chodzi o to, aby silnik napędowy był możliwie prostej konstrukcji i żeby nawet niefachowiec mógł go z łatwością obsługiwać; z powyższych względów nadają się więcej do napędu maszyn rolniczych silniki prądu trójfazowego, niż stałego. Naturalnie, że do większego zastosowania prądu trójfazowego przyczyniła się więcej jeszcze i ta okoliczność, że prąd trójfazowy daleko łatwiej i taniej da się rozprowadzić na duże odległości.

W referacie niniejszym przedstawiony będzie dzisiejszy stan zastosowania elektryczności w rolnictwie na Zachodzie oraz rozpatrzone będą widoki na przyszłość w tej dziedzinie.

¹⁾ Uzupełniony referat, wygłoszony w d. 31 stycznia r. 1916 na zebraniu Koła Elektrotechników, a w d. 11 lutego r. 1916 na zebraniu w Stowarzyszeniu Techników w Warszawie.

²⁾ Według Rocznika Statystycznego Królestwa Polskiego w roku 1887 ludność wynosiła 7990 tysięcy, a w r. 1912—12 776 tysięcy, procentowo w ciągu 25 lat wzrosła o 60%.

³⁾ K. Krohne. Die erweiterte Anwendung des elektrischen Betriebes in der Landwirtschaft. E. T. Z. 1908.

Angaben über den Elektrischen Betrieb in der Landwirtschaft. E. T. Z. 1911.

Tabl. I. Porównawcze zestawienie wydajności pracy w rolnictwie w zależności od rodzaju napędu.

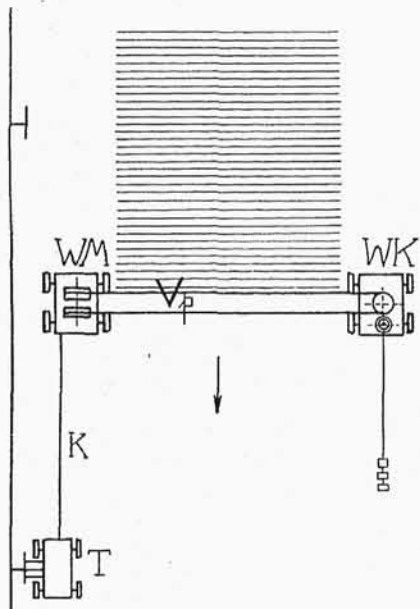
Rodzaj pracy	Ręcznie wykona				Maszyna					Maszyna przy napędzie mechanicznym				Potrzebna liczba godzin pracy ludzkiej dla wykonania 5000 kg		
	mężczyzna	kobieta	w przeciągu godzin	ilość w kg	wymaga do obsługi			wykona		wymaga do obsługi		wykona		napęd ręczny	napęd konny	napęd mechaniczny
					koni do poruszania	mężczyzn	kobiet	w przeciągu godzin	ilość w kg	mężczyzn	kobiet	w przeciągu godzin	ilość w kg			
Młócka	1	—	10	150	3	2	4	10	3000	1	4	10	3750	334	100	67
Młynkowanie	—	1	1	250	—	—	3	1	1000	—	2	1	1250	20	15	8
Śrutowanie	—	—	—	—	3	2	—	10	1500	1	—	10	2000	—	67	25
Mielenie nawozów sztucznych	—	—	—	—	—	2	—	1	300	2	—	1	1000	—	33,4	10
Rznięcie siewki	—	—	—	—	2	2	1	1	150	2	—	1	250	—	100	40
Krajanie buraków	1	—	1	150	—	1	2	1	750	—	2	1	1500	34	20	7
Pompowanie gnojówki	1	—	35 min.	1,5 m ³	—	1	—	20 min.	1,5 m ³	1	—	6 min.	1,5 m ³	dla napompowania 4,5 m ³		
														1,75	1,0	0,3

dzinie w Królestwie Polskim, z uwzględnieniem warunków potrzebnych do powstawania elektrowni okręgowych.

I. Elektryczność w rolnictwie.

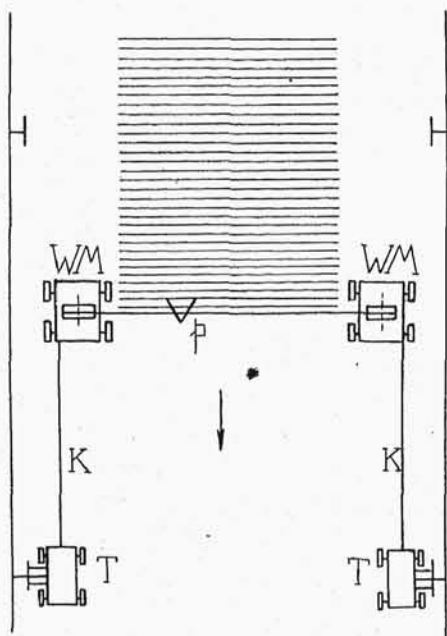
Orka. Pług elektryczny powstał przez zamianę motoru parowego na silnik elektryczny. Najwięcej są używane dwa systemy pługów elektrycznych: jednomaszynowy i dwumaszynowy.

System pierwszy jest schematycznie przedstawiony na rys. 1. Działanie jego jest następujące: na jednym końcu



Rys. 1.

pola stoi wózek motorowy WM z dwoma bębniami do lin drucianych, naprzeciwko niego na drugim końcu, w odległości 400—450 m, znajduje się wózek kotwiczny WK z blokiem, wózek ten jest przytrzymywany przez linę z zakopaną w ziemi na końcu kotwicą. Lina druciana, która odwija się



Rys. 2.

z jednego bębna wózka motorowego, przechodzi przez blok wózka kotwicznego i nawija się na drugi bęben, ciągnie pług to w jedną, to w drugą stronę. Silnik napędowy ma moc od 40 do 90 k. m. Do obsługi takiego kompletu potrzeba 3-ch ludzi: maszynisty, kierownika i pomocnika. System ten nadaje się do orki równin i do pługów o mniejszej mocy.

