

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLIX.

Warszawa, dnia 2 listopada 1911 r.

№ 44.

TREŚĆ *Stucki A.* Nowsze maszyny parowe [c. d.]. — Słownictwo techniczne polskie. *Anczyk S.* W sprawie art. inż. Obrębowicza, p. t. „Nazwy rozmaitych odmian żelaza”. — *Obrębowicz K.* Odpowiedź. — Krytyka i bibliografia. — Kronika bieżąca.

Architektura. Projekt ustawy higienicznej dla mieszkań. — Ruch budowlany i Rozmaitości. — Konkursy.

Elektrotechnika. *Silberstein L.* Nowsze dzieje elektromagnetyzmu [c. d.]. — Nowsze przyrządy miernicze. — Przyrządy do telefonowania bez drutu. — Nowe książki. — Drobne wiadomości.

Z 26-ma rysunkami w tekście.

NOWSZE MASZyny PAROWE.

Napisał **A. Stucki**, inż.

(Ciąg dalszy do str. 515 w № 40 r. b.).

Rozbiór chemiczny gazów spalinowych lokomobili Wolfa dał średnio następujące rezultaty:

Zawartość kwasu węglowego . . . $\text{CO}_2 = 10,8\%$
 „ tleny . . . $\text{O} = 8\%$
 „ tlenku węgla . . . $\text{CO} = 0,10\%$ ślady.

Bilans cieplikowy lokomobili przedstawia się jak następuje:

Zużytkowano na wytworzenie pary nasyconej z 1 kg węgla 5558 cpl. = 70,5%
 Zużytkowano na podwójne przegrzanie z 1 kg węgla 892 „ = 11,3%

a) zużytkowano na parę razem z 1 kg węgla 6450 cpl. = 81,8%
 b) straty w gazach kominowych 1086 „ = 13,6%
 c) „ pozostałościach popielnikowych 48 „ = 0,6%
 d) „ wskutek promieniowania i nie-spalania się sadzy, gazów, jako reszta 316 „ = 4,0%

Wartość cieplna węgla 7900 cpl. = 100%

Sprawność cieplikowa masz. parowej 2920 cpl. k. m. = 21,8%

„ „ całej lokomobili = $0,818 \times 0,218 = 17,8\%$

Oprócz tego badano lokomobile przy pracy maksymalnej, stale dopuszczalnej i maksymalnej przejściowej, wyniki były następujące:

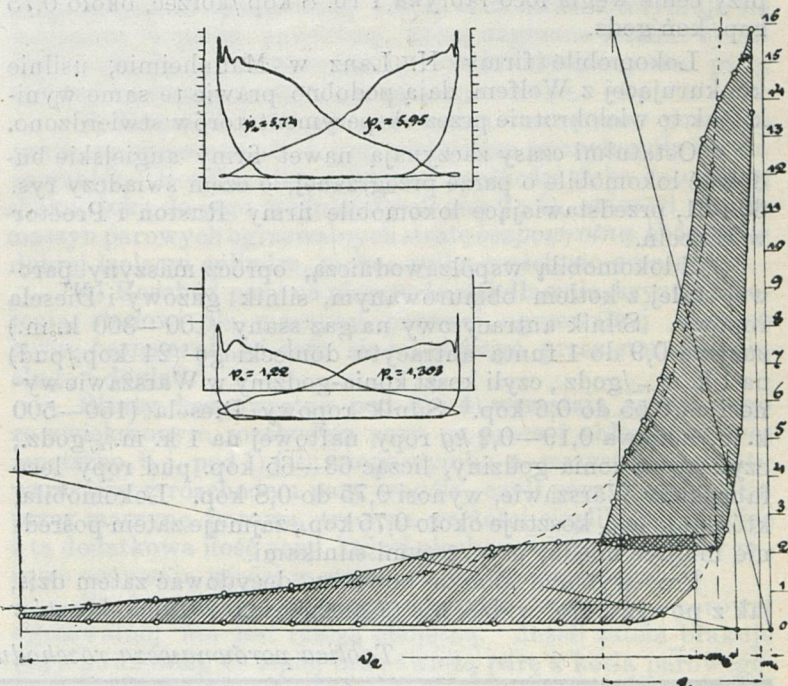
	Maximum stale	Maximum przejściowe
Ciśnienie pary w kotle	15,0 atm.	14,85 atm.
Napełnienie cyl. wys. ciśn.	42% (10%)	49% (11,6%)
Liczba obrotów na min.	170,5	167,6
Nadciśnienie pary w przelotni	1,83 atm.	2,27 atm.
Próżnia w skraplaczu	65 cm	63 cm
Moc wskazana cyl. wys. ciśn.	347 k. m. _i	360 k. m. _i
„ „ „ nisk. „	329 „	369 „
„ „ „ całkowita	676 „	729 „
Moc użytkowa na tabl. rozdział.	394,5 kw	426 kw
Sprawność dynamomaszyn	0,91	0,91
Moc użytkowa lokomobili (3% na pas)	608 k. m. _{rz.}	658 k. m. _{rz.}
Sprawność mechaniczna masz. parowej	0,90	0,90
Stosunek kw do k. m. _i	0,585	0,585

Wykresy indykatorowe zrankinizowane przedstawiają rys. 58 przy obciążeniu normalnem i rys. 59 przy obciążeniu maksym. stale dopuszczalnem.

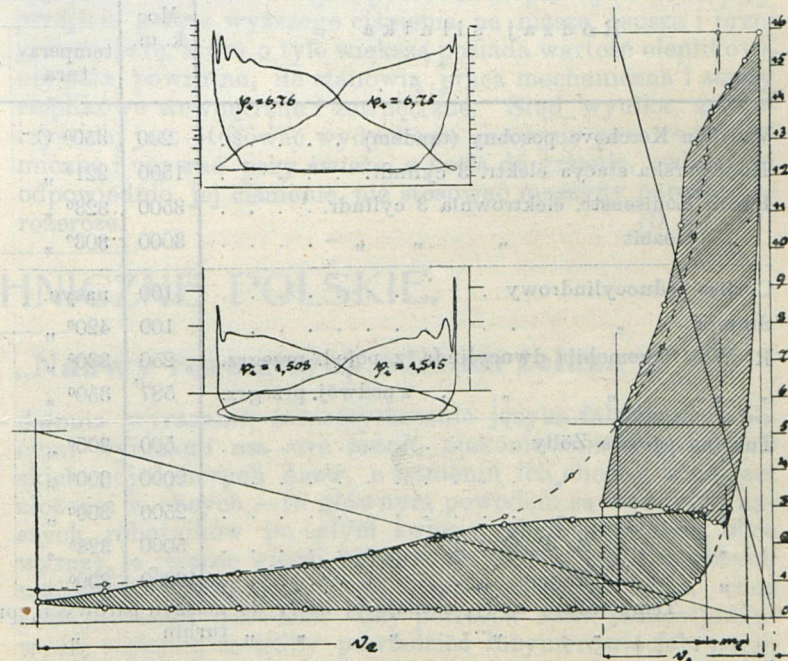
Wyniki, powyżej przedstawione i osiągnięte przeze mnie przy próbach, nawet nie laboratoryjnie obstawionych, są wymownym faktem wielkiego postępu, jaki osiągnięto przez konsekwentne korzystanie ze zdobyczy techniki parowej i umiejętne przystosowanie ich do ustroju lokomobilowego.

Przedewszystkiem zrecznie zastosowano duży stosunek objętości cylindrów 1 : 4,22. Zwykły stosunek objętości w tych warunkach ciśnień wynosi 1 : 3, natomiast 1 : 4,22 graniczy ze stosunkiem objętości maszyn o potrójnem rozprężaniu, dając korzyści bliskie do tych ostatnich, lecz zmusza, w celu osiągnięcia równości pracy, do spadku ciśnienia między cylindrami, co wobec znacznego przedwrotnego wylotu w cylindrze wysokiego ciśnienia na wykresie indykatora nie raz, i jak już Br. Sulzer doświadczalnie dowiedli, w wielu wypadkach jest korzystne i cyl. wys. ciśnienia otrzymuje się mały.

Otrzymany rozchód pary około 4 kg na k. m._i/godz. o ciśnieniu 15 atm., podwójnie przegrzanej, nie przedstawia



Rys. 58.



Rys. 59.

nie nadzwyczajnego, gdyż lepsze maszyny dwucylindrowe dają ten sam wynik już przy pojedynczem przegrzaniu. Wprawdzie są to zwykle maszyny parowe wentylowe, lo-

Maszyna parowa ogrzewalna.

Jest rzeczą znaną, że maszyna parowa tylko bardzo małą część ciepła, zawartego w parze, przetwarza na pracę mechaniczną, większa część ciepła uchodzi z parą odlotową do wylotu, lub do skraplacza; oprócz tego traci się dużo ciepła przez przewodnictwo, promieniowanie, jak również przez skraplanie się w cylindrze, przewodach, oraz wskutek nie szczelności.

Praca, otrzymana na wale maszyny parowej, wynosi, przy najlepszych warunkach, najwyżej 20% całkowitej ilości ciepła, doprowadzonego do niej, a 80% traci się bezpowrotnie. Przy dzisiejszym stanie budowy maszyn nie można oczekiwać znacznego powiększenia ciepłokowej wydajności maszyny parowej, gdyż osiągnęła ona już bardzo wysokiego rozwoju. Należy zatem szukać lepszego wyzyskania maszyny parowej w racjonalnym zużyciu ciepła, uchodzącego z parą odlotową, stosując ją do grzania, suszenia lub do gotowania.

Taką maszyną parową, której para częściowo lub w całości służy jeszcze do grzania, gotowania lub suszenia, nazywamy *ogrzewalną*.

Wielu mniema, jakoby ekonomiczność działania maszyny parowej ogrzewalnej, której para powrotna służy do celów fabrykacyjnych, była rzeczą drugorzędą, ponieważ, przy zwiększonym rozchodzie pary w maszynie parowej, mniej ekonomicznie działającej, otrzymuje się więcej pary powrotnej.

Przedewszystkiem należy tu rozróżnić dwa wypadki:

1) gdy zapotrzebowanie pary powrotnej jest stale znacznie większe, niż ta ilość pary, którą maszyna parowa oddaje; 2) gdy zapotrzebowanie pary powrotnej nie jest jednakowe, t. j. czasami nie całkowite i pozostaje wówczas nadmiar powrotów, które należy wypuścić nad dach.

W pierwszym wypadku narzuca się pytanie, czy korzystniej będzie stosować *ekonomiczną* maszynę parową wydychową i dodawać pary z kotła, po zredukowaniu jej ciśnienia, czy stosować maszynę parową *nieekonomiczną*, która wytworzy sama potrzebne powroty?

W tym celu rozpatrzmy z czego się składa wogóle rozchód pary w maszynie parowej i skąd powstaje nadmiar rozchodu pary w maszynach nieekonomicznie działających?

Całkowity rozchód pary maszyny parowej składa się z czterech części: 1) z rozchodu pary *na wykres*, czyli rozchodu dynamicznego na pracę, 2) z rozchodu *na wewnętrzne skraplanie* się pary, 3) z rozchodu pary *na promieniowanie i przewodnictwo* ciepła przez ścianki cylindra na zewnątrz i 4) z rozchodu na nie szczelności przez dławnice, kryzy i uzbrojenie (armaturę).

1) Rozchód pary na pracę mechaniczną na godzinę równa się $27 \gamma \frac{\epsilon}{p_i}$, gdzie γ oznacza ciężar właściwy pary, $\epsilon = (1 + m) \frac{p_e}{p} - m \frac{p_k}{p}$ (rys. 46); ϵ daje się zmniejszyć przez stosowanie małych szkodliwych przestrzeni m , małego napełnienia cylindra, t. j. dużego stopnia rozprężania $p : p_e$ (aż prawie do przeciwciśnienia), następnie przez stosowanie

pary przegrzanej (ktorej ciężar właściwy pary γ jest mniejszy niż pary nasyconej) a głównie przez duże ciśnienie początkowe pary wlotowej, ponieważ wyraz na ϵ zawiera ciśnienie pary świeżej. Jeżeli więc chodzi o to, ażeby z danej ilości pary otrzymać jak najwięcej pracy przy maszynach parowych ogrzewalnych, należy się starać o utrzymanie powyżej wymienionych warunków. Ponieważ jednak przy dużym zapotrzebowaniu pary do ogrzewania, niewyzyskane ciepło otrzymuje się w parze powrotnej, zatem niezupełne wyzyskanie pracy mechanicznej z danej ilości pary w maszynach parowych ogrzewalnych (t. j. gdy jest brak powrotów), nie należy uważać za stratę bezpowrotną.

2) Rozchód pary na chłodzenie wewnętrzne powstaje wskutek zetknięcia się pary świeżej ze ściankami cylindra, które tylko co przedtem stykały się z parą wylotową, o niższej temperaturze. Są to straty dosyć znaczne i wynoszą do 60% użytecznego rozchodu pary na pracę. Przy maszynach parowych zwykłych (nieogrzewalnych) strata ciepłokowa na wewnętrzne chłodzenie jest bezpowrotna, i cała technika nowoczesna wysiła się na jej zmniejszenie, stosując, jak wiadomo, parę przegrzaną, małe szkodliwe przestrzenie, duże prędkości tłoka, lub używając maszyn przelotowych i t. d. Lecz przy maszynie ogrzewalnej całość tych strat otrzymuje się napowrót w parze powrotnej, którą nagrzane ścianki cylindra osuszają, przetwarzając powstałe skropliny na parę, tak że i tu straty maszyn nie są bezpowrotne.

3) Rozchód pary na chłodzenie zewnętrzne powstaje przez promieniowanie i przewodnictwo ścianek cylindra na zewnątrz. Rozchód ten zależy od prędkości tłoka i stosunku skoku tłoka do jego średnicy (najlepiej 2 : 1), stanowi on dla maszyn parowych ogrzewalnych stratę *bezpowrotną*, którą przy dobrej izolacji cylindra, można tylko częściowo zmniejszyć.

4) Rozchód pary na nie szczelności dławnic, kryz i uzbrojenia stanowi dla maszyny parowej ogrzewalnej również stratę *bezpowrotną* i daje się zmniejszyć przez staranną obsługę i dogład.

Straty bezpowrotne pod 3) i 4) wzrastają oprócz tego ze zwiększonym rozchodem pary na pracę i chłodzenia wewnętrzne, t. j. pod 1) i 2); z tego wynika, że wszystkie te straty wzrastają z rozchodem pary wogóle, czyli para, po przejściu przez maszynę parową, traci na wartości ciepłokowej, a więc i ta dodatkowa ilość pary, której nieekonomiczne maszyny parowe zużywają więcej w stosunku do ekonomicznych,

Stąd wynika, że ekonomiczność maszyny parowej ogrzewalnej nie jest rzeczą obojętną. Jeżeli zatem brakuje pary powrotnej, to lepiej brać świeżą parę z kotła parowego. Para zaś świeża z kotła, przechodząc przez zawór redukcyjny, nie traci na ciepło, ponieważ ciepło wyzwolone, przy przejściu pary z wyższego ciśnienia na niższe, osusza i przegrzewa parę, która o tyle większą posiada wartość ciepłokową niż para powrotna, ile stanowią praca mechaniczna i straty ciepłokowe wewnętrzne i zewnętrzne. Stąd wynika, że korzystniej jest stosować wydychowe maszyny parowe ekonomiczne i używać pary świeżej z kotła do grzania, redukując odpowiednio jej ciśnienie, niż stosować maszyny parowe parozercze. (D. n.)

SŁOWNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

W sprawie art. inż. Obrębowa, p. t. „Nazwy rozmaitych odmian żelaza“.

W № 38 *Przeglądu Technicznego*, ogłosił inż. K. Obrębowa artykuł, zakończony wnioskami, jak należałoby nazwać rozmaite rodzaje żelaza, wyrabiane i używane w przemyśle. Nazw tych autor nie narzuca, podaje tylko, jakby, jego zdaniem, brzmieć mogły; ten sposób postawienia sprawy jest niejako skierowaniem do czytelnika zapytaniem, na które należy odpowiedzieć. Chcąc w tak doniosłej sprawie, jaką jest słownictwo techniczne, wywołać dyskusję, zabieram pierwszy w niej głos, w nadziei, że po nim odezwą się inne, między nimi także inżynierów fabrycznych, którzy słownictwa technicznego najwięcej potrzebują i jego braki najbardziej powinni odczuwać, zwłaszcza, gdy chodzi o tak powszechny a różnorodny materiał jak żelazo.

