

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LI.

Warszawa, dnia 29 maja 1913 r.

№ 22.

TREŚĆ. Krauze J. Techniczne badanie pługa parowego fabryki A. Ventzki w Grudziądzu [c. d.]. — Bańkowski. F. O sposobach współdziałania polskich gazowni i potrzebie organizacji stacji centralnej doświadczalno-instrukcyjnej [dok.]. — Wiadomości techniczne i przemysłowe. — Z towarzystw technicznych. — Kronika bieżąca.

Architektura. Wolman A. Placze miejskie. — Ruch budowlany i Rozmaitości. — Konkursy.

Elektrotechnika. Feilchenfeld M. Gazy wielkopiecowe i nieużytki węglowe jako źródło energii dla elektrowni okręgowych. — Pożaryski M. VII-my Wszechrosyjski Zjazd elektrotechniczny w Moskwie w styczniu r. 1913. — Bibliografia. — Drobne wiadomości. Z 6-ma rysunkami w tekście.

Techniczne badanie pługa parowego fabryki A. Ventzki w Grudziądzu.

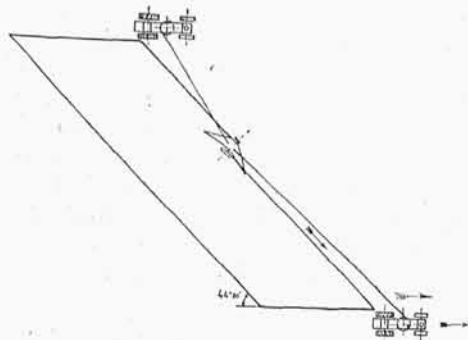
Opracował dr. techn. Jan Krauze.

(Ciąg dalszy do str. 282 w № 20 r. b.)

II. Teren pomiarów i warunki agronomiczne.

Pomiary odbyły się w czasie od 30 lipca do 8 sierpnia n. st. w majątku Fr. hr. Potockiego, Wielka Moczulka (klucz Teplicko-Sitkowiecki), w gub. Podolskiej w pow. Hajsyńskim. Pole, na którym próby te przeprowadzono, leżało w odległości 1 km od folwarku i przedstawiało teren prawie równy, z bardzo nieznacznym spadkiem (3 do 5‰) w kierunku wschodnim. Pług, ciągnięty przez badaną lokomotywę, poruszał się od południa ku północy, tak, że lokomotywy szły w kierunku spadku, pod górę. Gleba przedstawiała bardzo ciężki czarnoziem gliniasty o głębokości zalegania od 36 do 71 cm, z podglebiem z glinki lössowej. Stopień wilgotności gleby w czasie prób oznaczono szacunkowo na 20% do 30%.

Na polu tem była zasiana pszenica, którą zebrano tuż przed próbami. Skutkiem silnie poległego zboża, ścierny była nienormalnie wysoka, dochodząca miejscami do wysokości 60 cm. Ażeby ją dokładnie przykryć, musiano użyć przedplązków. Orkę wykonywano pod buraki na średnią głębokość około 30 cm = 12 cali ang. Konfiguracja pola była dla pomiarów niekorzystna, bo jego kształt nie był prostokątny lecz ukośny i to dosyć znacznie (rys. 3). Lina two-



Rys. 3.

rzyła z kierunkiem ruchu lokomotywy kąt 45° (dokładnie 44° 20'). Skutkiem tego badana lokomotywa miała tendencję cofania się w tył i musiano pod koła adhezyjne podkładać kloce.

Dalszym czynnikiem wpływającym niekorzystnie na wydajność była konieczność zmniejszenia w czasie pomiarów rozstawu lokomotyw. Normalnie długość liny, a więc i długość pola oranego, wynosi 450 m, w czasie zaś pomiarów musiano długość tę zmniejszyć do 350 m, gdyż konstrukcja siłomierza pozwalała zdejmować wykresy tylko na długości 350 m.

III. Przebieg pomiarów.

Mysłą przewodnią z mej strony przy przeprowadzaniu pomiarów było możliwe zastosowanie się do normalnej pracy pługa, a to dlatego, by wyniki badań mogły mieć znaczenie praktyczne. Z drugiej strony, chcąc mieć możliwość porównania tych wyników z rezultatami badań innych pługów, a także z wynikami pracy tego samego pługa w innych

warunkach, starałem się, o ile to było możliwe, stosować do norm międzynarodowych do badań pługów parowych, opracowanych przez prof. Rezeka i przyjętych na międzynarodowym kongresie rolniczym w Wiedniu w r. 1907.

Badania właściwe rozpoczęły się dopiero w dn. 5 sierpnia, czas poprzedzający poświęcony był przygotowaniu, kontroli i wycechowaniu aparatów, co tem bardziej było potrzebne, że uległy one pewnemu uszkodzeniu podczas dalekiego transportu. Od zamiaru przeprowadzenia ścisłych pomiarów technicznych w ciągu 10-godzinnej normalnej pracy musiałem niestety odstąpić z powodu szczupłości pomocy technicznej, oraz bardzo małej zdatności do podobnej roboty personelu obsługującego (oprócz maszynistów, którzy stali na wysokości swego zadania).