Przy systemie dwumaszynowym (rys. 2) na każdym końcu pola stoi oddzielny wózek motorowy o jednym bębnie WM; lina, odwijająca się z jednego bębna, ciągnie pług i nawija się na bęben drugiego wózka. System ten nadaje

się lepiej dla pól pagórkowatych i pługów o większej mocy. Obsługa składa się z 4-ch ludzi: 2-ch maszynistów, kierownika pługów i pomocnika.

Przy obydwóch systemach używany jest transformator T do obniżenia wysokiego napięcia sieci na użytkowe napięcie motorów, wynoszące zwykle od 500 do 700 woltów. Transformatory mogą być ruchome lub stałe, ostatnie mają tę zaletę, że obsługa pługów ma do czynienia z niskim napięciem, ale wtedy kable łączące K są zbyt długie, więc ze względu na spadek napięcia, należy stosować wyższe napięcie dla motorów, dochodzące i do 1000 woltów; częściej przeto używa się transformatorów ruchomych, zwykle są one na stronie niskiego napięcia zaopatrzone w licznik do mierzenia energii.

Przy wyborze mocy silników pługów elektrycznych można się posilkować następującymi danymi, zaczerpniętymi z praktyki niemieckiej¹⁾:

komplet o mocy 40 k. m. wystarcza dla majątku o obszarze do 550 mórg polskich;

komplet o 50 k. m. — dla majątku do 750 morgów;

„ 60 „ „ „ 900 „

„ od 75 do 90 k. m dla majątku ponad 900 morgów.

Spotrzebowanie energii w kW-godz. na mórg polski wynosi przy orce

o głębokości 6'' od 19,5 do 20 kW-g./mórg.

„ 9'' „ 26,0 „ 37 „

„ 14'' „ 43,0 „ 52 „

Wahania w spotrzebowaniu energii są dosyć znaczne i zależą od wielu okoliczności, np. od gatunku gleby, stopnia wilgotności i t. p. Przy deszczu zużycie jest o 30% większe, niż przy średnio suchej roli. Porównawcze zestawienie kosztów orki w zależności od sposobu orki i jej głębokości w markach na mórg polski podaje tabl. II, ułożona według danych z praktyki ogłoszonych przez inż. Krohne²⁾, oraz Powszechnie Towarzystwo Elektryczne²⁾.

Tabl. II. Koszta orki w zależności od jej sposobu w markach na mórg.

Sposób orania	Głębokość orki w calach ang.		
	6''	9''	14''
Orka zaprzęgowa	6,5—9,7	10,8—14,0	21,6—26,0
Orka parowa	10,8—17,3	13,0—20,6	17,3—26,0
Orka elektryczna	8,7—9,7	9,7—12,0	14,0—17,3

Z tablicy tej widać, że orka elektryczna tańsza jest od parowej, a przy większych głębokościach i od orki z pociąganiem zwierzęcym. Należy tu przyjąć pod uwagę i tę okoliczność, że przy orce elektrycznej nie trzeba dowozić wody i węgla, przez to zaoszczędza się wydatki na ludzi i sprzężaj, jest to ważne zwłaszcza, gdy orze się zaraz po sprzątnięciu zboża z pola i gdy ludzie i pociąg są potrzebni do żniwa na innych polach. Dla naszych stosunków duże znaczenie ma jeszcze i to, że pług elektryczny jest prawie o 50% lżejszy od parowego, nie wymaga więc tak trwałych mostów i dróg.

Wadą pługów elektrycznych jest to, że trzeba go przywieźć na pole pociągami zwierzęcymi, pługi zaś parowe i motorowe same zajeżdżają na miejsce orki. Dla zaradzenia temu proponowano na drogach, po których ma przejeżdżać pług elektryczny, ustawić słupy drewniane lub betonowe w pewnych odległościach, do słupów tych możnaby umocować koniec liny drucianej wózka motorowego i uruchamiając windę ręcznie w ten sposób poruszać wózek.

Orka elektryczna jest jeszcze stosunkowo mało rozpowszechniona: w Niemczech w r. 1910 było czynnych 40 pługów elektrycznych, parowych zaś 3000, większość ostatnich jest własnością specjalnych przedsiębiorstw, odnajmujących je.

¹⁾ W. Reisser. Elektrische Energieversorgung ländlicher Bezirke.

²⁾ K. Krohne. E. T. Z. 1908.

Można to wyjaśnić tem, że orka elektryczna ma rację bytu tylko wtedy, o ile dany majątek może przyłączyć się do istniejącej elektrowni okręgowej, budowanie bowiem miejscowej elektrowni specjalnie dla orki elektrycznej nie jest racjonalne, wymaga to zbyt dużego zespołu maszyn dla pokrycia wahającego się obciążenia przy orce czasami i o 100%. Koszta budowy takiej elektrowni wypadną zbyt duże, a maszyny będą w czasie orki, i to nie zawsze, pracowały przy pełnym obciążeniu.

Plugi elektryczne nadają się tylko do większych gospodarstw oraz dla pól o możliwie prawidłowym kształcie. Najdogodniejsza długość pola wynosi około 300—400 m, mniejsza długość nie nadaje się ze względu na wielką i częstą stratę czasu przy zmianie kierunku pluga.