Przedewszystkiem należałoby się zastanowić, czy istotnie zachodzi potrzeba wyszukiwania jednego wyrazu dla każdej odmiany żelaza, z zupełnym unikaniem opisywania

dwoma wyrazami; zanieczyszczanie języka fabrycznego obcymi wyrazami ma swe źródło niekoniecznie w braku polskich pojedynczych nazw, a istnieniu ich choćby w postaci złożonej w obcych, — tu głównym powodem są wędrówki naszych robotników po całym świecie, skąd przynoszą obce wyrazy, a jeszcze więcej napływ do fabryk naszych obcych majstrów, posługujących się chętnie znanymi sobie, choć przekreconymi nazwami. Czy potrzeba nazw jednowyrazowych, najlepiej mogłoby powiedzieć inżynierowie fabryczni, mnie się zdaje, że na ogół tak nie jest, co najwyżej żelazo la ne nadawałoby się do tego z powodu, że nie określa dokładnie materiału, zwłaszcza wobec stosowania na odlewy stali nieraz o wcale małej zawartości węgla; nazwa jego nie daje się przytem używać w formie przymiotnikowej, bo mówiąc „odlew żelazny“ na podobieństwo „stalowego“, nie wyrażamy zrozumiale, jaki materiał mamy na myśli. Gdyby więc

dało się dobrać trafny i podatny wyraz na ten rodzaj żelaza, możeby powiodło się z czasem wprowadzić go w powszechne użycie między robotnikami. Wyraz taki musi być jednak bardzo zrzęcznie obrany, inaczej nigdy się nie przyjmie. Autor wspomnianego artykułu proponuje na to wyraz *żeliwo*. Pomijam długi językowy wywód o powstaniu nazwy żelaza z *żelu*, jakoby oznaczającego dawniej znany s piż, przez dodanie odróżniającej sylaby *az*; niech filologowie orzekną, czy takie tłumaczenie ma za sobą jakiekolwiek prawdopodobieństwo, mnie ono najzupełniej nie trafia do przekonania. Ale mniejsza o wywód językowy, i bez niego można, tak jak się to już stało o wiele bezceremonialniej z żelbetem (na żelazobeton), do istotnego czy okrojonego pierwiastka „żel“, dodać końcówkę istotnie trafną, tworząc wyraz *żeliwo*, wyraz dobrze brzmiący i nie rażący ucha. Niestety nie można tego powiedzieć o przymiotniku *żeliwny*, brzmiącym dziwnie i obco, i nie mającym analogii w języku; mówi się, jak słusznie pisze autor, paliwo, przedziwo, łuczywo, ale od tych wyrazów niema przymiotników, dlatego i do żeli w a trudno go należycie dobrać. Przytem wyraz żeliwo niekoniecznie, jak chce autor, przypomina proces lania, raczej nadaje się do określenia ogólnego pojęcia żelaza, co jest jednak zbyt czyste, bo takie określenie mamy już właśnie w wyrazie „żelazo“. Wobec tego nie mógłbym doradzać przyjęcia tej nazwy do słownika technicznego.

Gorzej jest z innymi wyrazami, projektowanymi przez autora. Przedewszystkiem usiłuje on nazwać oba, odrębne w swem powstaniu, surowe produkty świeżenia, t. j. żelazo *spawane* (czyli pudłowe, niem. *Schweisseisen*) i żelazo *zlewne* (*Flusseisen*). Pierwsze z nich określa autor jako kowalne a zlipne (?) i chce je nazwać krótko: *żelazem*. Tak więc nazwa ogólna, obejmująca wszystkie rodzaje żelaza, w tem znaczeniu od najdawniejszych czasów używana i powszechna, ma być zredukowana do tego jednego gatunku! Na to zgodzić się nie można pod żadnym warunkiem, byłoby to wprost gwałtem zadanym językowi, zuchwałem narzuceniem zmiany pojęcia, które się zrosło z mową naszą od wieków; takiej zmiany niktby nie przyjął.

Na drugi produkt świeżenia, żelazo zlewne, proponuje autor wyraz *zlewo*. Znow nazwa zgrabnie utworzona, ale nie wypowiadająca, że się odnosi do żelaza, mogąca określać każdy materiał zlewny, a więc nie lepsza, ale stanowczo gorsza od dotychczasowej.

Na *stal laną* (odlew) proponowana jest nazwa *staliwo*, urobiona na wzór poprzednich; znow ta sama w niej wada, że nie określa dokładnie materiału, bo można przez nią rozumieć nie tylko odlew stalowy, ale także inne stalowe materiały, kute, walcowane i t. p. Wszystkie więc wyrazy o końcówce i w o (*żeliwo*, *zlewo*, *staliwo*) nie wyrażają istoty materiału, ale są pojęciami, utworzonymi przez umowę. Nazwy takie trzeba mechanicznie zapamiętać, wkuć w mózg, że one oznaczają tę rzecz, a nie inną. Bardzo łatwo powstaje z tego zamiana pojęć i wyrazów, bałamuctwo językowe, co wyklucza możliwość aklimatyzowania się ich w języku potocznym.

Pozostaje jeszcze ostatnia nazwa żelaza technicznego: *stal*. Określa je autor jako „żelazo o zawartości węgla pośredniej między żelazem a żeliwem“ (a gdzie zleiw o?) „wytworzone bądźto przez nawęglanie żelaza, bądź też przez odwęglanie żeliwa. Znow pojęcie w przemysle żelaznym niedopuszczalne, raz dlatego, że określenie zawartości węgla jako „pośredniej“, jest za obszerne i zupełnie niewystarczające, powtóre, ponieważ stal nawęglana (n. Zementstahl) jest materiałem o zupełnie innych własnościach, odmiennej fabrykacji i zastosowaniu niż żelazo lane odwęglane (kujna leizna, n. Temperguss). Dwóch zupełnie odrębnych rzeczy nie można tą samą nazwą oznaczać.

Pozostaje jeszcze ostatni wniosek, by pierwiastek chemiczny *żelazo* (Fe), z powodu możliwości pewnych nielogicznych zestawień z żelazem technicznym, nazwać *żelem* (!). Poprzedni więc autor odjął żelazu dotychczasowe ogólne pojęcie żelaza technicznego, oznaczając nim jeden tylko rodzaj (żelazo spawane), tutaj chce je znieść jako pojęcie pierwiastka. W ten sposób wyraz *żelazo*, wkrótce przestałby zupełnie istnieć, wiadomo bowiem, że żelazo spawane (n. *Schweisseisen*), które odtąd wyłącznie miałoby się nazywać

żelazem, jest przeżytkiem, który za kilka lat zupełnie w przemysle zniknie.

Usuwanie, powszechnie w nauce przyjętej, nazwy pierwiastka: *żelazo*, byłoby także gwałtem zupełnie niepotrzebnym, bo przecież owe nielogiczności dotąd niczem nie zaszkodziły i istnieją tak samo w innych językach, i to w językach krajów, gdzie przemysł żelazny jest stokrotnie silniej rozwinięty niż u nas. Widoków, aby się taka zmiana dała wprowadzić, niema oczywiście żadnych, tem bardziej, że pierwiastek „żelazo“ odgrywa poza metalurgią, ważną rolę w innych działach współczesnej nauki i tam go z pewnością inaczej nie zechcą nazwać.

Wynik więc rozważania wniosków autora musi być ujemny, niepodobna ich przyjąć, owszem, powinny być zwalczane bardzo stanowczo z powodu, że nowotwory nie określają swą nazwą materiałów, a inne wnioski zawierają niebezpieczeństwo zamieszania utrwalonych i powszechnie znanych pojęć, przez nadanie znanym wyrazom o znaczeniu ogólnym, pewnego umówionego, szczególnego znaczenia.

Lwów 10 października 1911.

St. Anczyk.

Odpowiedź. Artykuł mój w № 38 *Przeł. Techn.* napisałem nie w celu jego ogłoszenia, lecz na użytek Delegacji, jaką V-ty Zjazd Techników Polskich wyłonił dla ustalenia słownictwa rzemieślniczego, mianowicie na żądanie Prezydium tejże Delegacji, które też następnie (za moją zgodą) ogłosiło go w *Przeł. Techn.* Wobec takiego swego przeznaczenia, artykuł ów nie zajmuje się też technologiczną klasyfikacją odmian żelaza, lecz prawie wyłącznie tylko stroną językową, przedewszystkiem zaś wykazaniem prawidłowości nowotworu „żeliwo“; takie bowiem zadanie postawiło mi Prezydium Delegacji.

Chodziło nasamprzód o dowód, że papierwiastkiem wyrazu *żelazo* jest *żel*, a w tym celu postawiłem nawet hipotezę, w jaki sposób mógł się być wytworzyć w języku naszym wyraz *żelazo*. Hipoteza ta jest, rzecz prosta, li tylko hipotezą, a więc nie rości bynajmniej pretensji do nieomyślności, podaje jednak jeden z możliwych sposobów powstania tego wyrazu.

Należyta klasyfikacja przeróżnych odmian żelaza i dobrane stosownych na nie nazw jest zadaniem, z którym nie uporały się jeszcze nawet narody, stojące na znacznie wyższym od nas poziomie. Na razie chodziło więc o to, aby do owej przyszłej klasyfikacji przysposobić już obecnie chociaż parę nazw niezłożonych, a w użyciu dogodnych, oraz aby wprowadzić w użycie te z pomiędzy nich, które nie przedstawiają wątpliwości, co do najwłaściwszego swego znaczenia, jak np. *żeliwo*. Natomiast, czy żelazem zwać będziemy niemieckie *Schweisseisen*, czy też niemieckie *schweissbares Eisen*, t. j. jak je po polsku określiłem: *żelazo kowalne*, a *zlipne*, to jest już rzeczą owej przyszłej klasyfikacji wszystkich odmian żelaza.

Dlatego też w odpowiedzi niniejszej ograniczę się li tylko do kwestyi czysto językowych:

Na ostatniem posiedzeniu wspomnianej Delegacji (w Krakowie 30 września, oraz 1 i 2 października r. b. odbytem) przedstawiciel Akademii Umiejętności, profesor hr. Łoś, nie godząc się wprawdzie z moją hipotezą o sposobie powstania wyrazu *żelazo*, zgodził się jednak z jej wnioskiem ostatecznym, czyli z tem, że papierwiastkiem tego wyrazu jest *żel*, na dowód czego przytoczył nawet dodatkowo wyraz *żelasty* = żelazisty (*żelasty* można znaleźć w słowniku Lindego). Wyraz *żeliwo* uznał za wytworzony prawidłowo i za stosowny do oznaczenia np. żelaza lanego, przyczem zaznaczył, że nowotwór ten może w przyszłości sprawić nawet pewien ambaras badaczom języka, albowiem formą swą i składem wygląda on nie na nowotwór z czasów obecnych, lecz raczej na wytwór pierwotny naszego języka, że (jak się zartobliwie wyraził) nowotwór ten, będąc w istocie rzeczy parweniusem, ma wszelkie pozory arystokraty.

Jeżeli zatem, zdaniem znawcy języka, *żeliwo* jest tak zgodne z duchem dawnego naszego języka, że ma wszelkie pozory wyrazu, z dawien dawna już w języku istniejącego, to zdaje się, że jego prawidłowość nie powinna już podlegać wątpliwościom. Dlatego też na wspomnianem posiedzeniu Delegacji uchwalono, wprowadzić do słownika rzemieślnicze-

go równoległe wyrazy: *żelazo lane* i *żeliwo* jako jednoznaczne¹⁾. Zresztą Szan. Oponent występuje nie tyle bezpośrednio przeciw samemu wyrazowi *żeliwo*, jak raczej przeciw przymiotnikowi *żeliwny*, skutkiem tego wszakże pośrednio i przeciw *żeliwu*, jako nie nadającemu się jakoby do wytworzenia stosownego, a potrzebnego przymiotnika.

Zdaniem Szan. Oponenta przymiotnik *żeliwny* brzmi: „dziwacznie, obco i nie ma analogii w języku“, ponieważ od *paliwa*, *przedziwa* i *huczywa* nie mamy posiadać przymiotników, podobnie utworzonych. Istotnie od *paliwa* i *przedziwa* przymiotników takich dotychczas nie posiadamy, należy jednak zauważyć, że *paliwo* jest nowotworem niezbyt dawnym, nieznanym jeszcze Lindemu, że się więc może jeszcze wytworzyć i przymiotnik *paliwny*, np. na oznaczenie przemysłu paliwnego, t. j. zajmującego się wytwarzaniem, względnie wydobyciem rozmaitego rodzaju paliw. Natomiast co do *huczywa*, to Szan. Oponent zapominał widocznie o istniejącym w języku przymiotniku, ogólnie używanym *huczynny*, o którego nieprzestarzałości świadczy chociażby Linde. Mamy zresztą np. *piwny* od *piwa*, *warzywny* (ogród) od *warzywa* i t. p., czyli nie ulega wątpliwości, że od rzeczowników, zakończonych na *wo*, *ywo*, możemy tworzyć prawidłowe przymiotniki, zakończone na *ny*. Przymiotnik *żeliwny* jest zatem utworzony zgodnie z prawami języka, i to jest w da-

nej sprawie rzeczą najważniejszą, co się bowiem tyczy jego „brzmienia dziwaczego i obcego“, to jest to już rzeczą gustu, a *de gustibus non est disputandum*.

Mojem zdaniem wyraz *żeliwo* nadaje się nawet do wytworzenia i dalszych pochodnych, np. *żeliwiak* (zamiast kopalnia), *żeliwiarz* (zamiast gisera), *żeliwnia*, względnie *żeliwiarnia* (na odlewnię, względnie galicyjską odlewnię żelaza) i t. p.

Nie rozumiem, czemu by wyrazy: *żeliwo*, *zlewo*, *staliwo* trzeba było bardziej „wkuwać w mózg“, aniżeli jakibądź inny wyraz języka, jak np. *chleb* lub *woda*. Gdybyśmy sobie w dzieciństwie nie byli „wkuli w mózg“ znaczenia chleba i wody, to niewiedzielibyśmy również, co oznaczają te wyrazy. W wyrazach: *żeliwo*, *zlewo*, *staliwo* do zapamiętania znaczeń, jakie im w przyszłości nada racjonalna klasyfikacja odmian żelaza, znajdziemy nadto pewną pomoc mnemoniczną w pierwiastkach, od których pochodzą, a więc w *żel*, *zlew*, *stal*, a nadto zakończenie *liwo*, przypomina nam *lanie*, chociaż etymologicznie związek ten nie istnieje. Zapamiętanie przynależnych znaczeń nie będzie chyba trudniejsze, niż np. dla wyrazów *krzesiwo* (od krzesać), *przedziwo* (od prażyć) i t. p.

Wreszcie, ponieważ silne wyrażenia w rodzaju: „zuchwałe narzucanie“ i t. p. w niczem nie przyczyniają się do wzmocnienia argumentacji Szan. Oponenta, sądzę, że mogą się nad nimi nie zatrzymywać, by nie przedłużać odpowiedzi ponad istotną potrzebę.

K. Obrębowski.

¹⁾ Uchwały takie zapadają większością przynajmniej 2/3.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Mechanika socjalna. (*Mécanique Sociale* par Sp. C. Haret, docteur ès sciences, professeur à l'université et à la l'école des ponts et chaussées de Bucarest, membre de l'Académie Roumaine, Ministre d'Etat. Paris-Bucarest. 1910, 8^o, p. 254).

(Dokończenie do str. 542 w Nr 42 r. b.)

Biorąc najprzód pod uwagę wyłącznie czynniki ekonomiczne, widzimy, że pod ich działaniem następuje pewna zmiana stanu socjalnego osobnika, i że skutki tych działań, następujące w równych okresach czasu, mogą być ze sobą porównywane. Można więc mierzyć natężenie jednego czynnika, przyjmując pewną jednostkę porównania i zastosować tę samą metodę do czynników intelektualnych i moralnych. Z drugiej strony, porównywać można między sobą stany ekonomiczne dwóch osobników wtedy nawet, gdy rozumiemy przez nie, nie tylko bogactwo lub ubóstwo, ale ogół warunków określających dobrobyt materialny każdego osobnika. Można więc uważać za wielkość określoną w danej chwili stan ekonomiczny osobnika, a toż samo stosuje się do jego stanu intelektualnego i moralnego. Stan, określony równocześnie przez te trzy wielkości, będzie stanem socjalnym albo położeniem socjalnym osobnika, i jeżeli weźmiemy trzy osie współrzędnych prostokątnych, przez *x*, *y*, *z* oznaczymy wielkości trzech stanów: ekonomicznego, intelektualnego i moralnego pewnego osobnika, to mieć będziemy określony jego stan socjalny, czyli położenie punktu *M* w przestrzeni socjalnej.

Stan socjalny osobnika wogóle jest zmienny, w skutku zmiany okoliczności, mających nań wpływ. Punkt *M* zmieniać więc będzie swe położenie, ale w sposób ciągły, gdyż zjawiska socjalne podlegają prawu ciągłości. Szereg położen punktu *M* w przestrzeni socjalnej stanowić będzie krzywą socjalną osobnika *MM'*. Osobnik znajdować się będzie w spoczynku socjalnym, gdy współrzędne punktu *M* będą stałe a w ruchu socjalnym przy zmianie tych współrzędnych. Przyczyna, wytwarzająca ruch socjalny, albo zmieniająca ruch, który już istnieje, stanowi siłę socjalną. Przedstawia ją w przestrzeni socjalnej wektor *MP*, którego punktem przyłożenia jest punkt *M*, określający swem położeniem stan socjalny osobnika w danej chwili. Długość *MP* będzie proporcjonalna do natężenia, z jakim siła socjalna działa na osobnika.

Proponowana metoda oddawałaby mogła przysłużyć choćby już przez samo uwidocznienie niektórych zjawisk, trudnych do zbadania z powodu swej mglistości. Wszakże przy badaniu kwestyi socjalnych, zastosowanie trzech współrzędnych stanowić mogły tylko pierwsze przybliżenie, gdyż polega na przypuszczeniu, że trzy

zmiennie, t. j. stany: ekonomiczny, intelektualny i moralny, są jeden od drugiego niezależne. Jeżeli znów liczba zmiennych okaże się większą, przestrzeń socjalna mieć będzie więcej niż trzy wymiary i nie da się przedstawić geometrycznie.

Nie powtarzając tu, przełożonego dosłownie z języka mechaniki rozumowej na język mechaniki socjalnej, wykładu statyki, przytoczę tylko przykład, objaśniający metodę znajdowania środka sił równoległych. Pewna sprawa ekonomiczna, np. cło na zboże, obchodzi wszystkie warstwy społeczeństwa. Wysokość cła mieć będzie wpływ na cenę zboża, ta znów dotykać będzie niejednakowo osobników bogatych i ubogich. Dla uwzględnienia tej różnicy działania, wypadnie określić dla każdego osobnika pewien współczynnik, tem większy, im jego środki więcej są ograniczone i pomnożyć przez ten współczynnik siłę socjalną, t. j. powiększenie ceny chleba. Wszystkie siły w ten sposób otrzymane będą równoległe, gdyż wszystkie są czysto ekonomiczne, a więc równoległe do osi *X*. Można więc będzie znaleźć ich środek, t. j. punkt przyłożenia wypadkowej. W podobny sposób oznaczamy w technice położenie stacyi drogi żelaznej w danej okolicy, szukając środka ciężkości różnych miejscowości, przez które droga ma przechodzić i zaopatrując każdą z nich współczynnikiem, proporcjonalnym do jej znaczenia, pod względem ilości przewozu.

Zasada prędkości wirtualnych wyraża się w ten sposób: jeżeli jakiegokolwiek społeczeństwo poddane jest działaniu pewnych sił socjalnych i pewnej liczbie połączeń i jeżeli te siły się równoważą, to suma algebraiczna prac wirtualnych tych wszystkich sił równa się zeru, dla wszystkich ruchów wirtualnych społeczeństwa, zgodnych z połączeniami, jakim ono podlega. Połączenia, o których mowa, podobnie jak w mechanice rozumowej, mogą być wyrażone przez równania. I tak np. żołnierz lub zakonnik, poddani są surowej regule, która ich poruszeniom socjalnym zakreśla takie granice, że nie mogą oddalać się od wytkniętej i z góry wiadomej drogi, która wyznaczona być może przez równanie. W społeczeństwach kastowych, rozwój socjalny osobnika ograniczony jest w pewnych kierunkach a nieraz i we wszystkich. Wykształcenie jego nie może przekraczać pewnego poziomu, jego stan moralny nie może się wznosić ponad pewną granicę, jego majątek nie może zahad- to wzrastać, nie ma on prawa nabywania gruntów. Przy takiej organizacji, swoboda ruchów osobnika jest skrupowana, nie mogą one przekraczać pewnych granic, a ten stan rzeczy wyrazić się da nierównościami, określającymi, że w danym kierunku współrzędne osobnika muszą być mniejsze, lub co najwyżej równe współrzędnej punktu, w którym dana os' przecina powierzchnię ograniczającą.

W mechanice rozumowej, zasada prędkości wirtualnych

daje możność zbadania stałości równowagi. Jeżeli tak zwana *funkcja sił* istnieje i jest maximum, wtedy jej różniczka jest równa zeru, a właśnie w tem równaniu streszcza się zasada prędkości wirtualnych. W mechanice socyalnej, wyjaśnić trzeba najprzód, czy równowagę stanowi stan spoczynku społeczeństwa, czy też jego pozostawanie w ruchu uprzednio nabytym. Pierwsze przypuszczenie jest niemożliwe, gdyż społeczeństwo bez ruchu mogłoby zaledwie wegetować i to pod warunkiem, że jego zasoby będą w każdej chwili pokrywać potrzeby, na co wogóle nie można liczyć. Przykłady, zaczerpnięte z życia ludów dzikich, nie mogą poprzeć tego przypuszczenia. Równowaga więc socyalna określać może tylko pozostawanie społeczeństwa w ruchu uprzednio nabytym. W tym przypadku siły zewnętrzne mogą się równoważyć, nie wywierając na ruch nabyty żadnego wpływu, ale sam ten ruch może wywoływać odkształcenia. Gdy jednak dążeniem zwolenników równowagi socyalnej jest właśnie unikanie odkształceń i zachowanie bez zmiany pożądaných form socyalnych, to równowaga ta polegać winna na takim zrównaniu wszystkich sił socyalnych zewnętrznych i wewnętrznych, aby żadne odkształcenia nie miały miejsca, co wogóle może za sobą pociągać zmianę ruchu uprzednio nabytego. Aby ta równowaga była stałą, niezbędnem jest istnienie funkcji sił; siły więc nie mogą być funkcjami czasu, ale winny zależeć wyłącznie od spólrzędnych. Trudno przypuścić, aby warunek ten dał się urzeczywistnić w mechanice socyalnej, gdyż siły takie, jak wzrost ludności, stopa procentowa kapitału i t. p., są oczywiście funkcjami czasu. Stałość więc równowagi socyalnej jest prawie zawsze niemożliwa.

W podobny sposób, jak zasady statyki, wyrażone zostały zasady dynamiki socyalnej. Oto najprzód zasada bezwładności. Jeżeli osobnik jest w stanie socyalnego spoczynku i żadna siła socyalna nań nie działa, pozostawać będzie stale w spoczynku; jeżeli osobnik porusza się pod działaniem pewnych sił socyalnych a te siły nagle przestają działać, to osobnik pozostawać będzie dalej w ruchu socyalnym, prostoliniowym i jednostajnym i ruch taki trwać będzie stale, dopóki się nie pojawią nowe siły; kierunek zaś tego ruchu schodzić się będzie za stycznią do krążnej, po której miał miejsce ruch socyalny osobnika, w punkcie odpowiadającym chwili, kiedy siły przestały działać.

Zasada względności ruchów objaśniona została takim przykładem. Pewna grupa robotników, pracujących razem i ściśle jednako żyjących, eksploatuje kopalnię złota; wszyscy biorą tę samą płacę i wydobywają miesięcznie tę samą ilość metalu. Jeżeli jeden z nich wpadnie na żyłę bogatszą, to zarobi więcej, a przewyżka zarobku będzie taka sama, jak gdyby w chwili odkrycia żyły robotnik ten nic nie posiadał. W przykładzie tym oba ruchy mają miejsce równolegle do osi X. Haret sądzi, że obu zasad, tak względności ruchów, jak i bezwładności, nie można jeszcze uważać za wystarczająco sprawdzone w mechanice socyalnej.

Zasada równości działania i oddziaływania wyraża się tak: Jeżeli osobnik A wywiera jakiegokolwiek działanie na osobnika B, to ten ostatni wywiera na osobnika A działanie równe i wprost przeciwne. Historia dostarcza licznych przykładów działań i oddziaływań osobników i ich grup. Rzecz można, że każdy osobnik jest wytworem działania na niego społeczeństwa, w którym żyje i naodwrot, na społeczeństwo mają wpływ wyniki działań, wywieranych przez każdego osobnika, na ośrodek w którym pozostaje. Należenia tych działań są oczywiście proporcjonalne do wartości osobistych osobników. Działanie słabej osobistości będzie prawie niewidoczne, gdy się rozchodzi na znaczną liczbę ludzi, ale inaczej rzecz się ma w przypadku osobistości wyjątkowo potężnych, jak Cezar, Napoleon, Gutenberg, Stefenson. W ten sam sposób i całe narody działają jedne na drugie.

Obok trzech sił, działających na osobnika: ekonomicznej, intelektualnej i moralnej, wprowadzone może być także pojęcie masy. Jeżeli pewna siła socyalna działa kolejno, w ciągu jednakich czasów, na dwóch różnych osobników, to nie wprawia ona każdego z nich w jeden i tenże sam ruch socyalny. Mówi się wtedy, że dwaj osobnicy nie mają jednakiej masy, a im skutek działania siły będzie większy, tem masa będzie mniejsza. Ale w dynamice socyalnej masa osobnika nie może być stałą, jak masa punktu w dynamice rozumowej, zależy bowiem od gatunku osobnika a nawet i od czasu. W przybliżeniu tylko przyjmować ją można jako stałą, w ciągu krótkich chwil.

Twierdzenie ilości ruchu w zastosowaniu do systemów socyalnych brzmi: przyrost sumy ilości ruchu społeczeństwa w ciągu pewnego czasu, równa się sumie popędów całkowitych wszystkich

sił, działających na społeczeństwo w ciągu tegoż czasu. Interesującym przykładem objaśnienia Haret tę zasadę.

Wyspę Wielkanocną na oceanie Spokojnym stanowi skała wulkaniczna, mająca 118 km² powierzchni. Zamieszkuje ją zaledwie 600 ludzi, a więcej jak 4 do 5 tysięcy nie mogłoby na niej żyć. Wyspę dzieli przeszło 3300 km, tak od najbliższego lądu Ameryki, jak i od większych wysp na oceanie. Spotyka się na niej liczne skały bazaltowe, wyrzeźbione w kształcie kolosalnych posągów, 6 do 7 m wysokich, wykonanych dość pierwotnie, ale znamionujących zmysł obserwacyjny wykonawców, a przytem środki wykonania doskonalsze od tych, jakieby mogły być w posiadaniu kilkuset mieszkańców. Widnieją tam także resztki dróg i odnajdywane są prawdziwe hieroglify. Obecność podobnych pomników, na odciętej od świata wyspie, dowodzi istnienia tam kiedyś dość rozwiniętej cywilizacji. Lud, który je wykonał, dochodzić musiał do takiej cywilizacji przez szereg wieków. Wszak grecy potrzebowali niewątpliwie tysięcy lat, zanim ze stanu dzikiego doszli do rzeźbienia najpierwszych pomników swej sztuki. Lud ten przytem musiał być znacznie liczniejszy niż dziś.

Równanie ilości ruchu wykazuje, że im siły socyalne, rozwijające swą działalność dla wykonania pewnej pracy, są mniejsze, tem więcej potrzebują czasu do jej skutecznienia i odwrotnie. Skoro rozległość wyspy nie dopuszcza możności sił socyalnych znaczniejszych, przyjęc należy, że czas potrzebny do wykonania posągów na wyspie Wielkanocnej był znacznie dłuższy, niż czas, w ciągu którego mieszkańcy Assyrii lub Egiptu wykonali podobne prace. Żadna bowiem cywilizacja nie mogła być owocem nielicznego społeczeństwa, gdyż przedstawia tak wielką sumę nagromadzonych spostrzeżeń i doświadczeń a ludzie uzdolnieni do powiększenia ogólnego dorobku pojawiają się tak rzadko, że tylko długie wieki i liczna ludność dostarczać mogą składników cywilizacji.

Zauważyć też należy, że do wykonania podobnych pomników potrzebne były narzędzia, silne i dokładne, gdyż bez nich liczba pracowników musiałaby być jeszcze większa. Że zaś na wyspie nie było metali i zresztą Europejczycy, odkrywając wyspę, zastali na niej jeszcze narzędzia kamienne, więc artyści tamtejsi takimi tylko pracować mogli. Tem większa też ich zasługa, lecz dowodzi to, że lud ten był liczny. Przy małej rozległości wyspy, przypuszczaćby można, że ją dawniej opanowali koloniści, przybyli z krajów cywilizowanych; przypuszczenie to jednak udaremniają olbrzymie odległości, dzielące wyspę od lądu stałego. Najbliższy ląd Ameryki, na którym rozwijała się cywilizacja peruwiańska, odległy jest na 3300 km. Peruwianie zresztą nie byli żeglarzami, a tak dalekiej wyprawy skutecznicy nie mogli na łódkach z wiosłami. Trudno im było nawet odnaleźć ten punkt na oceanie, widzialny zaledwie w promieniu 80 km. Pozostaje więc tylko przypuszczenie, że wyspa Wielkanocna jest resztką dawnego lądu, lub przynajmniej grupy wysp znacznie większych, zamieszkiwanych kiedyś przez liczną i ucywilizowaną ludność. Ląd ten, lub wyspy, pokryło morze, skutkiem niewiadomego kataklizmu. Zasadność tego przypuszczenia ocenić mogą geologowie.

Zobaczymy teraz zastosowanie twierdzenia sił żywych. Ilość energii, jaką rozporządza społeczeństwo w danej chwili, wogóle nie zmniejsza się pod wpływem działań i oddziaływań osobników, gdyż te działania i oddziaływania wzajemnie się znoszą; zmniejsza się wszakże przy wytwarzaniu pracy, nie przynoszącej pożytku dla społeczeństwa. Gdyby np. energia pewnej liczby osobników użyta została na bicie pali i gdyby te pale pozostały bez użytku, to ilość energii społeczeństwa zostałaby zmniejszona o całą tę pracę. Jeżeli zaś pale, o których mowa, utworzą fundament mostu, który ułatwi komunikację, to energia wydatkowana w jednej postaci, zwróci się pod postacią inną. Nastąpi nawet przyrost energii, jeżeli most da możność spożytkowania nowych sił, przedtem bezczynnych, jak eksploatacja lasu, lub kopalni.

Wogóle, ilość energii społeczeństw nowożytnych wzrasta, przez odkrywanie nowych źródeł rozwoju, zużywanie coraz racjonalniejsze sił przyrody, nowe wynalazki, coraz większe poszanowanie życia i praw człowieka. Wzrasta także skutkiem wzrostu ludności, bo każdy przybywający osobnik przedstawia życie, które jest najekonomiczniejszą formą energii socyalnej. Przeciwnie, w niektórych społeczeństwach, których siły zostały zużyte na zbyt wielki wydatek energii, w walkach o zachowanie swej indywidualności, przedsięwzięciach, z których zysk był, pod względem spożytkowania energii, mniejszym od straty i w niepotrzebnych porywach, ilość energii się zmniejsza. Konieczność wydatkowania większej ilości energii od zapasu, jakim rozporządzają, dla uczynienia zadość bieżącym wymaganiom, stanowi dla tych społeczeństw

przyczynę wyczerpania, mogącą spowodować ich zagładę, jeżeli nie zostaną wytworzone nowe źródła energii.

Zasada najmniejszego działania, wyraża się orzeczeniem następującym. Suma wszystkich całek, w danym przeciągu czasu, z iloczynów siły żywej każdego osobnika przez element czasu, jest minimum. Znaczenie tej zasady, wprawdzie tylko teoretyczne i filozoficzne jest nie małe. Wykazuje ona, że w ewolucji społeczeństw istnieje pewne prawo, w skutku którego muszą się one poruszać w każdej chwili, w kierunku wymagającym najmniejszego wydatku energii, albo inaczej mówiąc, w kierunku najmniejszego oporu. Stwierdza to historia cywilizacji. Człowiek pierwotny, bezbronny i bez narzędzi, poprzestawać musiał na owocach i korzonkach. Pomimo swego ubożenia i potrzeb organizmu, nie mógł walczyć ze swymi nieprzyjaciółmi, od niego silniejszymi. Wynalazłszy pierwszą broń, mógł już łatwiej walczyć, niż znosić głód — i stał się myśliwym. Skoro udomowił wołu, został pasterzem, bo pasterstwo było mniej męczącym i bogatszym w środki egzystencji od myśliwstwa. W końcu stał się rolnikiem, bo to życie ustalone, spokojne i obficie zaopatrzone, wymagało w danym czasie mniejszego wydatku energii od pasterstwa. Nigdy społeczeństwo, mając do wyboru dwie drogi, nie wybierze tej, która wymaga większego wydatku energii. Starożytni Grecy, otoczeni morzem, byli żeglarzami, kupcami i kolonizatorami. Mogli byli również dobrze uprawiać swe doliny, dążyć do rozprzestrzeniania się ku północy, w stronę Tessalii, Macedonii i Epiru, rugując mieszkających tam barbarzyńców i stając się społeczeństwem pasterskim lub rolniczym. Woleli wszakże życie morskie, przedstawiające dla nich mniej przeszkód i trudności.

Tak samo dziś rozprzestrzenianie się ludów, rozporządzających nadmiarem energii, odbywa się wyłącznie w kierunku najmniejszego oporu. Głośny *Drang nach Osten* rasy germańskiej, mógł się odbywać, gdy ludy wschodu Europy, rozprzężone i zafanane, przedstawiały znacznie mniejszy opór od ludów zachodu. Prąd ten, dziś zahamowany, obiera kierunek łatwiejszy, w stronę Anatolii, Afryki i oceanu Wielkiego, choć na tej ostatniej drodze spotkać może rozwijającą się energię rasy żółtej.

Zjawisko dążenia wieśniaków do miast w krajach przemysłowych, przepelnienia w niektórych zawodach, podczas gdy inne doznają braku ludzi, wszystko to są wyniki zasady najmniejszego działania.