Dla większego wykorzystania pluga elektrycznego używa się wózek motorowy do napędu plugów z pogłębiaczami, plugów talerzowych, kultywatorów, bron i walków, były nawet robione udatne próby zastosowania wózka mo-

torowego do napędu maszyn do wykopywania buraków¹⁾. Należy tu zwrócić uwagę, że plugi elektryczne wymagają wzdłuż pól specjalnej sieci powietrznej wysokiego napięcia, do której przyłącza się transformator. Pod tym względem korzystniejszy jest plug jednomaszynowy od dwumaszynowego z dwoma transformatorami. Sieć ta nawet w najkorzystniejszych warunkach jest w użyciu krótki przeciąg czasu, ażeby ją więc wykonać możliwie tanio, firma Siemens-Schuckert zaproponowała związkowi niemieckich elektrotechników zastosowanie przewodników aluminiowych o przekroju 10 mm², lub też miedzianych o przekroju 6 mm², z zastrzeżeniem, że sieć ta w razie nieużywania odłącza się od głównej zapomocą wyłączników sekcyjnych²⁾.

(C. d. n.)

¹⁾ Drei Vorträge über die Anwendung der Elektrizität auf dem Lande. Veröffentlichungen der Landwirtschaftskammer für die Rheinprovinz, 1909, Nr. 3.

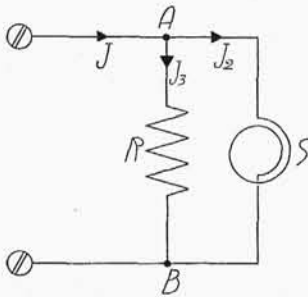
²⁾ Harald Wallem. Die Elektrizität in der Landwirtschaft und deren Beziehungen zu Überlandzentralen. E. T. Z. 1910.

Prawa Kirchhoffa dla prądów zmiennych.

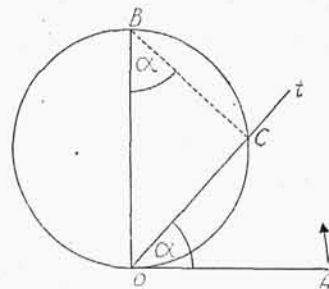
Napisał T. M. Arlitewicz, inż.

Prawo Kirchhoffa dla prądów zmiennych przy posługiwaniu się wykresami zwykle nie są jasno definiowane. Oznaczanie prądów na schemacie strzałkami, jasne dla prądów stałych, wprowadza pewien zamęt przy prądach zmiennych.

Weźmy najprostszy przykład rozgałęziania się prądów zmiennych. Prąd J rozgałęzia się na J_3 w oporze bezindukcyjnym R i J_2 w oporze indukcyjnym S . O takim rozgałęzieniu wiemy, że prąd J_2 opóźnia się w fazie swojej



Rys. 1.



Rys. 2.

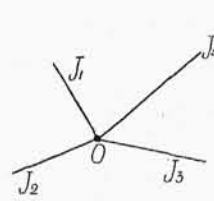
o ćwierć okresu względem prądu J_3 . Oznaczenie strzałkami chwilowych prądów, jak to uczyniono na rys. 1, będzie odpowiadało tylko momentom, obranym między największością J_3 i największością J_2 . Jeżeli zaś obrzemy moment przed największością J_3 , to prąd J_2 powinien być oznaczony strzałką w kierunku do A . To samo dotyczyłoby prądu J_3 , gdybyśmy obrali moment po największości J_2 . Jeżeli obrzemy moment największości J_3 , to prąd J_2 , jako nieistniejący, nie powinien być oznaczony strzałką. To samo z największością J_2 , gdy J_3 jest zerem. Dla przedyskutowania więc zależności pomiędzy danymi schematu należy ustalić jasne zasady strzałkowania.

Zmiennosc sinusoidalnych prądów przedstawiamy sobie graficznie przez wielkość rzutu wektora OB , oznaczającego największość prądu, na linię czasu OA , robiącą jeden obrót około punktu O w czasie jednego okresu prądu (rys. 2). W momencie t , gdy linia czasu zajmie położenie Ot , rzut wektora OB na nią jest $OC = OB \sin \alpha$, albo w zależności od czasu $-OB \sin \frac{2\pi}{T} t$. W czasie T , równym okresowi prądu, linia czasu obróci się na kąt 2π . Geometrycznym miejscem rzutów C jest koło, opisane na wektorze OB , jako na średnicy. Zwykle na wykresach wektorowych kół nie kreślimy, wiedząc że samo położenie wektora względem początkowego położenia OA linii czasu w zupełności charakteryzuje sposób zmienności prądu.

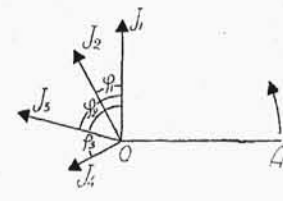
Pierwsze prawo Kirchhoffa.

Wyobraźmy sobie skupienie prądów zmiennych w punkcie O (rys. 3). Rozpatrzmy moment, w którym dopływający do punktu O prąd J_1 ma wartość największą, oznaczoną wektorem OJ_1 (rys. 4). Wtedy linia czasu OA miją ten wektor. Prąd J_2 , oznaczony wektorem OJ_2 , niechaj będzie spóźniony względem prądu J_1 tak, że te wektory tworzą kąt φ_1 . Prąd J_2 będzie miał wartość największą o $t_1 = \varphi_1 \times \frac{T}{2\pi}$ sekund później, aniżeli prąd J_1 . Linia czasu będzie mijala wektor OJ_2 o t_1 sekund później, to znaczy, że jeżeli prąd J_1 w pewnym momencie dopływał do punktu O z siłą największą, to prąd J_2 będzie dopływał ze swoją siłą największą do tegoż punktu o $\varphi_1 \times \frac{T}{2\pi}$ sekund później, prąd J_3 — o $\varphi_2 \times \frac{T}{2\pi}$ sekund; prąd J_4 — o $\varphi_3 \times \frac{T}{2\pi}$ sekund.

Ponieważ suma algebraiczna wszystkich chwilowych wartości prądów, schodzących się w punkcie O , dla danego momentu według pierwszego prawa Kirchhoffa musi być zerem, a chwilowe wartości tych prądów odpowiadają rzutom wektorów, oznaczających największe wartości prądów,



Rys. 3.