Z innych zastosowań, wspomniemy jeszcze o teorii uderzenia. Niema wprawdzie sił socjalnych, działających natychmiastowo, w ścisłym znaczeniu tego wyrazu. Można wszakże za takie uważać siły wielkiego natężenia, działające w czasie bardzo krótkim i dające wyraźne skutki, jak wojny, bezrobocie, rewolucje, epidemie, wylewy, trzęsienia ziemi, głód. Każde ciało socjalne, otrzymujące uderzenie w danym punkcie, doznaje w tym punkcie odkształcenia, będącego wynikiem nagłej zmiany odległości socjalnych między osobnikami, którzy znajdowali się w miejscu uderzenia, lub w pewnej odległości. I rzeczywiście, każda siła socjalna, działająca natychmiastowo lub przez czas dłuższy, na pewien punkt masy socjalnej, wytwarza zmianę położenia socjalnego osobników, których dosięga, co zmieniać musi kształt ciała socjalnego w tem miejscu. Gdy siła jest natychmiastową, odkształcenie jest nagłe.

Wszakże, ciało socjalne w ten sposób odkształcone, posiada zawsze mniej lub więcej wybitną dążność powrotu do kształtu pierwotnego, wynikającą z działania sił wewnętrznych, warunkujących większą lub mniejszą spójność tego ciała. Dążenie to odpowiada znanej w mechanice *sprężystości* i możnaby także w mechanice socjalnej mówić o społeczeństwach doskonale sprężystych lub zupełnie pozbawionych sprężystości. W istocie jednak niema ani jednych ani drugich, są tylko społeczeństwa pośrednie, zbliżające się mniej lub więcej do tych stanów krańcowych, stosownie do tego, czy po odkształceniu objawiają większą lub mniejszą dążność powrotu do kształtu pierwotnego. Gdy uderzenie przekracza granicę sprężystości społeczeństwa, wytworzone odkształcenie pozostaje i ciało socjalne nie wraca już do swej formy pierwotnej. Forma ta zostaje zniszczona, lub gruntownie zmieniona.

Wojny punickie były przyczyną zupełnej zagłady Kartaginy; wielka rewolucja nie obaliła społeczeństwa francuskiego, ale je przekształciła. Im silniej ukonstytuowane jest ciało socjalne, im większej liczbie połączeń poddane, tem mniejszą ma sprężystość; bo swoboda ruchów każdej części masy tem więcej jest ograniczona, im system bliższym się staje, tak zwanego w mechanice *systemu o połączeniach zupełnych*. To też niebezpieczeństwa zagłady obawiać się może więcej społeczeństwo zorganizowane, wystawione na uderzenie, przekraczające jego granicę sprężystości,

niż inne, którego połączenia są mniej ściśle. Społeczeństwo rzymskie nie przekształciło się ale znikło, jako rzymskie, gdy uderzenie przekroczyło jego wytrzymałość. Obawiać się też można zagłady Chin, jeżeli się nie przekształcą stopniowo, przed otrzymaniem uderzeń z zewnątrz, którychby nie wytrzymały. Przeciwnie, Fellachowie egipscy, od czasu zdobycia kraju przez Kambyzesa, sprowadzeni do luźnej gromady osobników, których przez długie wieki łączyły między sobą tylko wspólnie płacone daniny kolejnym zdobywcom Egiptu, przeżyli ten czas niewzruszeni, wracając po każdym uderzeniu do stanu pierwotnego.

Uderzenie wytwarza stratę siły żywej w masie socjalnej a ta energia stanowi istotne bogactwo każdego społeczeństwa. Przedstawia ona siłę ekspansji i postępu w kierunku ekonomicznym, intelektualnym i moralnym i siłę oporu przeciw niebezpieczeństwu. Zmniejszenie ilości energii, w jakiejkolwiek bądź formie, stanowi zubożenie i osłabienie społeczeństwa. Wojny zewnętrzne lub cywilne, jakkolwiek noszą nazwę, wstrząśnienia socjalne, różnorodne katastrofy i wogóle wszystko, co nagle może zatrzymać lub zmienić kierunek ruchu socjalnego, albo też wywołać nagłe przemieszczenie jego składników, jednych względem drugich, wszystko to wywołuje stratę energii socjalnej i wszelkimi sposobami winno być unikane.

Jeżeli zaś trudno jest przeciwdziałać katastrofom naturalnym, jak wylewy, epidemie, to inaczej rzecz się ma z uderzeniami, pochodzącymi z przyczyn socjalnych. Wybuchy tego rodzaju nie następują nieoczekiwanie; wywołują je przyczyny, których skutki zostają nagromadzone w ciągu czasu mniej lub więcej długiego, aby wybuchnąć nieodwołalnie w chwili, gdy ich siła zdolna jest pokonać przeszkody. Przyczyny też, o których mowa, mogą być wcześniej poznane i zbadane, a obowiązkiem mężów stanu jest śledzenie wypadków, przewidywanie ich skutków i neutralizowanie przyczyn, w miarę ich powstawania. Bezpośrednie występowanie przeciw prądowi, stanowi środek najmniej zręczny i pewny, działający jak tama, która opiera się prądowi wody, dopóki ten jej nie obali i ponad nią nie przejdzie. Uderzenie może czasem odhaczyć siłę nie działającą przed tem a po odhaczeniu wytwarzającą energię, która równoważy z nadmiarem stratę pochodzącą z uderzenia. W ten sposób rewolucja 1789 r. we Francji, wojny 1859 r. we Włoszech, 1870 r. w Niemczech, spowodowały potężny rozwój sił narodowych. Środek niebezpieczny, gdyż trudno przewidzieć skutki wstrząśnienia i opanować bieg i wyniki zdarzeń.

Przykłady i uwagi socjologiczne, z których wybitniejsze streściłem, urozmaicają ten szkic nowej metody, będący w zasadniczych swych częściach przekładem określeń i zasad mechaniki rozumowej na język mechaniki socjalnej. Szczegółowe przytaczanie paragrafów tego przekładu, wobec techników, którzy je znają w oryginale i posługują się niemi w codziennej praktyce, byłoby zbyt cenne; wzory zaś przeniesione do mechaniki socjalnej w zmienionej formie, mamy w naszych podręcznikach. Czy uda się je kiedy zastosować do rozwiązywania różnych kwestii socjalnych? Czy zdoła kto w tym celu zebrać niezliczoną ilość potrzebnych do tego danych i obliczyć odpowiednie współczynniki? Moglibyśmy wątpić, gdybyśmy nie mieli w naukach technicznych przykładu pokonywania podobnych trudności, przy stosowaniu idealnych zasad mechaniki do różnorodnych potrzeb praktyki. Gdy z pomocą tej wiedzy udało się podciągnąć pod ścisłe prawa, czynniki nieważkie, jak prąd elektryczny, przyjsć może także kolej na biologię i socjologię, że będą mogły korzystać z metod, zapewniających większą ścisłość badań.

Matematyk francuski Emil Picard, mówiąc o rozwoju zastosowań analizy matematycznej do fizyki, chemii i innych nauk, sądzi, że biologia daleką jest jeszcze od wejścia w okres istotnie matematyczny, ale jednocześnie zaznacza, że według niektórych ekonomistów, inaczej rzecz się ma z jedną z nauk socjalnych, mianowicie z ekonomią polityczną. Szkoła Lozańska dokonała w tym względzie ciekawej próby. Wprowadziwszy niektóre przypuszczenia, doszli uczeni tamtejsi do postawienia równania, między ilościami towarów a ich cenami, które przypomina równanie prędkości wirtualnych mechaniki a jest równaniem równowagi ekonomicznej. Zresztą najpoważniejsi przedstawiciele szkoły Lozańskiej zwracali już uwagę na analogię zjawisk ekonomicznych z mechanicznymi, a jeden z nich wyraził nawet zdanie, że „czem punkt materialny w mechanice, tem jest *homo oeconomicus* w ekonomii politycznej“.

W nierównie ogólniejszy sposób, wprowadzając w grę wszystkie siły socjalne, zestawione w trzech grupach: ekonomicznej,

intelektualnej i moralnej, wytworzył Haret swą metodę. Niestety, brak jej właśnie tego pierwszego równania, do którego w ekonomii politycznej doszła szkoła Lozańska, brak pierwszego rozwiązania kwestyi socyalnej, zapomocą proponowanych trzech spólrzędnych i ogólnych wzorów mechaniki. A jednak możność stosowania tej metody do badań socyologicznych, jest w wysokim stopniu pożądana.

Zjawiska socyalne, obchodzące wielce całą ludzkość, bywały i są ciągle przedmiotem głębokich i różnorodnych badań; ale te badania nader rzadko doprowadzają do wyników ogólnych i ścisłych.

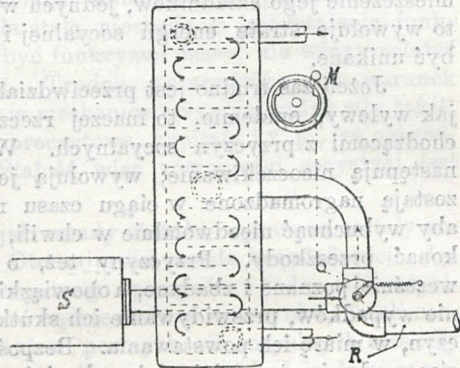
Najważniejsze zadania socyologii, polegają na poszukiwaniu, w jaki sposób powstały instytucje polityczne, sądowe, moralne, ekonomiczne, wierzenia i t. p., jakie przyczyny je wytworzyły i jaki jest ich pożytek. Właściwie pojęta historia porównawcza stanowi jedyne prawie narzędzie tych badań. W niektórych przypadkach przychodzi z pomocą statystyka. Co do metody, wskazywana jest jedynie bezwzględna obiektywność badań. Tę obiektywność zapewniłoby mogła mechanika socyalna, dając ścisłość wywodów, rzadko dotąd osiąganą w socyologii.

Feliks Kucharzewski.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Grzejnik samochodowy. Spaliny silników samochodowych zawierają znaczną ilość ciepła, mogącego być zużytkowanym do ogrzewania zamkniętych powozów w porze zimowej. Grzejniki nie powinny przytem wywoływać przeciwcisnienia w cylindrach, wpływającego ujemnie na sprawność silników.

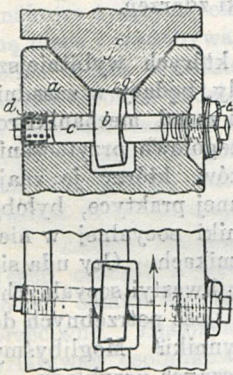
Załączony rysunek przedstawia grzejnik samochodowy Thomson Bennetta, oparty na zasadzie krążenia spalin w przewodzie z przegródkami. Przekrój przewodu jest znaczny; droga krążenia jest skrócona dzięki temu, że spaliny dostają się do środka grzejnika, skąd rozchodzą się na obie strony.



Spaliny z tłumika *S* dochodzą do zaworu dwudrogowego *R*. Odpowiednio przekręcając kurtek, kierowany zapomocą kółka ręcznego *M*, łączymy przewód tłumikowy bezpośrednio z wylotowym, bądź też z prowadzącym do grzejnika.

Ciezar aparatu, wykonanego z glinu, wynosi zaledwie 6 kg; plaski kształt grzejnika umożliwia umieszczenie go w podłodze powozowej.

Urządzenie, zmniejszające tarcie przy strugarkach. Na rys. 1 i 2 pokazane jest bardzo proste urządzenie, które ma na celu zmniejszenie tarcia stołu heblarki przy zwrotnym ruchu.



Rys. 1 i 2.

W żłobkach podstawy *a* strugarki wyrobione są zagłębienia tej wielkości, by w nich mogły się swobodnie obracać krazki *b*, osie których *c* umocowane są cokolwiek skośnie (por. rys. 2) i mają pewien luz podłużny, ograniczony czopkami *d* i *e*.

Przy ruchu roboczym, na rys. w kierunku strzałki, krazek *b* odpychany jest przez stół strugarki *f* w lewo. Sprężyna, umieszczona w *d*, odpycha go z powrotem. Przy ruchu zwrotnym stół strugarki pociąga za sobą krazek *b* w prawo, wskutek czego sam musi się cokolwiek unieść. A zatem tarcie posuwowe ciężkiego stołu *f* strugarki w żłobkach podstawy zamienione zostaje na tarcie obrotowe krazków *b*.

Unoszenie się stołu nie powinno być większe nad $\frac{1}{5}$ mm.

Inżynier doradca (consulting engineer). W Anglii rozpoznał się zawód inżyniera doradcy, używanego do opracowywania projektów, rozpatrywania ofert, dozoru robót i przyjmowania obstalowanych przedmiotów lub instalacji.

Rola inżyniera doradcy okazuje się najbardziej użyteczną w dziedzinie elektrotechniki. Przy budowie nowych elektrowni weszło w zwyczaj udawać się do inżyniera doradcy, który bada warunki finansowe przedsiębiorstwa i określa rodzaj instalacji; zwracanie się w tym względzie do firm, budujących elektrownie, nie daje gwarancji poinformowania się bezstronnego. To samo tyczy się projektów oświetlenia, wind i t. p. instalacji.

Za przykładem inżynierów angielskich poszła grupa elektrotechników berlińskich, przedstawiająca gwarancję bezstronności i dzięki temu ciesząca się dużym powodzeniem.

Pociągi pociągowe na kolejach angielskich, francuskich i niemieckich. W czasopiśmie *Engineer* znajdujemy dane o prędkościach pociągów pociągów w Anglii i na kontynencie.

W Anglii najprędszym pociągiem jest kuryer, kursujący pomiędzy Leamington a Ealing; przestrzeń 162 km przebywa on w ciągu 1 g. 41 m., co odpowiada prędkości 96 km/godz. Największe prędkości, osiągnięte w Anglii w r. 1910 na przestrzeni, powyżej 80 km, podaje następująca tabliczka:

KRONIKA BIEŻĄCA.

Linia	D y s t a n s	Ode- głość km	Czas godz.	Prędkość km/godz.
Wielka Zachodnia	Poddington—Bristol	190,5	2	95,3
Wielka Północna	Peterborough—Kings Cross	122,7	1,19	93,2
Londyn Półn. zach.	Wellesden—Coventry	142,4	1,32	92,9
Wielka Wschodnia	York—Newcastle	129,5	1,24	92,5

Na krótszych dystansach prędkości są jeszcze większe. Tak np. dystans Darlington—York—70,9 km, pociąg kuryerski przebywa w 43 minuty, co odpowiada prędkości 99 km/g. Prędkości pociągów francuskich na dystansach, powyżej 80 km, podaje tabliczka poniższa:

Linie	D y s t a n s	Ode- głość km	Czas godz.	Prędkość km/godz.
Północna	Paryż—St. Quentin	154	1,33	99,4
Wschodnia	Paryż—Troyes	167	1,47	93,6
Orleańska	Bordeaux—Angoulême	138,8	1,29	93,6

Porównując prędkość pociągów na większych przestrzeniach (powyżej 160 km), uwydatnia się powolność pociągów niemieckich, w porównaniu z angielskimi i francuskimi. Tak np.:

Linie	D y s t a n s	Ode- głość km	Czas godz.	Prędkość km/godz.
Wielka Zach.	Poddington—Plymouth (Anglia)	363	4,07	82,2
Państwowa	Chartres—Thouars (Francya)	238	2,47	85,2
Państwowa	Berlin—Hanower (Niemcy)	254	3,09	80,4

Powolność pociągów niemieckich jest krytykowana silnie przez prasę niemiecką. Jednym, z przykładów cytowanych, jest ekspres Paryż—Frankfurt, który przestrzeń Paryż—Nancy—353 km przebywa w 4 g. 14 m., a przestrzeń Nancy—Frankfurt—349 km w 7 g. 42 m.

Młynarstwo na Podolu. We wrześniu r. b. liczone na Podolu 476 funkcjonujących młynów większych, t. j. takich, które produkowały mąkę nie tylko dla potrzeb miejscowych.

Przemysł wapienny na Podolu. W guberni Podolskiej od dawna istnieje dobrze rozwinięty przemysł wypalania wapna. Pieców do wypalania wapna jest około 80 przeważnie w pow. Bałckim i Mohylowskim i w mniejszej ilości w pow. Uszyckim, Kamienieckim, Jampolskim i Olgopolskim. Obrót roczny tych przedsiębiorstw dosięga 2 000 000 rb. rocznie. Koło 100 000 rb. dają rynki guberni Podolskiej, pozostała zaś suma jest osiągniata drogą zbytu w innych guberniach, na rynku odeskim, w Królestwie Polskiem i zagranicą.

Przewóz nafty Wisłą rozpoczął się od r. z., gdy Tow. „Br. Nobel“ zbudowało 6 składów nadbrzeżnych: w Gdańsku (2), w Warszawie (2), w Płocku (1) i w Włocławku (1) o pojemności ogólnej 2060 tys. pudów. Rzeczna flotyła Tow. składa się obecnie z 8-miu żelaznych barek-cystern, o pojemności około 35 tys. pudów każda. Nafta idzie z Baku przez morze Kaspijskie, po Woldze i kanałach do Petersburga, następnie przez morze Bałtyckie do Gdańska, skąd po Wiśle w barkach-cysternach holuje się do Warszawy.

Za przykładem „Br. Nobel“ Tow. „Mazut“ buduje trzy składy: w Gdańsku, Płocku i Włocławku o pojemności 430 tys. pudów.

Wszeczeńswiatowa wytwórczość fosforytów, w celu przeróbki na superfosfaty, w latach ostatnich przedstawia się w sposób następujący:

	1906	1907	1908	1909
Ameryka	2 080 957	2 265 343	2 386 138	2 250 000
Tunis	758 000	1 058 300	1 265 202	1 299 895
Algier	302 300	343 000	350 000	251 000
Wyspy morza Półn. „	247 000	290 000	320 000	307 000
Francya	469 400	476 000	490 000	480 000
Belgia	163 600	180 000	200 000	170 000
Pozostałe kraje. „	100 000	100 000	100 000	100 000
Razem tonn	4 121 257	4 713 343	5 111 340	4 857 895

ARCHITEKTURA.

Projekt ustawy higienicznej dla mieszkań.

Przez głównego inspektora lekarskiego w Petersburgu opracowany został projekt mieszkaniowych przepisów higienicznych i z rozporządzenia Ministerium Spraw Wewnętrznych rozesłany do wszechstronnego zbadania wszystkim zarządom miast, liczących 50 000 lub więcej mieszkańców.

Przepisom tym mają podlegać wszystkie nowowznoszone budynki mieszkalne lub przeznaczone do czasowego przebywania ludzi — w miastach o wyżej wymienionej ilości mieszkańców.

Projekt ustawy higienicznej zawiera działy następujące:

1) Przepisy ogólne. Udział lekarzy przy zatwierdzaniu projektów na nowe budowle lub przeróbki istniejących.

2) Dozór higieniczno-mieszkaniowy. Obowiązki zarządów miejskich i urzędów lekarskich. Inspektorzy higieniczno-mieszkaniowi i ich prawa.

3) Budowle mieszkalne.

Wysokość domów od ulicy, kształt dachów, wysokości domów od podwórza, zabezpieczenie od wilgoci, używanie materiałów szkodliwych dla zdrowia, klatki schodowe, wodociągi, studnie, kanalizacja, odprowadzanie ścieków, miejsca ustępowe i klozety wodne, pokoje mieszkalne: ilość powietrza i światła, ogrzewanie, mieszkania w suterenach i na poddaszach, mieszkania służby, pomieszczenia dla zwierząt domowych (stajnie, obory).

4) Mieszkania z drobnymi lokatorami, zajmującymi części pokoju, t. zw. mieszkającymi „kątem”. Mieszkania takie winny odpowiadać wszystkim przepisom, dotyczącym pomieszczeń mieszkalnych. Pozwolenia na mieszkania takie daje inspekcja higieniczno-mieszkaniowa, przyczem określa ściśle ilość osób, mających zajmować dane mieszkanie.

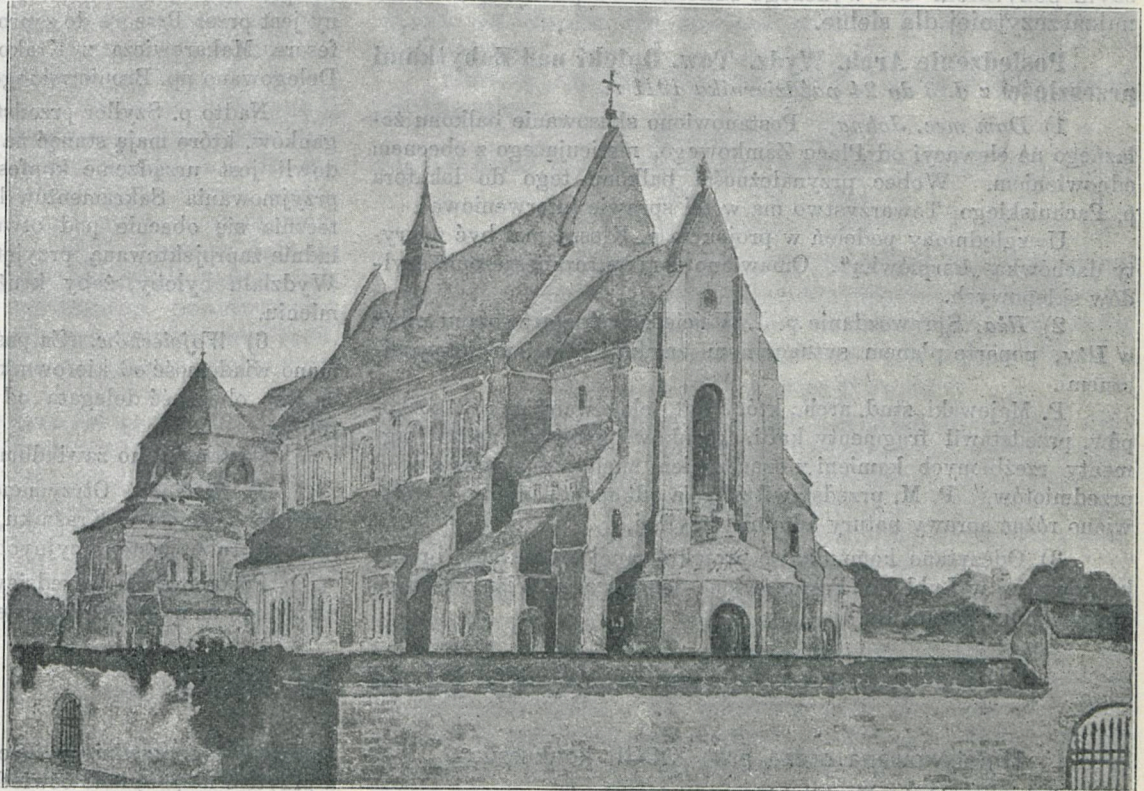
5) Domy i przytulki noclegowe, 6) Mieszkania robotnicze, 7) Pokoje umeblowane i hotele. We wszystkich tych działach obowiązują wszystkie przepisy higieniczne, dotyczące mieszkań wogóle, oprócz tego, niektóre przepisy dodatkowe, specjalne.

Cały projekt powyższy przepisów higienicznych nie zawiera wielu rzeczy nowych; większość przepisów mieści się już w obowiązujących przepisach budowlanych lub w postanowieniach obowiązujących wydawanych przez gubernatorów, zarządy miast i t. p.

Najciekawszy jest dział trzeci, zawierający właściwe przepisy higieniczno-budowlane. Spotykamy tu niektóre nowe przepisy co do wysokości domów, oraz wymiarów pomieszczeń mieszkalnych i ilości powietrza.

Wysokość domu od ulicy nie może przewyższać jej szerokości, licząc wysokość domu od chodnika do linii przecięcia ściany frontowej z dachem. O ile dom posiada fronty od dwóch ulic o różnej szerokości — wysokość domu od ulicy węższej może być równa wysokości od ulicy szerszej, lecz tylko na przestrzeni 8 saż. = 17,06 m od narożnika.

W domach o wysokości maksymalnej, dach nie może wysta-



Z XXX-go konkursu Koła Architektów w Warszawie na projekt kościoła we Włocławku.

wać ponad płaszczyznę ukośną, tworzącą kąt 45° ze ścianą frontową domu.

Wysokość domów od podwórza nie może również przewyższać szerokości podwórza w danym miejscu ¹⁾.

Każdy pokój mieszkalny winien posiadać minimalną powierzchnię 18 arsz.² = 9,1 m², przy wysokości w świetle przynajmniej 3,75 arsz. = 2,66 m. Pokój taki (mieszczący 2,5 saż.³ = 24,28 m³ powietrza) służyć może za mieszkanie dla jednej tylko osoby. O ile w pokoju mieścić się ma kilka osób — na każdą osobę winno przypadać przynajmniej 2 saż.³ = 19,42 m³ powietrza.

W domach i przytulkach noclegowych oraz mieszkaniach robotniczych, ilość powietrza na osobę winna wynosić przynajmniej 1,5 saż.³ = 14,57 m³. Dla dzieci do lat 12 wystarczy połowa wskazanej ilości powietrza ²⁾.

Oświetlenie pokoi mieszkalnych winno być takie, aby powierzchnia okien wynosiła 1/8 powierzchni podłogi.

Mieszkania w suterenach, według projektowanej ustawy, są w nowowznoszonych domach zupełnie zabronione. W starych są dopuszczalne, o ile wysokość suterenu w świetle wynosi przynajmniej 3,5 arsz. = 2,48 m, przytem część leżąca nad powierzchnią ziemi wynosi przynajmniej 1,75 arsz. = 1,24 m. Płoch powietrza winna wynosić 2 saż. = 19,42 m³ na osobę, powierzchnia okien 1/8 podłogi.

¹⁾ Obecnie w Petersburgu dopuszczalna jest wysokość = 1,5 szerokości podwórza.

²⁾ Zarząd miejski Petersburga oraz Rada lekarska proponują w normalnych mieszkaniach ilość powietrza na osobę 1 1/2 saż.³ = 14,57 m³, w przytulkach noclegowych i mieszkaniach robotniczych — 0,75 saż. = 7,28 m³, w obu przypadkach przy odpowiednio urządzonej wentylacji.

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Katedra architektury w Krakowskiej Akademii Sztuk Pięknych została powierzona (po kategorycznej odmowie prof. St. Noakowskiego) profesorowi Warsz. Szkoły Sztuk Pięknych, p. Józefowi Gałęzowskiemu, który te wysoce odpowiedzialne obowiązki na siebie przyjął. Żywimy niepełną nadzieję, że nowy profesor wywiąże się z nich z największym pożytkiem dla wyższego szkolnictwa polskiego, a jak najzaszczytniej dla siebie.

Posiedzenie Arch. Wydz. Tow. Opieki nad Zabytkami przeszłości z d. 3 do 24 października 1911 r.

1) *Dom mec. Johna*. Postanowiono skasowanie balkonu żelaznego na elewacji od Placu Zamkowego, nieliczącego z obecnym odnowieniem. Wobec przynależności balkonu tego do lokatora p. Pachulskiego, Towarzystwo ma w tej sprawie interweniować.

Uwzględniony podcień w projekcie p. Kłossa ma być pokryty dachówką „karpówką”. Omawiano sprawę rozmieszczenia sztyków sklepowych.

2) *Iłża*. Sprawozdanie p. J. Wojciechowskiego ze stanu robót w Iłży, poparte planem sytuacyjnym zamku i zdjęciami fotograficznymi.

P. Majewski, stud. arch., który był delegowany na czas rozkopów, przedstawił fragmenty kafli, garnków, gwoździ, nadto fragmenty rzeźbionych kamieni z oznaczeniem miejsca znalezienia tych przedmiotów. P. M. przedstawił zdjęcia odkopanej bramy. Omawiano różne sprawy natury administracyjnej.

3) Odczytano komunikat o projektowanej restauracji bramy krakowskiej w Lublinie. Postanowiono delegować p. Wiśniowskiego dla zbadania warunków.

4) P. Zalewski złożył projekt sposobu inwentaryzowania zabytków. Postanowiono wybrać komisję do oceny tego projektu, a o rezultacie zawiadomić p. Zalewskiego.

5) *Częstochowa—Jasna Góra*. P. St. Szyller komunikuje o ustawieniu rusztowania i robotach przygotowawczych do odnowienia nawy kościoła. Jak wiadomo, ściany pokryte stiukami, na sklepieniach są freski, całość bardzo bogata. P. Szyller upoważniony jest przez Przeora do zaproszenia komisji, składającej się z profesora Makarewicza z Krakowa oraz delegatów Tow. O. n. Z. Delegowano pp. Broniewskiego i Wiśniowskiego.

Nadto p. Szyller przedstawił projekt spowiednicy, t. j. krużganków, które mają stanąć na miejscu t. zw. cmentarzyka. Cel budowlany jest urządzenie konfesyonałów i wytworzenia miejsca dla przyjmowania Sakramentów licznym rzeszom nabożnych, co uskutecznia się obecnie pod otwartym niebem. Celową tą rzecz oraz ładnie zaprojektowaną, przyjęto z uznaniem, przy czym dezyderatem Wydziału byłoby, żeby krużganki mogły być wykonane w kamieniu.

6) *Wojciechów*. Za pośrednictwem p. Broniewskiego otrzymano wiadomość od kierownika robót p. J. Witkiewicza, że konieczna jest obecność delegata od Wydziału dla omówienia szczegółów roboty.

Postanowiono zawiadomić o tem p. Skórewicza.

7) *Kraśnik*. Otrzymano wiadomość o zniszczeniu części ciekawego kościoła w Kraśniku, wbrew zapewnieniu proboszcza, że żadnych robót restauracyjnych w tym czasie prowadzić nie będzie.

Postanowiono przedsięwziąć energiczne kroki, które będą omówione na najbliższym posiedzeniu. J. L.

KONKURSY.

Umotywowana ocena prac XXXIII konkursu

Koła Architektów w Warszawie

na projekty szkoły im. E. Konopczyńskiego w Warszawie.

Po rozpatrzeniu wszystkich, w liczbie jedenastu nadesłanych na konkurs projektów i dyskusji nad nimi, do bliższego rozważenia, jako kwalifikujące się do wyróżnienia lub nagrody, wybrano projekty następujące: №№ 5, 3, 7 i 9.

Z pozostałych projektów №№ 4, 6, 8 i 10 sędziowie uznali za lepsze, wszakże nie odpowiadające zadaniu.

Projekty №№ 1, 2 i 11, uznano za najslabsze.

Ocena została dokonana na zasadzie następujących motywów:

№ 1. Kubatura odpowiada żądanym wymiarom; układ w planie poszczególnych pomieszczeń słaby i pod względem architektonicznym nieudolny.

№ 2. Kubiczność nadmierna. Cały układ nie odpowiada ani wymaganiom szkolnym, ani warunkom konkursu, jak np. korytarze źle oświetlone i wąskie, do dwóch klas dostęp przez salę aktową. Architektura żadna.

№ 3. Kubatura nie przekraczająca żądanej, nawet mniejsza (17 332 m³). Ogólny układ budynku na placu dobrze zgrupowany, układ oddzielnych pomieszczeń skoncentrowany, klasy dobrze rozmieszczone. Architektura malownicza, estetyczna i utrzymana w charakterze szkolnym; wymiary zgodne z programem.

Do wad zaliczyć należy: złe, ciasne wejście, szatnie ciemne, korytarz w suterynie, prowadzący do schodów, niedostatecznie oświetlony; sala aktowa o formie niewłaściwej. Wady te jednak, przez wprowadzenie pewnych zmian w planie, usunięte być mogą. Projekt w ogólnych zarysach, jako idea, przedstawia oryginalną i dobrą myśl.

№ 4. Kubatura właściwa. Układ ogólny wpływa na zacieśnienie boiska; architektura dodatnia; większa część klas z oświetleniem południowym; sala aktowa wadliwa.

№ 5. Projekt szeroko pomyślany. Wszelkie potrzeby szkolne uwzględnione; oświetlenie dobre i właściwe; architektura ładna. Jednakowoż objętość budynku (25 571 m³) znacznie przekracza program i przez to projekt ten nie może być wzięty pod uwagę.

№ 6. Projekt zbliżony do № 5. Posiada mniejszą nieco ku-

baturę od poprzedniego, lecz jeszcze zbyt wielką (24 049 m³), a przytem niepożądane oświetlenie klas.

№ 7. Jakkolwiek projekt ten odznacza się pierwszorzędniemi zaletami pod względem układu wszystkich pomieszczeń, jednakowoż klasy, zwrócone zresztą dobrze ku północy, zbyt mało są odległe od sąsiedniej posesyi, a boisko względnie zmałe.

№ 8. Kubatura zbyt wielka (21 600 m³). Pomimo zalet w oświetleniu klas i niektórych innych dobrych stron projektu, wady w układzie korytarzy, zejść do szatni, okien cyrklastych, a głównie znaczne przekroczenie kubatury, nie pozwalają na wyróżnienie projektu.

№ 9. Kubiczność mniejsza od maksymalnej, w programie wskazanej; układ ogólny dobry; 11 klas z 17, o świetle wschodniem; korytarze widne i szerokie; szatnia i inne pomieszczenia szkolne dobrze pomyślane. Architektura, jakkolwiek wykazująca swe przeznaczenie, jest zbyt monotonna. Zapomniano w projekcie o sali rysunkowej, którą jednak łatwo umieścić w dachu mansardowym.

№ 10. Kubatura znacznie większa od wymaganej; układ, w stosunku do ulic, wadliwy, przez co wymiar boiska zmniejszony, wskutek nieużytecznych dwóch skrawków od ulicy. Rozmieszczenie klas przeważnie od strony południowej, co łącznie z przekroczoną znacznie kubaturą (21 000 m³), czyni projekt nie podlegającym wyróżnieniu.

№ 11. Kubatura właściwa. Układ klas i ich oświetlenie zgoła wadliwe.