Rys. 4.

na linię czasu w tymże momencie, to aby wspomniana suma algebraiczna, albo, co to samo znaczy, suma rzutów, była zerem, wektory muszą tworzyć w swojej sumie wielobok zamknięty.

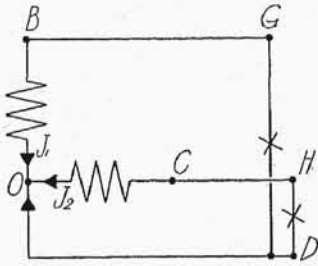
Pierwsze więc prawo Kirchhoffa dla największości prądów zmiennych brzmiałoby w sposób następujący:

Suma wektorów, oznaczających największości prądów, dopływających (wzgl. odpływających) do (wzgl. od) jakiegokolwiek punktu obwodu, równa jest zeru.

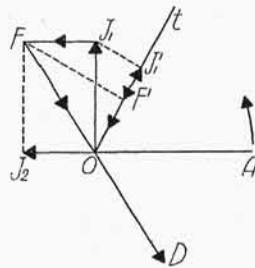
Zastosujmy prawo powyższe do przykładu. W systemie dwufazowym skojarzonym (rys. 5) największość prądu J_1 , dopływającego do punktu O w fazie BO , niechaj będzie oznaczona wektorem OJ_1 (rys. 6), największość takiegoż prądu J_2 w fazie CO , spóźniona względem największości J_1 o ćwierć okresu — wektorem OJ_2 . Jaka jest największość prądu dopływającego do O w przewodzie DO ?

Jeżeli linia czasu OA będzie mijala wektor OJ_1 , będzie to moment, w którym prąd dopływający do O w fazie BO

będzie największy. Moment, w którym nastąpi największość prądu dopływającego do O w fazie CO , wypadnie później o $\frac{\pi}{2} \times \frac{T}{2\pi} = \frac{T}{4}$ sekund, t. j. gdy linia czasu będzie mijala wektor OJ_2 . Poprowadziwszy przez koniec J_1 wektora OJ_1 odcinek J_1F , równy i równoległy do wektora OJ_2 , i połączywszy punkt F z punktem O wektorem FO , otrzymujemy zamknięty trójkąt wektorowy OJ_1F . Suma rzutów



Rys. 5.



Rys. 6.

wektorów tego trójkąta na linię czasu w jakimkolwiek momencie jest równa zeru. W momencie Ot , naprzykład, rzut wektora OJ_1 równy jest odcinkowi OJ_1' , rzut wektora J_1F równy jest odcinkowi $J_1'F'$ i rzut wektora FO równy jest $F'O$. Nie trudno jest przekonać się, że suma tych rzutów równa jest zeru.

Jeżeli więc największość prądu dopływającego do O w przewodzie DO oznaczymy wektorem $FO = OD$, to w ten sposób rozwiązane zadanie zadość czyni pierwszemu prawu Kirchhoffa, dla chwilowych wartości prądów, schodzących się w punkcie O . Jeżeli prądy J_1 i J_2 są równe, to dopływ największości prądu w przewodzie DO , t. j. moment, w którym linia czasu mijają wektor OD , nastąpi później, niż dopływ największości prądu w fazie BO o $(\frac{\pi}{4} + \pi) \times \frac{T}{2\pi} = \frac{5}{8} T$ sekund. Odplyw największości prądu w przewodzie OD , t. j. moment, w którym linia czasu mijają wektor OF , nastąpi później, niż dopływ największości prądu w fazie BO o $\frac{\pi}{4} \times \frac{T}{2\pi} = \frac{1}{8} T$ sekund. Gdy więc wektor OD przedstawia nam największość prądu dopływającego do punktu O w przewodzie DO , to wektor OF , równy wektorowi OD , lecz ze znakiem odwrotnym, przedstawia nam największość prądu odpływającego. Przy równych prądach J_1 i J_2 prąd OF lub OD będzie się równał

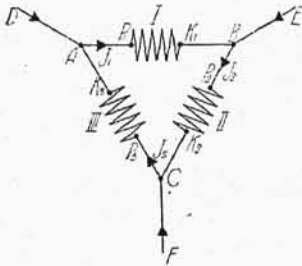
$$J_1 \times \frac{1}{\sin \frac{\pi}{4}} = J_1 \sqrt{2}.$$

Jeżeli $J_1 : J_2 = a$, to $OF = OD = J_1 \times \frac{1}{\sin \arctg a}$.

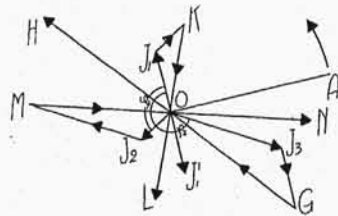
Z rozważanego tutaj przykładu moglibyśmy wywnioskować następującą modyfikację pierwszego prawa Kirchhoffa dla największości prądów zmiennych, schodzących się w jednym punkcie.

Suma wektorów, oznaczających największości prądów, dopływających do jakiegokolwiek punktu w obwodzie, równa się sumie wektorów, oznaczających największości prądów, odpływających od tegoż punktu.

Rozpatrzmy inny przykład. Odbiorniki prądu systemu trójfazowego są połączone w trójkąt (rys. 7). Niechaj największość prądu w fazie I w kierunku od jej początku P_1 do końca K_1 będzie J_1 , największość prądu w fazie II



Rys. 7.



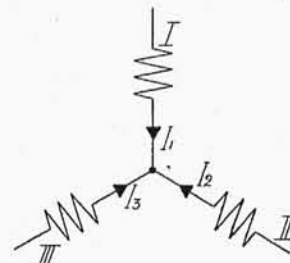
Rys. 8.

hoffa dla największości prądów zmiennych, schodzących się w jednym punkcie.

Suma wektorów, oznaczających największości prądów, dopływających do jakiegokolwiek punktu w obwodzie, równa się sumie wektorów, oznaczających największości prądów, odpływających od tegoż punktu.

Rozpatrzmy inny przykład. Odbiorniki prądu systemu trójfazowego są połączone w trójkąt (rys. 7). Niechaj największość prądu w fazie I w kierunku od jej początku P_1 do końca K_1 będzie J_1 , największość prądu w fazie II

w kierunku od P_2 do K_2 niechaj będzie J_2 i w fazie III od P_3 do K_3 — największość J_3 . Prąd J_2 niechaj będzie spóźniony względem J_1 o $\varphi_1 \times \frac{T}{2\pi}$ sekund; znaczy to, że gdy linia czasu OA (rys. 8) minie w pewnym momencie wektor OJ_1 , oznaczający największość prądu J_1 , to moment, w którym linia czasu będzie mijala wektor OJ_2 , odnoszący się do największości prądu J_2 , nastąpi o $\varphi_1 \times \frac{T}{2\pi}$ sekund później. Moment, odnoszący się do wektora OJ_3 , nastąpi o $\varphi_2 \times \frac{T}{2\pi}$ sekund później od momentu mijania wektora OJ_1 przez linię czasu. Jaka będzie największość dopływającego prądu do punktu A ? Największość prądu w fazie I w kierunku P_1-K_1 , wynosząca J_1 , jest odpływająca od punktu A , dopływająca zatem największość tego prądu w tejże fazie do punktu A nastąpi o $\frac{T}{2}$ sekund później, i ta dopływają-



Rys. 9.

ca największość powinna być oznaczona wektorem OJ_1' , równym wektorowi OJ_1 , lecz skierowanym w stronę prze-



Rys. 10.

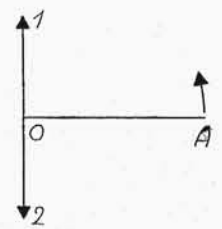
ciwną. W tym wypadku linia czasu minie wektor OJ_1' o $\frac{T}{2}$ sekund później niż wektor OJ_1 . Wektor OJ_3 oznacza największość dopływającego do punktu A prądu w fazie III, budując zatem wektorowy trójkąt OJ_3G , znajdujemy wektor $GO = OH$, oznaczający największość dopływającego do punktu A prądu w przewodzie DA . W ten sam sposób odnajdujemy największości dopływających prądów do punktów B i C w przewodzie EB i FC , a mianowicie OL i ON .

Jeżeli $J_1 = J_3$, a $\varphi_2 = 240^\circ$, to wektor $GO = OH$ jest większy $\sqrt{3}$ razy od $OJ_1' = OJ_1 = OJ_3$, i największość dopływającego w przewodzie DA prądu jest opóźniona od największości odpływu w fazie I o $30^\circ \times \frac{T}{360} = \frac{T}{12}$ sekund.

Z wykresu wektorowego jasno uprzytomniamy sobie, jak się opóźniają ewentualnie wyprzedzają inne największości prądów i w jakich kierunkach, na przykład: prądy w przewodach względem siebie, lub względem prądów w fazach odbiorników.

Kierunki prądów I_1, I_2, I_3 prądnic trójfazowej, połączonej w gwiazdę, nakreśliśmy jak na rys. 9. Uderzy nas tu jednakowość kierunków strzałek, skierowanych do O . Należy to rozumieć, że strzałki te oznaczają kierunki największości prądów, występujących niejednocześnie, a we właściwych sobie momentach. Naprzykład, przy symetrii w obciążeniu faz, największość prądu I_2 wystąpi o $\frac{T}{3}$ sekund później, niż największość prądu I_1 , i prąd I_3 — o $\frac{2}{3} T$ sekund później, niż prąd I_1 . Suma trzech wektorów, oznaczających te największości prądów, utworzyć musi zamknięty trójkąt.

Kontynuując taki sposób strzałkowania kierunków, nakreśliśmy strzałki przy jakimkolwiek punkcie A przewodu, w którym istnieje prąd zmienny (rys. 10), w przeciwnych sobie kierunkach, rozumiejąc przez to, że gdy strzałka 1 oznacza największość prądu dopływającego do A od strony B , to największość dopływającego prądu od strony C musi być oznaczona strzałką 2, i największość ostatnia opóźni się od omawianej przedtem o $\frac{T}{2}$ sekund. Wektory tych naj-



Rys. 11.

Kontynuując taki sposób strzałkowania kierunków, nakreśliśmy strzałki przy jakimkolwiek punkcie A przewodu, w którym istnieje prąd zmienny (rys. 10), w przeciwnych sobie kierunkach, rozumiejąc przez to, że gdy strzałka 1 oznacza największość prądu dopływającego do A od strony B , to największość dopływającego prądu od strony C musi być oznaczona strzałką 2, i największość ostatnia opóźni się od omawianej przedtem o $\frac{T}{2}$ sekund. Wektory tych naj-

większości będą sobie równe i zwrócone w strony przeciwne (rys. 11), i suma ich równa się zeru. Największość dopływającego do A prądu od strony B będzie w tym momencie,

gdy linia czasu będzie mijala wektor $O1$, i największość prądu dopływającego do tegoż punktu A od strony C będzie w momencie, gdy linia czasu będzie mijala wektor $O2$.

(D. n.)

BIBLIOGRAFIA.

J. Joubert. Zasady elektryczności, przełożył Marian Grotowski. Wydawnictwo „Wiedzy Fizycznej“ pod redakcją W. Biernackiego, M. Grotowskiego, St. Kalinowskiego, Z. Straszewicza i W. Wernera. Z zapomogi Kasy im. d-ra J. Mianowskiego, 500 str., 354 rys. Cena rb. 3. Warszawa, 1915.