Po rozpatrzeniu projektów, sąd przyszedł do przekonania, iż żaden z nich nie nadaje się bez pewnych zmian do wykonania. Przyczynę tego sąd upatruje w nieforemnej i niedogodnej pod względem położenia figurze placu, a stąd trudności dla projektujących stworzenia czegoś bardziej odpowiadającego wymaganiom szkoły. Z tego powodu lepsze projekty posiadają duże wady, a najlepszy nie odpowiada warunkom konkursu pod względem objętości.

Z pośród kategorii projektów, zgodnych z warunkami konkursu, sąd przyznaje pierwszą nagrodę projektowi oznaczonemu № 9 i drugą nagrodę projektowi, oznaczonemu № 3. Do nabycia sąd poleca projekt, oznaczony № 5.

Warszawa, październik, 1911.

Władysław Marconi, Adam Oczkowski, Ap. Nieniewski, Bronisław Rogóyski, J. Juraszyński.

ELEKTROTECHNIKA.

Nowsze dzieje elektromagnetyzmu.

Przez Ludwika Silbersteina.

(Ciąg dalszy do str. 520 w № 40 r. b.)

Nakreśliwszy całkowity układ równań podstawowych swej teorii elektro-atomistycznej i wysnuwszy z nich powyższe wnioski ogólne, przechodzi Lorentz do jej zastosowań i rozważa nasamprzód zjawiska elektryczne właściwe ¹⁾ w ciałach, poruszających się „względem spoczywającego eteru“ z *prędkością stałą*, w kierunku niezmiennym. Dla badań tych, zamiast układu, spoczywającego w eterze, dogodniejszym jest układ współrzędnych związany z ciałami ważkiemi, a więc biorący udział w ich ruchu. Lorentz daje tedy przedewszystkiem formalne czysto przekształcenie swych równań pierwotnych na te nowe współrzędne; ponieważ jest to sprawa wyłącznie rachunkowa, nie przytoczę nawet tych, prostych zresztą równań, aby nie obciążać niepotrzebnie uwagi czytelnika.

Opierając się na tych równaniach przekształconych, rozważa Lorentz nasamprzód *elektrostatykę* owego układu ruchomego, t. j. własności ładunków elektrycznych *spoczywających względem tegoż układu*, powiedzmy konkretnie: względem kuli ziemskiej ²⁾. Oznaczmy przez p prędkość tego układu, a więc też i wszystkich ładunków „względem eteru“, t. j. w przypadku ziemi—względem układu słonecznego. Niechaj p będzie wartością bezwzględną tej prędkości i oznaczmy dla skrótowania:

$$\beta = \frac{p}{c}.$$

Wprowadźmy wreszcie współrzędne prostokątne x, y, z , związane z tymże układem, biorąc oś z w kierunku jego ruchu, oraz trzy wektory *jednostkowe* i, j, k w kierunku osi x, y, z , tak iż będzie:

$$\mathbf{p} = k p = k c \beta.$$

Wówczas wyniki, płynące z równań Lorentza, streszczą się we wzorach następujących.

Siła magnetyczna M wyrazi się przez:

$$\mathbf{M} = \frac{1}{c} \nabla p \mathbf{E} = \beta \nabla k \mathbf{E} \dots \dots \dots (9),$$

zaś *przesunięcie dielektryczne E* przez:

$$\mathbf{E} = -i \frac{d\varphi}{dx} - j \frac{d\varphi}{dy} - k (1 - \beta^2) \frac{d\varphi}{dz}, \dots \dots \dots (10),$$

gdzie φ , tak zwany potencjał skalarny, czyni zadość równaniu różniczkowemu:

$$\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2} + (1 - \beta^2) \frac{d^2\varphi}{dz^2} = -\rho; \dots \dots \dots (11),$$

ρ jest gęstością ładunku, daną jako funkcja współrzędnych x, y, z .

Z (9) i (10) otrzymamy łatwo, według wzoru zasadniczego (II), dla siły *ponderomotorycznej*, na jednostkę ładunku:

$$\mathbf{P} = -\nabla \{ (1 - \beta^2) \varphi \} \dots \dots \dots (12),$$

gdzie $\nabla = i d/dx + j d/dy + k d/dz$ jest znanym dobrze ze zwykłej elektrostatyki *gradyentem*, czyli ujemnym „spadkiem“, co do wielkości i kierunku. Wektor więc \mathbf{P} , który Lorentz nazywa *siłą elektryczną*, posiada *potencjał* (skalarny)

$$(1 - \beta^2) \varphi;$$

innymi słowy, linie tej siły przecinają wszędzie pod kątem prostym powierzchnie $(1 - \beta^2) \varphi = \text{const.}$, a więc też powierzchnie $\varphi = \text{const.}$ Zauważmy, że natomiast przesunięcie dielektryczne \mathbf{E} własności tej nie posiada; trzeci bowiem

¹⁾ To jest bez optycznych jeszcze.

²⁾ Istotnie Lorentz we wszystkich prawie zastosowaniach ma na myśli kulę ziemską, w jej ruchu rocznym naokoło słońca; ruch ten można z wystarczającym przybliżeniem uważać za prostoliniowy, jednostajny—dla doświadczeń, trwających całe godziny a nawet doby. Wirowanie ziemi, jako bardzo powolne, można bez namysłu zaniedbać.

wyraz we wzorze (10) zawiera czynnik $1 - \beta^2$ obcy dwom pierwszym.

Otóż, w „zwykłej elektrostatyce“, t. j. dla $p = 0$, mamy, jak wiadomo:

$$\mathbf{E} = \mathbf{P} = -\nabla\varphi;$$

gdzie φ czyni zadość znanemu równaniu Laplace'a-Poissona.

$$\nabla^2\varphi = \frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2} + \frac{d^2\varphi}{dz^2} = -\rho.$$

Powyższe więc wzory (10), (11), (12) różnią się od zwykłych elektrostatycznych jedynie tylko o wielkości, zawierające β^2 , czyli — jak się mówi krótko — o *wielkości drugiego rzędu*. Zauważmy, że dla kuli ziemskiej, w okrągłych liczbach:

$$\beta = p/c = 10^{-4}, \text{ a więc } \beta^2 = 10^{-8}.$$

Według powyższych tedy wzorów Lorentza, ruch ziemi naokoło słońca wpływa wprawdzie na omawiane zjawiska, jak np. na wzajemne przyciąganie i odpychanie się ciał naelektryzowanych lub na sposób rozmieszczenia ładunku na powierzchni danego przewodnika ³⁾, lecz wpływ ten jest niedostrzegalnie mały, a mianowicie *drugiego rzędu*.

Powstaje atoli siła magnetyczna \mathbf{M} , która w zwykłej elektrostatyce znika, a która według (9) byłaby natomiast *pierwszego rzędu*, t. j. proporcjonalna do *pierwszej* potęgi β , i posiadałaby kierunek normalny do \mathbf{E} i do kierunku (\mathbf{k}) ruchu ziemi. Na pierwszy rzut oka możnaby tedy oczekiwać działania ciała naelektryzowanego, nieruchomego względem ziemi, na prąd elektryczny—jako wpływu pierwszego rzędu. Po bliższem zastanowieniu okazuje się atoli, że i to działanie jest drugiego tylko rzędu. (Wspomnę tu jedynie, że dzieje się to dzięki t. zw. ładunkowi kompensacyjnemu, o którym poniżej będzie mowa).

Z kolei Lorentz rozważa pole elektromagnetyczne, przysługujące *prądowi statecznemu* w przewodniku nieruchomym względem kuli ziemskiej, a więc biorącym udział w jej ruchu z powyższą prędkością $\mathbf{p} = k p$. Prąd całkowity jest sumą wektorową prądu przesunięcia dielektrycznego (por. № 35) i prądu konwekcyjnego elektronów, tak biorących udział w ruchu przewodnika, jak też poruszających się względem niego. Co do pierwszej części prądu, okazuje Lorentz, że jest ona *drugiego rzędu*; pozostaje więc, jako możliwie dostrzegalny, sam tylko prąd konwekcyjny. Niechaj \mathbf{v} będzie prędkością jednego z elektronów względem przewodnika, a więc $\mathbf{p} + \mathbf{v}$ prędkością jego „względem eteru“. Różne elektrony posiadają prędkości \mathbf{v} różne co do wielkości i kierunku, aczkolwiek pewien kierunek przeważa. Prąd, który obserwujemy, powiedzmy \mathbf{J} , na 1 cm^2 przekroju, jest *przeciętną* wyrazu:

$$\rho (\mathbf{p} + \mathbf{v}),$$

wziętą dla objętości małej wprawdzie na zwykłą miarę ludzką, lecz zawierającej znaczną liczbę elektronów. Tak pojętą *przeciętną* oznaczmy przez kreskę poziomą, umieszczoną nad danym wyrazem. Będzie tedy:

$$\mathbf{J} = \overline{\rho \mathbf{p}} + \overline{\rho \mathbf{v}}.$$

Lecz \mathbf{p} jest wspólne wszystkim elektronom, a więc $\overline{\rho \mathbf{p}} = \overline{\rho} \mathbf{p}$. Skoro przewodnik nie posiada dostrzegalnego ładunku, mamy $\overline{\rho} = 0$ (t. j. każda dostrzegalna część przewodnika zawiera tyleż ładunku dodatniego co ujemnego). Cały tedy prąd dostrzegalny wyrazi się przez:

$$\mathbf{J} = \overline{\rho \mathbf{v}} \dots \dots \dots (13).$$

Otóż przy takim pojmowaniu prądu otrzymuje Lorentz dla siły magnetycznej dostrzegalnej, to jest dla wektora *przeciętnego*

$$\overline{\mathbf{M}}$$

³⁾ Sam fakt, że *wnętrze* przewodnika jest wolne od ładunku, nie ulega ściśle żadnej zmianie, pod wpływem ruchu.

wzór znany ze zwykłego elektromagnetyzmu, zaś dla przeciętnej przesunięcia dielektrycznego, a stąd dla przeciętnej siły elektrycznej

$$\bar{p}$$

wyraz pierwszego rzędu, t. j. proporcjonalny do β . Można by tedy sądzić, że prąd stateczny wywierac będzie na spoczywające względem przewodnika ciała naelektryzowane siłę pierwszego rzędu. Po bliższem atoli rozważeniu sprawy, okazuje się, że działanie to niweczy inna siła, odpowiadająca zmienionemu rozmieszczeniu elektronów wewnątrz samego przewodnika prądu, rozmieszczenie, które wytwarza w nim tak zwane ładunki kompensacyjne, mianowicie o gęstości przeciętnej:

$$\frac{J p}{c^2 \sqrt{1 - \beta^2}} \quad (14)$$

Ponieważ zresztą prąd J jest solenoidalny, czyli każda rurka prądu jest zamknięta w sobie i posiada w całej swej długości jedno i to samo natężenie, przeto suma algebraiczna tych szczególnych ładunków dla całego przewodnika równa się zeru, jak być powinno. Pojęcie i wzór powyższy ładunku kompensacyjnego (z pominięciem p^2 w mianowniku) znalazł już

Budde w r. 1880. Spotkamy się z nim znowu przy omawianiu nowoczesnej „teorii względności“, a wówczas też będziemy mogli ocenić lepiej jego znaczenie fizyczne.

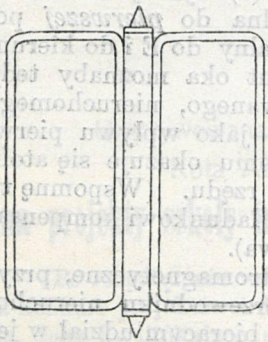
W dalszym ciągu okazuje Lorentz, że wpływ ruchu kuli ziemskiej na działania elektrodynamiczne, oraz na zjawiska indukcji prądu elektrycznego, redukuje się do wielkości drugiego rzędu.

Jednym słowem, wszystkie zjawiska właściwie elektromagnetyczne są, według teorii Lorentza, wolne od wpływu ruchu ziemi naokoło słońca, przy zaniechaniu wielkości rzędu drugiego (β^2). Wpływów rzędu pierwszego teorya ta zgoła nie dopuszcza. Tem samym zaś zdaje ona z wystarczającym zupełnie przybliżeniem sprawę z ujemnych wyników wszystkich doświadczeń elektromagnetycznych, zapomocą których usiłowano ruch roczny naszego globu uwidocznić.

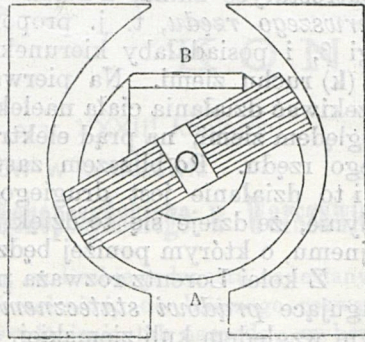
Niebawem zobaczymy, dlaczego pierwsze to przybliżenie wystarczyć nie mogło i co mianowicie zniewoliło Lorentza do zmodyfikowania swej teorii przez wprowadzenie pewnej dodatkowej hipotezy. Tymczasem jednak pozostawmy jeszcze przy pierwotnej jego teorii, aby zapoznać się z kilkoma dalszemi jej zastosowaniami, podanemi w klasycznej pracy z r. 1895. (C. d. n.)

Nowe przyrządy miernicze.

Francuska firma Carpentiera wyrabia szereg nowych przyrządów, które z powodu swej prostoty i wielostronności zastosowania zasługują na uwagę. Jednym z nich jest logometr¹⁾. Mierzy on stosunek dwóch prądów, jakie obiegają



Rys. 1.

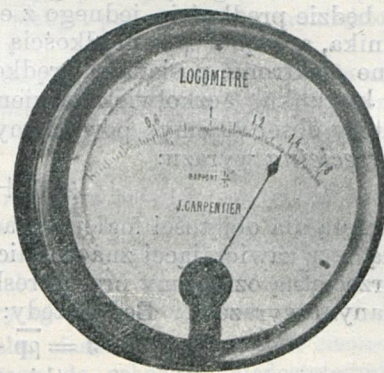


Rys. 2.

dwie zupełnie jednakowe prostokątne zwojnice, umocowane nieruchomo na wspólnej osi (rys. 1). Zwojnice te poruszają się w polu stałego magnesu, podobnie jak w galwanometrze Deprez-d'Arsonval'a (rys. 2).

Środek geometryczny rdzenia żelaznego jest miarodokowy w stosunku do środka wycięcia w biegunach magnesu, przez to natężenie pola magnetycznego w szczelinie nie jest wszędzie jednakowe, tam, gdzie szczelina szersza — słabsze, gdzie węższa — silniejsze. Przez J_1 i J_2 oznaczmy prądy w zwojnicach, a przez M_1 i M_2 natężenie pól, w których znajdują się zewnętrzne boki zwojnic; przy równowadze $J_1 M_1 = J_2 M_2$, gdyż kierunki prądów w zwojach są takie, że momenty kręjące działają odwrotnie. Stosunek $\frac{M_1}{M_2}$ zależy od położenia zwojnic, przyrząd więc mierzy stosunek prądów odchyleniem wskazówki, umocowanej na ramce zwojnic.

Przy zmiennej szerokości szczeliny powietrznej możemy osiągnąć dowolną czułość przyrządu, można otrzymywać np. całe odchylenie skali przy zmianie stosunku prądów od

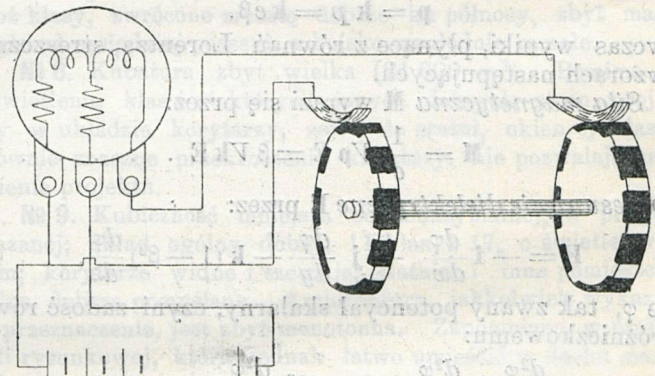


Rys. 3.

1 do 2. Dokładność ta jednak połączona jest z dużemi trudnościami technicznymi wykonania i dlatego najczęściej używa się skala od 1 do 4. Widok zewnętrzny logometru podajemy na rys. 3.

Przejdźmy teraz do zastosowań logometru. Z łatwością mierzy on opór lampki żarowej pod prądem; wszystkie pomiary, wykonywane ommetrem, dają się wykonać dokładniej logometrem. Logometr wskazać nam może również poziom cieczy w zbiornikach i temperaturę.

Dla kontrolowania poziomu wody w zbiornikach pływak, zależnie od poziomu cieczy, przesuwa ruchomy kontakt opornika i wpływa na odchylenie logometru; przy wyznaczaniu temperatury tę samą rolę odgrywa zmiana oporu właści-



Rys. 4.

wego platyny pod wpływem ciepła. W tej postaci logometr używany jest jako przyrząd samopiszzący, notujący na papierze zmiany poziomu lub temperatury.