Imię autora, tłumacza i redaktorów wydawnictwa wystarczą chyba, aby brać książkę do ręki z całym zaufaniem. Podręcznik Jouberta znany jest od lat wielu i cieszy się jak najlepszą opinią. Słusznie też tłumacz mówi w przedmowie, iż autor „w książkę swoją włożył głęboką znajomość przedmiotu i duży talent pisarski, dzięki czemu podręcznik jego odznacza się ścisłością, jasnością i przejrzystością wykładu, jak również wielkim bogactwem materiału“.

W samą porę zjawia się tłumaczenie polskie — w roku otwarcia Politechniki i Uniwersytetu Warszawskiego. Będzie to pierwsze studium z dziedziny elektryczności dla każdego studenta, a szczególnie słuchacza wydziału elektrotechnicznego. Jako podręcznik przystępny, posługujący się wyłącznie matematyką niższą, nie odstraszy czytelnika suchymi wzorami, lecz przeciwnie zachęci go do studiów dalszych. Przypuszczamy jednak, iż krąg czytelników „Zasad elektryczności“ nie ograniczy się na studenteryi, lecz obejmie również i inżynierów, chcących swe wiadomości z fizyki uzupełnić, przypomnieć i uporządkować.

Pierwsze trzy rozdziały: *zjawiska podstawowe, masy elektryczne i rozmieszczenie elektryczności* poświęcone są elektrostatyce. Następne rozdziały omawiają: *linie i strumienie sił, potencjał elektr., pojemność elektr., dielektryki, działanie rozbrojeń i przyrządy do pomiarów elektr.* (elektroskop, elektrometr). Dalej znajdujemy rozdziały poświęcone źródłom prądu: *maszyny elektryczne* (tarciove i influencyjne) i *ogniwo Volty*, tudzież własnościom prądu: *prąd elektryczny, prądy rozgałęzione, termoelektryczność, działanie chemiczne prądu i teoria jonów*. Magnetyzm i elektromagnetyzm przedstawiony jest obszernie w szeregu rozdziałów następujących: *magnetyzm, budowa magnesów, magnesowanie przez wpływ, równowaga ciał magnetycznych, magnesy trwałe, magnetyzm ziemski, elektromagnetyzm, magnesowanie przez prądy i działanie elektromagnetyczne*. Następują rozdziały: *indukcja, szczególne wypadki indukcji, prądy zmienne i drgania elektr., galwanometr, pomiary elektromagnetyczne, jednostki elektr. i wyznaczenie oma*. Wreszcie ostatnie rozdziały poświęcone są zastosowaniu elektryczności: *maszyny prądu stałego, maszyny prądu zmiennego i telegraf*.

Książka pomimo że napisana jest dość dawno opiera się na gruncie teorii Maxwellowskiej, której Joubert był jednym z najgorliwszych propagatorów na kontynencie. A właśnie u nas teoria Maxwella nie była dotychczas należycie spopularyzowana.

Podręcznik Jouberta, w tłumaczeniu nic nie stracił na jasności. Czyta się go jak rzecz oryginalną. Liczne przypisy uwypuklają jeszcze wykład. Tłumaczenie sumienne, język ładny, słownictwo wzorowe.

Nad sprawą słownictwa zatrzymamy się nieco dłużej. Chcąc ułatwić studyowanie w języku ojczystym, musimy dążyć do ujednostajnienia bogatej terminologii elektrotechnicznej. Ponieważ z terminologią tą student spotyka się po raz pierwszy w fizyce, a więc w tym względzie musi nastąpić porozumienie między fizykami i elektrotechnikami. Korzystając skwapliwie z okazji, omówimy kilka wyrazów spornych.

Dynamomaszyny bywają według p. Grotowskiego „upustowe“, „z boczną“ i „compound“ (str. 433). Przedewszystkiem zaszła tu prawdopodobnie pomyłka, gdyż sądząc z opisu, pierwsza z tych maszyn powinna być nazwana „szeregowa“ czy „głównikowa“. Nazwy bowiem „upustowa“ i „z boczną“ są synonimami maszyny bocznikowej. Z trzech propozycji „bocznica“, „upust“ (Lwów) i „bocznik“ (Warszawa) pierwsza już dawno wyszła z użycia i pozostała się jedynie tylko w podręczniku p. Z. Straszewicza. Ponieważ p. Grotowski używa

w innym miejscu (str. 345) terminu upust, przeto chcąc być konsekwentnym, powinien nazywać maszynę „upustową“ lecz nigdy nie „maszyną z boczną“. Naszem zdaniem jednak najlepszą i już utartą nazwą jest „bocznik“ i „maszyna bocznikowa“. Wreszcie maszyna compound mogłaby się nazywać „głównikowo-bocznikową“ wzgl. „szeregowo-bocznikową“.

Drugim wyrazem spornym jest „natężenie prądu“. P. Pożaryski w dziele swem „Podstawy naukowe elektrotechniki“, używa „siły prądu“, a redakcja „Technika“ — „wielkości prądu“. Przeciwnicy „natężenia“ obawiają się pomyłek z powodu podobieństwa tego wyrazu do „napięcia“. „Siła“ zaś prądu tak samo jak „siła elektrobodźcza“ właściwie nie jest siłą. Jest to tłumaczenie niemieckiego „Stromstärke“ i to tłumaczenie nieścisłe, gdyż siła po niemiecku jest „Kraft“, a nie „Stärke“. Naszem zdaniem, należałoby tak, jak to uczynił p. Grotowski, pozostawić „natężenie“ w roli terminu naukowego, a jako termin równoległy do użytku praktycznego wprowadzić „wielkość“ prądu. A więc np. „prąd o wielkości 6 amp.“, albo wprost „prąd 6-cio amperowy“.

Trzecim wyrazem spornym jest „sprawność“. Pionierzy elektrotechniki polskiej pp.: Zygmunt Straszewicz i Bernard Szapiro używali wyrazu „sprawność“ jako efektu prądu elektr. Lecz już od 12 lat wprowadzony został na miejsce sprawności termin nowy, mianowicie *moc prądu elektr.*, natomiast *sprawność* otrzymała znaczenie „spółczynnika skutku użytecznego“. Takie znaczenie tych terminów znajdziemy już w „Materiałach do słownictwa elektrotechnicznego“ T. Żerańskiego (r. 1904) i w „Techniku“ (r. 1905).