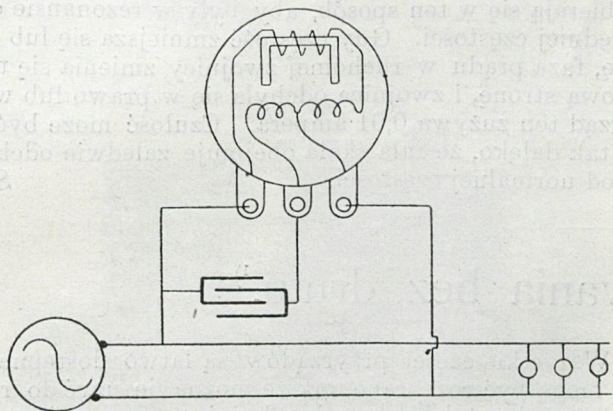
Jeszcze ciekawsze zastosowanie znalazł logometr przy mierzeniu szybkości kątowej. Jeśli bowiem jedna ze zwojnic zasilana będzie prądem od stałego źródła o stałej sile, druga zaś otrzymywać będzie wyładowania kondensatora, których częstość będzie proporcjonalna do szybkości kątowej, to logometr odchyleniem swem dokładnie ją wykaże. A dojdziemy do tego łatwo bardzo, stosując ruchomy kontakt obrotowy, który będzie ładował i wyładowywał kondensator, zależnie od szybkości obrotowej.

Odmianą niejako tego zastosowania będzie pomiar logometrem skręcenia wału (rys. 4). Gdy bowiem umocujemy na dwóch przeciwległych końcach wału dwa kolektory, ustawione zupełnie symetrycznie, to, w wypadku braku skręcenia odchylenia, nie dostaniemy żadnego, najmniejsze jednak przesunięcie płytek kolektora od położenia symetrycznego, spowodowane skręceniem się wału, logometr wykaże.

Stosując w logometrze dla wytworzenia pola elektromagnes prądu zmiennego i umieszczając w obwodzie jednej

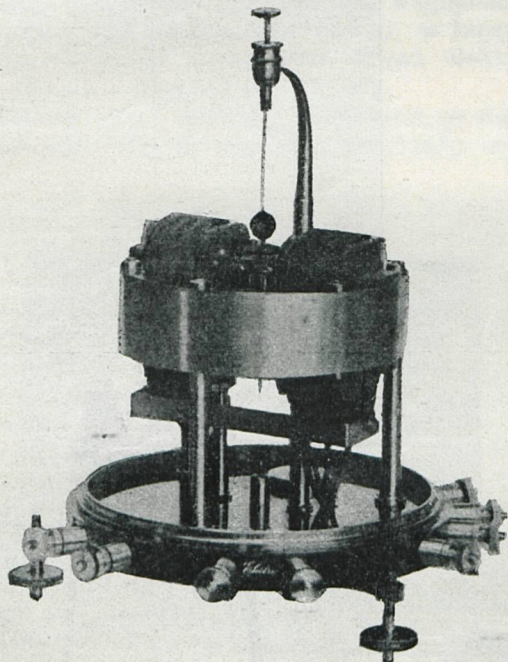
¹⁾ Od słowa logos — co znaczy stosunek.

zwojniczy kondensator, a drugą łącząc w szereg ze zwojnicą powyższego elektromagnesu, z łatwością da się w ten sposób urządzić logometr użyć do wyznaczania częstości zmian prądu zmiennego. Połączenie z siecią wskazane jest na rys. 5. Obwody zwojnic, jak widać, są równoległe, prądy w nich względem siebie są przesunięte mniej więcej o 180°. Stosunek siły tych prądów zależy oczywiście od częstości zmian prądu, ponieważ od tej częstości zależy opór kondensatora i elektromagnesu dla prądu zmiennego. Od napięcia wskazania przyrządu są niezależne, napięcie na obydwa prądy wpływa jednakowo.



Rys. 5.

Nie mniej ciekawe jest zastosowanie przyrządów o jednej tylko zwojnic, poruszającej się w zmiennym polu magnetycznym, wytwarzanym przez zwykły elektromagnes, zasilany prądem zmiennym. Przykładem będzie galwanometr do prądów zmiennych Abrahama (rys. 6). Ma on typową formę galwanometru Deprez-d'Arsonvala. Przez zwoje elektromagnesu pola i przez ruchomą zwojnicę przepływa ten sam prąd zmienny. Obawiano się poprzednio, że wprowa-



Rys. 6.

dzenie rdzenia żelaznego wewnątrz ruchomej zwojnic może mieć duży wpływ ujemny na dokładność działania przyrządu, ale obawy były płonne, przeciwnie, zyskano na czułości; przyrząd daje odchylenia dokładne, pewne i w zupełności odpowiada swemu przeznaczeniu. Mierzyć można tym przyrządem pojemność przez porównanie z pojemnością wzorcową. Stosując taki przyrząd przy określonym napięciu, można wprost z odchylenia odczytywać wielkość pojemności, wprowadzonej w obwód. Taki galwanometr dla prądu zmiennego, zaopatrzony w pojemność, włączoną w szereg, może służyć jako woltmetr, którego wskazania są niezależne od częstości zmian prądu, ponieważ wpływ pojemności i samoindukcji wzajemnie znoszą się.

Mając zwojnicę przenośną, połączoną z omawianym galwanometrem, możemy wykryć bardzo nawet słabe zmienn-

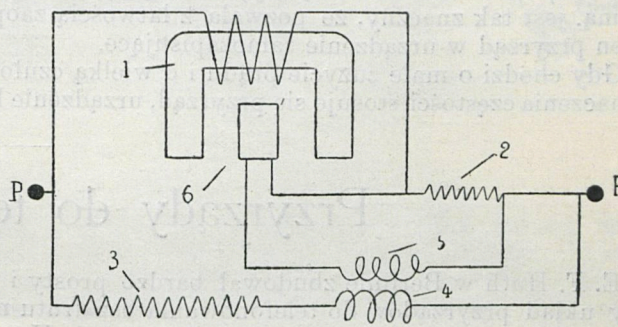
ne pole magnetyczne i, przewzorcowawszy odpowiednio, mierzyć wprost natężenie pola magnetycznego.

Szczególnie ciekawe są jednak przyrządy dla prądu zmiennego, które otrzymują się przez usunięcie w powyższym galwanometrze kręcącego momentu mechanicznego, a więc zawieszenie zwojnic jak można najswobodniej.

Wtedy o położeniu zwojnicy rozstrzygają tylko siły elektromagnetyczne.

Załóżmy, że tylko do zwojów elektromagnesu jest doprowadzony prąd zewnętrzny, a ruchoma zwojnic jest krótko spięta, w takim razie w krótko spiętej zwojnicy przez indukcję mogą powstać prądy, o ile jej zwoje obejmują linie magnetyczne.

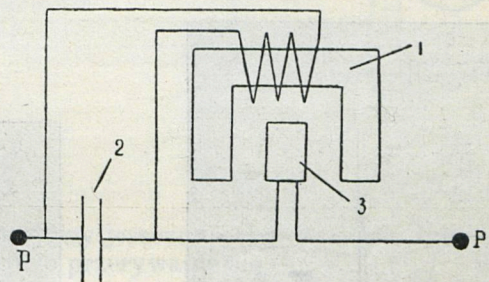
Wyznaczając fazę prądu indukcyjnego w zwojnic



Rys. 7.

i uwzględniając przy tem jej samoindukcję, wypadnie, że współdziałanie pola elektromagnesów i pola od prądów indukcyjnych w zwojnicy będzie zwracało zwojnicę w takie położenie, przy którym jej zwoje nie obejmują żadnej linii magnetycznej; taka zwojnicą będzie zachowywała się zupełnie w taki sam sposób, jak gdyby sprężyna utrzymywała ją w położeniu powyższem.

Załóżmy następnie, że zasilamy zwoje elektromagnesów pola i ruchomą zwojnicę prądami, różniącymi się w fazie o tyle, aby różnica faz prądu w zwojnicy i pola wynosiła 90°, wtedy zachowanie się zwojnicy będzie zupełnie takie samo jak poprzednio, ponieważ przeciętna siła działania pola magnetycznego na powyższy prąd równa się zeru.



Rys. 8.

Gdy jednak faza prądu w zwojnicy będzie przesunięta względem pola o kąt, mniejszy od 90°, to zwojnicą odchyli się tak daleko, aż elektromotoryczna siła indukcyjna, łącznie z napięciem zewnętrznego źródła, nie wywoła prądu, przesuniętego w fazie względem pola magnetycznego o 90°, przy którym siła, poruszająca zwojnicę, stanie się równą zeru.

O ile zwoje elektromagnesów i zwojnicą ruchomą są zasilane z jednego źródła, wówczas położenie zwojnicy ruchomej zupełnie nie zależy od wielkości napięcia.

Galwanometr tego rodzaju stosuje się jako częstościomierz w połączeniu z siecią wskazaną na rys. 7. P, P—zaciski, połączone ze źródłem prądu, 1—elektromagnes galwanometru, 6—ruchoma zwojnic, 3—opór bezindukcyjny duży, 2—opór bezindukcyjny mały, 4—5 transformator mały, zwojnicą wtórna 5, połączona w obwód odwróconymi końcówkami.

Prąd w obwodzie elektromagnesu 1 jest przesunięty w fazie prawie o 90° względem napięcia źródła prądu, prąd zaś w obwodzie P 3 4 P jest prawie zgodny z tem napięciem.

Prąd w zwojnicy ruchomej otrzymuje się pod wpływem dwóch czynników: napięcia na oporze—2 i siły elektromotorycznej w zwojnicy 5-ej; to napięcie i ta siła elektromotoryczna mają przeciwne fazy (różnica 180°), z polem zaś elektromagnesu tworzą kąt 0° i 180°. Wielkości tego napięcia i siły

elektromotorycznej są zmienne, zależnie od częstości zmian prądu; bo np., przy zwiększaniu się częstości, prąd w elektromagnesie słabnie, a przez to i napięcie na oporze—2, prąd w obwodzie $P43P$ prawie nie zmienia się, a elektromagnetyczna siła indukowana w zwojnicy 5-ej, z powodu większej częstości prądu, wypadnie większa.

Wielkość oporu 2 i zwojnic 5 i 4 dobiera się w ten sposób, aby przy normalnej częstości zwojnica ruchoma znajdowała się w równowadze w tem położeniu, gdy ona nie obejmuje linii magnetycznych.

Przy zmianie częstości prąd, powstający w zwojnicy ruchomej, wychyli ją w jedną lub w drugą stronę.

Przyrządy tego rodzaju zużywają względnie dużo prądu (0,5 amp.), ale moment kręjący, działający na zwojnicę ruchomą, jest tak znaczny, że pozwala z łatwością zaopatrzyć ten przyrząd w urządzenie samozapisujące.

Gdy chodzi o małe zużycie prądu i o wielką czułość, to do oznaczenia częstości stosuje się przyrząd, urządzenie które-

go opiera się na tej samej zasadzie, lecz trochę w innym układzie połączeń, wskazanym na rys. 8. P, P' —zaciski, połączone ze źródłem prądu, 1—elektromagnes galwanometru, 2—kondensator, 3—ruchoma zwojnica. Z rys. widzimy, że prąd w zwojnicy elektromagnesów będzie przesunięty mniej więcej o 90° względem napięcia, a prąd w zwojnicy ruchomej będzie geometryczną sumą prądów w elektromagnesie i w kondensatorze; taki prąd jest zgodny z napięciem, o ile samoindukcja elektromagnesu jest w rezonansie z pojemnością kondensatora.

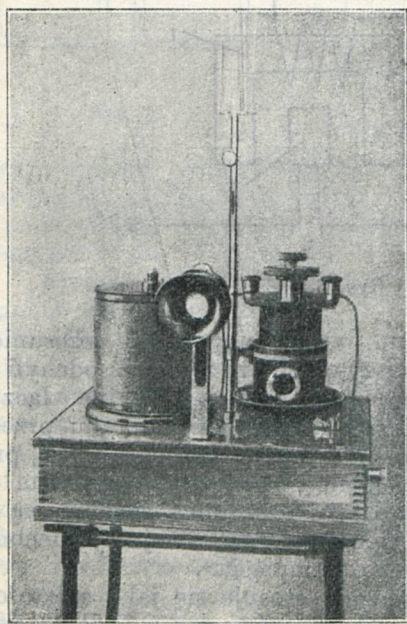
Pojemność kondensatora i samoindukcja elektromagnesu dobierają się w ten sposób, aby były w rezonansie dla danej średniej częstości. Gdy częstość zmniejsza się lub zwiększa się, faza prądu w ruchomej zwojnicy zmienia się to w tę to w ową stronę, i zwojnica odchyła się w prawo lub w lewo. Przyrząd ten zużywa 0,01 ampera. Czułość może być posunięta tak daleko, że cała skala obejmuje zaledwie odchylenie $\pm 2\%$ od normalnej częstości. S.

Przyrządy do telefonowania bez drutu.¹⁾

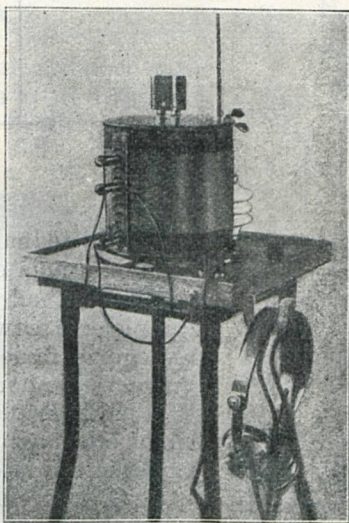
E. F. Huth w Berlinie zbudował bardzo prosty i praktyczny układ przyrządów do telefonowania bez drutu na odległość do 50 m, przy wysokości anteny 5 łokci. Używając dłuższych przewodników przewietrznych, można przy tych samych przyrządach osiągnąć połączenie telefoniczne na znacznie większą odległość. Przyrządy są dwóch typów. Prostsze składają się z dwóch stacji, oddzielnych, jedna do wysyłania, druga do odbierania; pomiędzy takimi stacjami porozumiewanie się możliwe jest tylko w jednym kierunku. Drugi rodzaj, więcej złożony, posiada na każdej z dwóch wyżej wspomnianych stacji przyrządy odbierające i wysyłające.

Na rys. 1 i 2 widzimy stacje prostszego rodzaju.

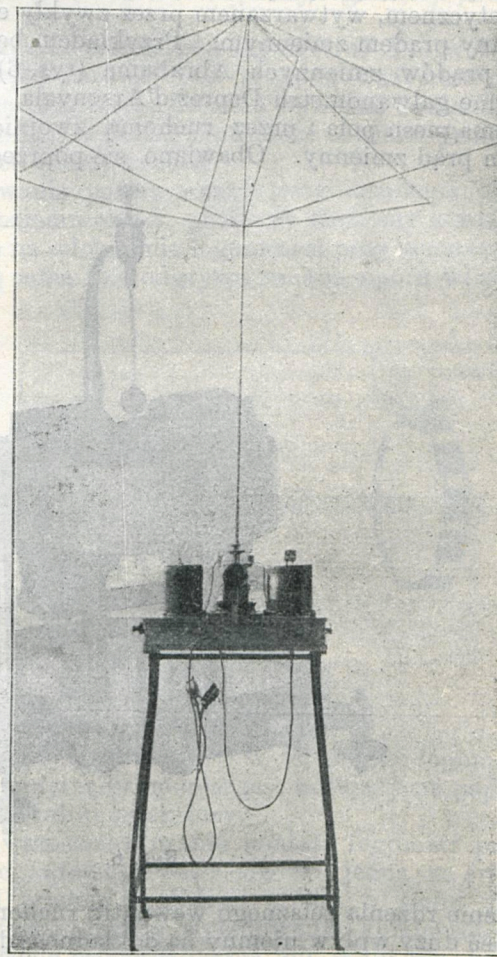
Przyrządy stacji wysyłającej (rys. 1), są umieszczone na pudełku drewnianym o wymiarach: $37 \times 50 \times 10$ cm. Zasadnicze części składowe są następujące: przyrząd do wytwarzania ciągłych drgań elektrycznych, zwojnica wysyłająca, mikrofon, butelki lejdejskie i dławnik.



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.

Butelki i dławnik znajdują się wewnątrz pudełka. Stacja odbierająca (rys. 2) jest ustawiona na małym stoliku i składa się ze zwojnicy odbierającej, wykrywacza czułego na drgania elektryczne, wywołane falami elektromagnetycznymi i podwójnego odbieracza telefonicznego zwykłej budowy, po zatem na każdej stacji jest antena.

Na rys. 3 widzimy stację podwójną, tutaj na drewnianym pudełku są przyrządy wysyłające i odbierające, zestawione razem.

i mikrofon, z lewej strony zwojnicę wysyłającą, a z prawej odbierającą.