„Moc“ w znaczeniu efektu, a także w znaczeniu wydajności maszyny została przyjęta ogólnie. Zarówno w Królestwie („Technik“, M. Pożaryskiego „Podstawy naukowe elektrotechniki“), jak w Galicyi (Słowniczek elektr. wydany przez T-wo Politechniczne we Lwowie), nie tylko przez elektrotechników, lecz i mechaników. Jedynym zdaje się wyjątkiem jest „Elektrotechnika prądu silnego“ Z. Straszewicza, która zachowała w wydaniu II słownictwo dawne. Jestto nieszcześliwy zbieg okoliczności, że dwa najlepsze podręczniki („Elektrotechnika prądu silnego“, w tłum. Z. Straszewicza i „Zasady elektryczności“, w tłum. M. Grotowskiego), które najpierw wpadną do rąk początkującego elektrotechnika, nazywają „moc“ — „sprawnością“.

Jakkolwiek sami używamy w znaczeniu współczynnika pracy terminu „sprawności“, musimy przyznać, iż nie jest on jeszcze powszechnie przyjęty. Nie utarł się należycie. Jedni mówią „wydajność“ (Słowniczek lwowski), inni „współczynnik wydajności“, „współczynnik pracy“ i t. p. Wolno w Polsce, jak kto chce. P. Grotowski nazywa sprawność „współczynnikiem skutku użytecznego“. Nie upatruję w tem nieszcześcia, gdyż termin ten nie da pola do nieporozumień, i nie wywoła takiego zamętu, jak wprowadzenie „sprawności“ w znaczeniu mocy.

Pozostałe uwagi tyczą się już tylko drobiazgów. A więc transformatory nie są przetwornicami (str. 467). Gdybyśmy koniecznie chcieli spolszczyć „transformator“, wypadłoby go nazywać „przetwornikiem“ (według „Technika“). Przetwornicą bowiem nazywamy maszynę wirującą „Umformer“. Również nie nazywamy obwodów transformatora „pierwszorzędnym“ (str. 468) i „wtórnym“, lecz „pierwotnym“ i „wtórnym“. Gdyby obwód pierwotny miał się nazywać „pierwszorzędnym“, należałoby wtórny nazwać „drugorzędnym“. Czy nie lepiej zamiast „przenoszenie“ energii (str. 441) mówić „przesyłanie“ energii („Słowniczek Rzemieślniczy“, r. 1912), zamiast baterii „spiętej rzędowo“ (str. 75) — baterya „połączona szeregowo“, a zamiast linii „powietrznych“ — linie „napowietrzne“?

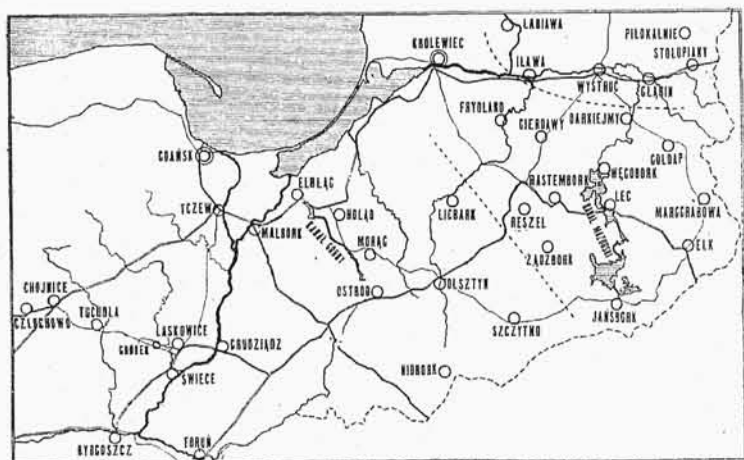
Na zakończenie możemy tylko życzyć tłumaczowi, jak najszerzego rozpowszechnienia jego ze wszechmiar pożytecznej pracy.

Stanisław Wysocki.

DROBNE WIADOMOŚCI.

Elektryfikacja Prus Królewskich (Zachodnich). Na mocy uchwały Rady Prowincjonalnej rozciągnięto działalność niedawno wybudowanej elektrowni okręgowej w Gródku pod Drzycimem na trzy powiaty: Chojnicki, Człuchowski i Tucholski. Powiaty te będą zasilane z głównej podstacji transformatorowej w Chojnicach. Koszta przewodów wysokiego napięcia i podstacji wyniosą 500 000 mar. Przyjmując cenę prądu przy podstacji 5,5 fen. za kWh, obliczono, iż eksploatacja opłacać się będzie przy rocznym zużyciu 730 000 kWh, gdy przewidziane zapotrzebowanie prądu przekracza 1 300 000 kWh.

Nowa kolejka podjazdowa od Świeca do Laskowic ma otrzymać napęd elektryczny. (E. T. Z.) *sw.*



Elektryfikacja Prus Książęcych (Wschodnich). Projekt zbudowania w Prusach Książęcych elektrowni okręgowych w celu planowej elektryfikacji kraju powstał przed kilku laty, a w d. 9 marca r. b. został ostatecznie zatwierdzony przez Radę Prowincjonalną. Jednym z motywów tego postanowienia jest zniszczenie prowincji wskutek operacji wojennych. Elektryfikacja ma być środkiem pomocniczym przy odbudowie. Władze prowincjonalne przyjmą udział w przedsiębiorstwie do połowy kapitału zakładowego, asygnują na ten cel 10 mil. mar. gotówką i liczą na zapomogę państwową w wysokości przynajmniej 50 mil. mar.

Nie od rzeczy będzie dodać, iż właściwie Prusy Książęce nie mają warunków sprzyjających rozpowszechnianiu elektryczności. Gęstość zaludnienia wynosi zaledwie 56 mieszkańców na km². Z obszaru 37 000 km² przypada 74,5% na gospodarstwa rolne, a z liczby 2 milionów ludności 70,2% mieszka po wsiach i osadach. W całej prowincji naliczono 7864 zakładów przemysłowych (włączając piekarnie, kuźnie i t. p.) i 942—fabrycznych, z czego zaledwie 16—na większą skalę. Najważniejszą gałęzią przemysłową jest przeróbka drzewa. Właśnie ta gałąź przemysłu najmniej nadaje się do korzystania z elektrowni okręgowych, gdyż mając nadmiar trocin i odpadków, może raczej wytwarzać prąd, niż zużywać. Jeden z dwóch wielkich tartaków w Prusach Ks. wydaje rocznie 3 miliony kg trocin, a więc może odstąpić zakładom sąsiednim 3/4 miliona kWh. Można poważnie obawiać się o brak odbiorców. Podczas gdy na Pomorzu przy zwołaniu urządzeń elektrycznych było czynnych 365 elektrowni publicznych, w Prusach Ks. liczba ta dochodzi zaledwie do 37.

Pomimo to jednak planowa elektryfikacja prowincji zbliża się do urzeczywistnienia. Źródłem energii będzie prawdopodobnie siła wodna na Mazowszu i liczne torfowiska głównie w okolicach Olsztyna¹⁾ i Piłokalni. Torf nadaje się nie tylko do palenia pod kotłem, lecz i do gazowania. Zakłady torfowe wytwarzałyby jako produkt poboczny azot, który mógłby całkowicie pokryć koszt eksploatacji torfowisk. Natomiast węgiel, wobec trudnej dostawy, jest drogi tak, że dotychczas Prusy Ks. korzystały przeważnie z węgla angielskiego.

Nie znamy jeszcze szczegółów projektu, wiemy tylko, iż prowincję podzielono na trzy okręgi zasilane oddzielnie:

1) *Okrąg północny* obejmujący powiaty: Hława, Wystruń, Głubin, Stolupiany, Łabiawa, Niederung, Ragneta, Piłokalnie, Tylża i Heydekrug.

2) *Okrąg środkowy:* Frydląd, Gierdawy¹⁾, Darkiejmy, Gołdap, Rastembork¹⁾, Węgorbork, Margrabowa¹⁾, Reszel¹⁾, Żądzbork¹⁾, Lec¹⁾, Elk¹⁾ i Jańsbork¹⁾.

3) *Okrąg południowo-zachodni:* Liebark²⁾, Hoład, Morąg, Olsztyn²⁾, Ostród¹⁾, Nidbork¹⁾ i Szczytno¹⁾.

Prawdopodobnie w związku z powyższym projektem, miasto Lec zaprojektowało u siebie urządzenie elektryczne. *St. Wysocki.*

Obciążenie kabli podziemnych. Dopuszczalną wielkość prądu I_x dla kabla z dowolnego metalu możemy obliczyć, znając dopuszczalny prąd I_m dla kabla miedzianego o tym samym przekroju i znając opory właściwe owego metalu— ρ_x i miedzi ρ_m .

$$I_m : I_x = \sqrt{\rho_x} : \sqrt{\rho_m}$$

Przyjmując opór właściwy miedzi 0,0173, aluminium—0,0294, cynku—0,0625 i żelaza—0,1430, otrzymamy następujące tablice:

Obciążenie kabli jednożyłowych do 700 V.

Przekrój mm ²	Obciążenie w Amperach			
	Miedź	Aluminium	Cynk	Żelazo
1	24	18	12	8
1,5	31	24	16	11
2,5	41	31	22	14
4	55	42	29	19
6	70	55	37	24
10	95	75	50	33
16	130	100	70	45
25	170	130	90	60
35	210	160	110	75
50	260	200	135	90
70	320	245	170	110
95	385	295	205	135
120	450	345	240	155
150	510	390	270	175
185	575	440	305	200
240	670	515	355	230
310	785	600	420	270
400	910	695	485	315
500	1035	795	555	360
625	1190	910	635	415
800	1380	1055	740	480
1000	1585	1210	850	550

Obciążenie kabli skręconych dwu i trójżyłowych do 300 V.

Przekrój mm ²	Obciążenie w Amperach							
	Kable dwużyłowe				Kable trójżyłowe			
	Miedź	Aluminium	Cynk	Żelazo	Miedź	Aluminium	Cynk	Żelazo
4	42	32	22	15	37	28	19	13
6	53	41	28	18	47	36	25	16
10	70	55	37	24	65	50	35	23
16	95	75	50	33	85	65	45	30
25	125	95	65	43	110	85	59	38
35	150	115	80	52	135	105	70	47
50	190	145	100	65	165	125	90	60
70	230	175	120	80	200	145	105	70
95	275	210	145	95	240	185	125	85
120	315	240	165	110	280	215	145	100
150	360	275	190	125	315	240	165	115
185	405	310	215	140	360	275	190	125
240	470	360	250	165	420	320	225	145
310	545	415	290	190	490	375	260	170
400	635	485	340	220	570	435	305	200

Kable obciążone bez przerwy według powyższych tablic, a zakopane na głębokości około 70 cm, nagrzewają się o 25° C. ponad temperaturę otoczenia. Kable zakopane płycej, założone w kanałach lub na powietrzu, mogą być obciążone prądem wynoszącym tylko 3/4 powyższych wielkości.

Tablice te zostały przyjęte przez Związek Elektr. Niem. *sw.*

Elektrownia w Łomży. *Deutsche Lodzer Ztg.* donosi, iż elektrownia w Łomży dostarczać będzie prąd nie tylko do oświetlenia ulic lecz dla odbiorców prywatnych.

¹⁾ Na Mazowszu, ²⁾ na Warmii.