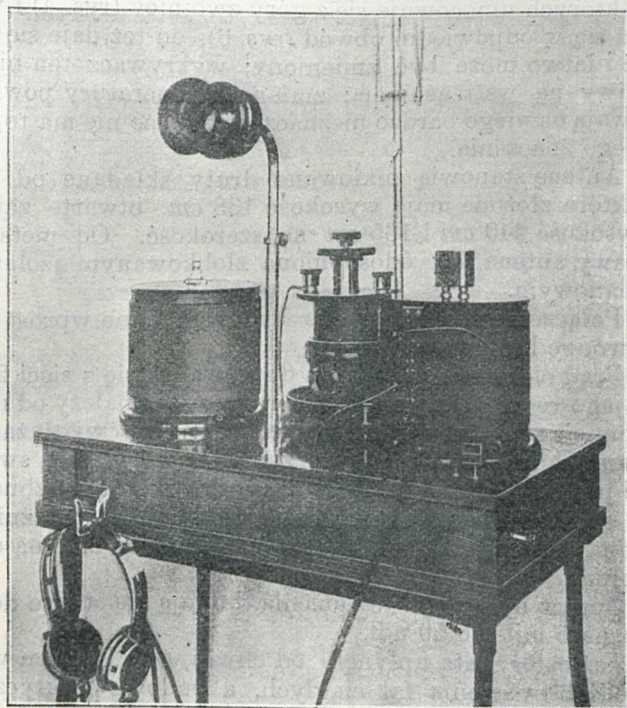
Na rys. 5 pokazane jest wnętrze skrzyni, gdzie są umieszczone butelki lejdejskie, dławniki i przyłącznik, który trzeba przedstawiać stosownie do tego, czy się mówi, czy słucha.

Schematyczny rys. 6 wskazuje połączenia na stacjach odbierającej i wysyłającej w przyrządach prostych pierwszego typu. Na stacji wysyłającej prąd elektryczny z sieci o napięciu 220 v., płynie przez dławniki do łuku; równoległe do niego włączony jest obwód, składający się z baterii butelek lejdejskich i zwojnicy, która z jednej strony jest połą-

¹⁾ The Electrician 7 oct. 1910.

czona z anteną, a z drugiej przez butelkę lejdejską z mikrofonem; druga końcówka mikrofonu łączy się z ziemią.

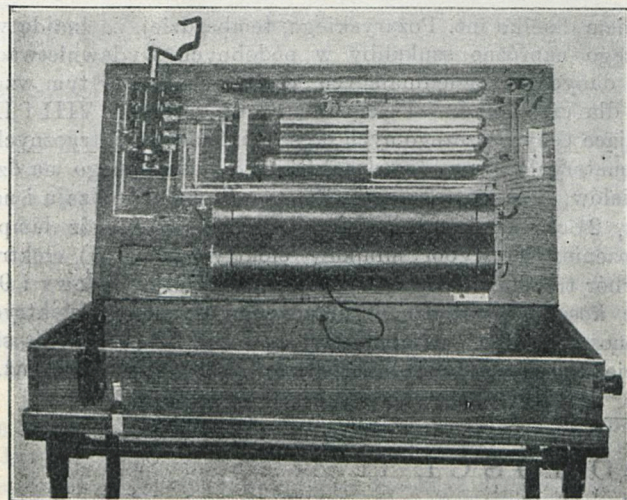
Poza tem nad zwojnicą wysyłającą znajduje się kilka zwojów drutu, połączonego z małą lampką żarową, która świeci, gdy w wysyłającym obwodzie powstają drgania elektryczne. Przyrządy odbierające tworzą układ prostszy, zwoj-



Rys. 4.

nica odbierająca połączona jest u góry z anteną a u dołu z pojemnością, stanowiącą przeciwwagę względem anteny, z boku dołączony jest do zwojnicy obwód, w którym znajduje się (termodetektor), wykrywacz drgań elektrycznych i podwójny odbieracz telefoniczny zwykły.

Na układzie rys. 7 widzimy połączenia na stacji telefonicznej złożonej; tutaj są wszystkie przyrządy wysyłające



Rys. 5.

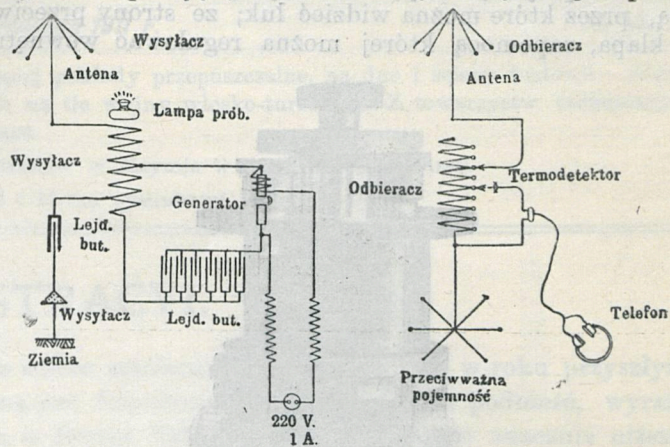
i odbierające; antena — jedna. Przełącznik zmienia połączenia w taki sposób, że stacja działa naprzemian jako wysyłająca lub też odbierająca.

Niektóre szczegóły, dotyczące budowy poszczególnych części przyrządów telefonicznych, podajemy niżej.

Układ wysyłający. Dławniki w obwodzie łuku są wykonane z emaliowanego drutu i schowane wewnątrz stolika (rys. 5). Przyrząd, wywołujący drgania elektryczne, jest nowego typu z łukiem pomiędzy dwoma węgloweni elektrodami, szczególnej formy.

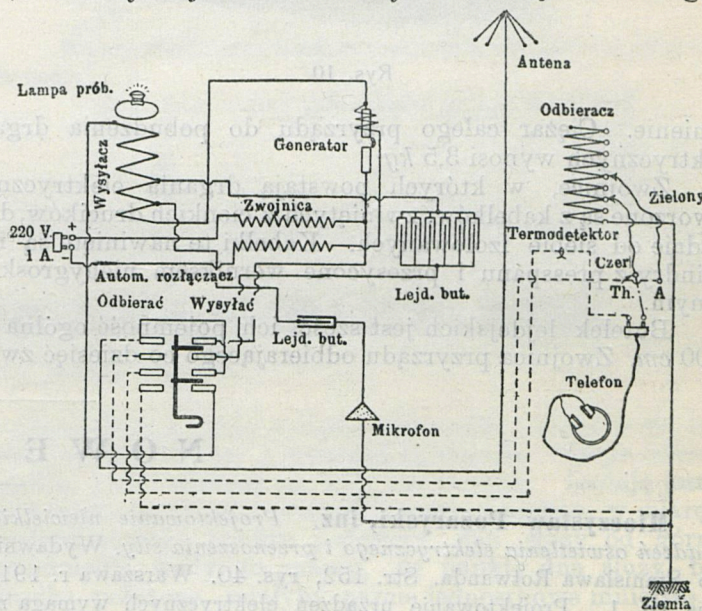
Na rys. 8 i 9 wskazane są w przecięciu dwa rodzaje takich elektrod. Na rys. 8 górna elektroda wchodzi trochę w otwór dolnej; łuk powstaje w najwęższym miejscu; pod

wplywem prądu ciepłego powietrza wydłuża się i ostatecznie przerywa się. Dla przyspieszenia przerywania się łuku elektroda dolna wypełnia się spirytusem metylowym lub inną cieczą, łatwo parującą. Dla uniknięcia szybkiego spalania



Rys. 6.

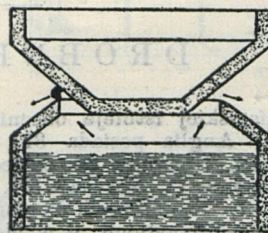
się węgla elektrod, łuk wprawia się w ruch kołowy wzdłuż krawędzi elektrod za pomocą pola magnetycznego, wytworzonego przez zwojnicę, umieszczoną u góry w środku przyrządu; łuk wykonywa dwa obroty na minutę. Pole magne-



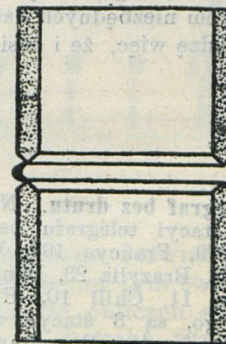
Rys. 7.

tyczne tej zwojnicy jeszcze trochę wydłuża łuk, a przez to przyspiesza jego przerywanie się.

Łuk powstaje w przyrządzie samoczynnie, w chwili puszczenia prądu elektrody przytykają do siebie, prąd łuku przechodzi przez zwojnicę, połączoną w szereg z elektroda-



Rys. 8.

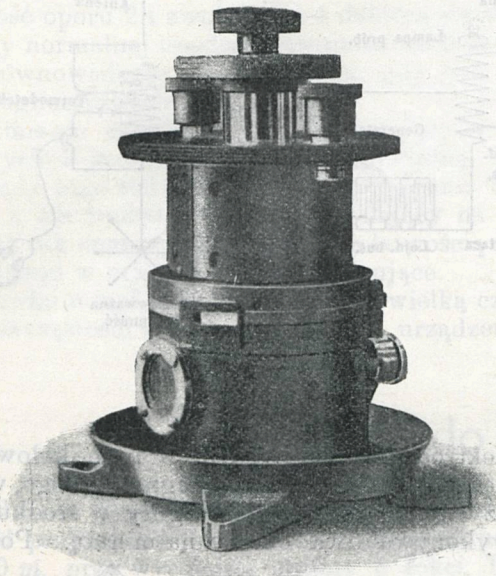


Rys. 9.

mi, zwojnicą ta wciąga górny węgiel, który zawiera znaczną ilość magnesujących się domieszek. W ten sposób tworzy się łuk; długość jego można regulować, obracając guzik u góry w środku przyrządu.

Urządzenie automatyczne do wytwarzania łuku ułatwia bardzo użycie tego przyrządu. Jeżeli prąd jest za słaby lub za silny, łuk nie tworzy się prawidłowo i górny węgiel skacze.

Zapomocą guzika u góry można łuk utworzyć ręcznie. Zwojnicę z górnym węglem łatwo wyjąć z przyrządu, otwierając zamknięcie bagnetowe przez obrócenie o 120° . W bocznej ścianie przyrządu (rys. 10) znajduje się okienko zakryte mika, przez które można zobaczyć łuk; ze strony przeciwnej jest kłapa, zapomocą której można regulować wewnętrzne



Rys. 10.

ciśnienie. Ciężar całego przyrządu do pobudzenia drgań elektrycznych wynosi $3,5 \text{ kg}$.

Zwojnice, w których powstają drgania elektryczne, utworzone są z kabelków, zwiniętych z cienkich drucików, dokładnie od siebie izolowanych. Kabelki te nawinięte są na cylindry z presspanu i przesycone werniksem niehygroskopijnym.

Butelek lejdejskich jest sześć, ich pojemność ogólna — 3000 cm . Zwojnica przyrządu odbierającego co dziesięć zwo-

jów ma przewodnik, odprowadzany do kontaktu zatyczkowego, takich kontaktów jest 13; zapomocą dwóch zatyczek przyłącza się do zwojnicy odgałęzienie, w którym włączony jest odbieracz telefoniczny i termodetektor. Odbieraczy telefonicznych jest dwa, po jednym dla każdego ucha; błona telefoniczna może być regulowana. Wykrywacz ciepłoty (termodetektor) zaopatrzony jest w dwie zatyczki, zapomocą których umocowuje się zwojnicę (rys. 4) i wprowadza się w odpowiedni obwód (rys. 6), on też daje się regulować i łatwo może być zmieniony; wykrywacz ten nie jest wrażliwy na wstrząśnienia; zmiany temperatury powietrza wpływają na niego bardzo nieznacznie, tak, że nie ma to praktycznego znaczenia.

Antenę stanowią niklowane druty składane od parasola, które złożone mają wysokość 133 cm , otwarte zajmują na wysokość 240 cm i 165 cm na szerokość. Od metalowej podstawy antena jest odosobniona żłobkowym izolatorem porcelanowym.

Połączenie z ziemią może być wykonane wprost przez rury wodne lub gazowe.

Prąd elektryczny do łuku doprowadza się z sieci 220 v . i siła jego reguluje się na 1 amper , zaczynać należy od możliwie mniejszego łuku i następnie stopniowo wydłużać tak, aby lampka wskaźnikowa nad zwojnicą wysyłającą świeciła dosyć jasno. Gdy drgania elektryczne zostały wzbudzone przez głośne mówienie do mikrofonu, lampka wskaźnikowa powinna przygasać i rozjaśniać się zgodnie ze zmianą oporu mikrofonu.

Oprócz opisanego urządzenia, budują się stacje do rozmowy na 5 mil lub 50 mil .

Już cztery lata upłynęło od chwili, gdy Paulsen wynalazł sposób tworzenia fal ciągłych, a budowa praktycznych stacji dla telefonii bez drutu dopiero obecnie została zapoczątkowana. Przytoczony tu opis przyrządów wykazuje, że są one względnie proste, i dosyć łatwo jest się z nimi obchodzić, należy więc spodziewać się, że wkrótce urządzenia telefoniczne bez drutu rozpowszechnią się i znajdą zastosowanie wszędzie, gdzie będą jakieś przeszkody w przeprowadzeniu przewodnika, łączącego stacje.

M. P.

NOWE KSIĄŻKI.

Mieczysław Pożaryski, inż. *Projektowanie niewielkich urządzeń oświetlenia elektrycznego i przenoszenia siły.* Wydawnictwo Stanisława Rotwanda. Str. 152, rys. 40. Warszawa r. 1911. Cena rb. 1. Projektowanie urządzeń elektrycznych wymaga nie tylko znajomości rzeczy, ale również i praktyki. Dlatego też nie ma i nie może być podręcznika, po przestudyowaniu którego, można byłoby zaprojektować racjonalnie, a przede wszystkim ekonomicznie daną instalację. Tem niemniej podręczniki, traktujące o tym przedmiocie, nie tylko że istnieją w literaturach obcych, ale cieszą się nawet dużym uznaniem szczególnie u młodszej braci technicznej, a to dlatego, że są mniej lub więcej naukowo umotywowanym zbiorem niezbędnych danych, dotyczących urządzeń elektrycznych. Sądzę więc, że i nasi młodzi inżynierowie powitają z zado-

woleniem dzieło inż. Pożaryskiego, tembardziej, że znajdują w niem to, czego napróżno szukaliby w podobnych wydawnictwach obcych: danych, uwzględniających nasze warunki; w tym względzie będą dla czytelników szczególnie cenne rozdziały VIII i IX, zawierające ceny poszczególnych części instalacji elektrycznych. Podział materiału, zawartego na 148 str. i podzielonego na dziewięć rozdziałów, jest następujący: Wstęp, 1) wybór rodzaju i napięcia prądu, 2) określenie wielkości oświetlenia, 3) wybór lamp i rozmieszczenie, 4) wybór silników elektrycznych, 5) elektrownie, 6) wybór transformatorów, 7) sieć, 8) kosztorys budowy i 9) obliczenie kosztów prowadzenia urządzenia oświetlenia elektrycznego i przenoszenia siły. Alfabetyczny spis rzeczy przyczynia się znakomicie do łatwego orientowania się.

Z. Berson, inż.

DROBNE WIADOMOŚCI.

Telegraf bez drutu. Na kuli ziemskiej istnieje obecnie przeszło 1800 stacji telegrafu bez drutu. Anglia posiada 311 stacji, Niemcy 279, Francja 167, Włochy 38, Holandia 36, Szwecja 27, Austria 23, Brazylia 23, Dania 21, Japonia 17, Norwegia 17, Rosja 13, Belgia 11, Chili 10, Hiszpania 7, Rumunia 6, Portugalia 5. Oprócz tego, są 3 stacje w Indyach Zachodnich, 4 w Meksyku, 2 w Urugwaju, 1 w Gibraltarze i 1 na Malcie. Najwięcej rozpowszechniony jest system Niemiecki telegrafu bez drutu (Telefunken-system), następnie Włoski Marconiego, Amerykański De Foresta, Angielski Lodge'a, Francuski Rocheforta i Japoński Tajszinszo.

k. k.

Oświetlenie wozów kolejowych elektrycznością wykonane zostało w 176 wozach sypialnych Prusko-Hesskiej kolei Państwowej i w 5-ciu wagonach kolei Królewskiej. Urządzone ono jest, za wyjątkiem dwóch wozów, według systemu „Gesellschaft für elektrische

Zugbeleuchtung“ przy pomocy prądnicy osiowej Rosenberga z pomocniczą baterią akumulatorów, z żarówkami metalowymi na niskie napięcie. Dwa zaś wyżej wspomniane wozy oświetlone są według systemu Groba. Według tegoż systemu oświetlono 28 wozów pociągów — D, 43 zaś następne wozy zasilane są prądem, dostarczonym przez jedną lub dwie prądnice Rosenberga, znajdujące się w brankardzie. 12 wozów pociągów — Dna linii Berlin-Katowice i Berlin-Eydtkuhnen oświetlono przy pomocy li tylko baterii akumulatorów. Ładowanie odbywa się w Grunewaldzie i Katowicach prądem od małych elektrowni. Zwrócić należy uwagę na to, że oświetlenie elektryczne urządzono o takim samym natężeniu światła, jak gazowe.

Podobno przy urządzaniu oświetlenia w nowych wozach kolejowych zamierzają tego rodzaju oświetlenie stosować na większą skalę.

J. F.

Wydawca Feliks Kucharzewski. Redaktor odp. Stanisław Manduk.

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