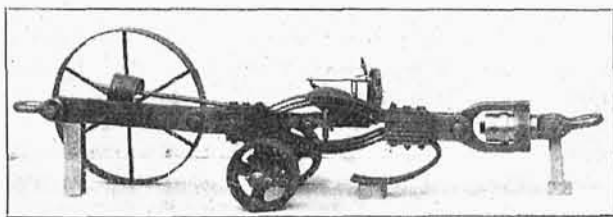
Wobec tego przebieg pomiarów był następujący: pierwszego dnia, t. j. 5 sierpnia, w czasie 9-godzinnej pracy zostały przeprowadzone badania nad wydajnością pługa z uwzględnieniem zużycia węgla, wody i oliwy, a więc badania ekonomiczne, których wyniki mogą służyć za podstawę do kalkulacji rentowności. Dzień drugi, t. j. 6 sierpnia, poświęcono badaniom technicznym. Z powodu jednak drobnych usterek w działaniu niektórych aparatów mierniczych, powstawały dłuższe przerwy, tak, że warunków pracy nie można było uznać za normalne i otrzymane wyniki tylko pod względem ściśle technicznym mają znaczenie, pod względem zaś ekonomicznym i agronomicznym nie mogą być miarodajnymi. Poza tem pierwszego dnia zrobiono pomiar rozpalania kotła zupełnie zimnego, drugiego zaś pomiar rozpalania kotła jeszcze ciepłego, po 12-godzinnej przerwie w ruchu. Dzień trzeci, 7 sierpnia, poświęcono badaniom technicznym w dalszym ciągu, jednak dzięki należytemu działaniu przyrządów mierniczych, w warunkach już zupełnie normalnych. Nakoniec w dniu czwartym, 8 sierpnia, wykonano badania techniczne pomocnicze, obejmujące: przejeżdżanie lokomotyw po polu, ciągnięcie jednej lokomotywy przez drugą, bieg luźny, zdolność manewrowania i zwracania.

Przy wykonywaniu pomiarów przyjęto zasadę, aby wszystkie odczytywania wykonywać jednocześnie na sygnał, dany przez kierującego pomiarami. Pomiary główne odbywały się więc według następującego planu:

1) Pomiar mocy uskuteczniano zapomocą 4 indykatorów Maihaka (własność fabryki A. Ventzkiego) starszej konstrukcji z wewnątrz leżącymi sprężynami. Wykresy zdejmowano jednocześnie dla obu stron każdego cylindra, przy czem dla każdego przejścia pługa zdejmowano jeden wykres, a chwila zdjęć była notowana na wykresie siły pociągowej. Zdjęcia następowały więc po sobie w okresach mniej więcej 4-minutowych.

2) Siłę pociagową mierzono specjalnym siłomierzem, wprzęganym pomiędzy liną ciągnącą a pługiem. Siłomierz ten, wykonany przez fabrykę Ventzkiego na obciążenia do 10 000 kg, przedstawiony jest na rys. 4. Składa się on z dwóch kompletów sprężyn (każdy po 3), które przy ciągnięciu ścisną się i naciskają na umieszczone pomiędzy niemi ostrza, przenoszą ten ruch zapomocą szeregu dźwigni na przyrząd piszący, uwidoczniiony na rysunku, który daje wykres na skrawku papieru, nawiniętego na bębenek. Bębenek ten

otrzymuje ruch obrotowy zapomocą przekładni czołowej (przy bębenu) i ślimakowej (przy kółku pod osłoną) od kółka, wolno zwisającego i w czasie zdejmowania wykresu toczącego się po polu. Teoretycznie więc otrzymujemy proporcjonalność pomiędzy ruchem postępowym przyrządu a ruchem obrotowym bębna. W rzeczywistości jednak, niezupełnie było można proporcjonalność tę utrzymać, ponieważ kółko, trochę za lekkie, tocząc się po ślizkiej powierzchni ścierni, wykazywało znaczne ślizgania; nadmiar złego, przy przybliżaniu się do lokomotywy, przyrząd cały był nieco podnoszony do góry, tak, że kółko nie dotykało nawet ziemi. Okoliczność tę można dokładnie zauważyć na wykresie, w którego pierwszej części widzimy bardzo ładną proporcjonalność, przy końcu zaś wahania są ściśnione i nierównomierne. Dla obliczenia średniej siły pociągowej, ta nieproporcjonalność większego znaczenia nie ma. Po pomiarach siłomierz był wycechowany przez sprawozdawcę w fabryce Ventzkiego (przed pomiarami cechował go główny inżynier fabryczny), poczem stwierdzono nieznaczne różnice między wychyleniami przy wzrastającym i zmniejszającym się obciążeniu, co uwzględniono przy ustalaniu skali siłomierza. Ze względu na dużą stratę czasu przy zakładaniu siłomierza musiano się ograniczyć na pięciu wykresach



Rys. 4

w drugim dniu pomiarów i czterech w trzecim dniu. Tym samym siłomierzem zmierzono też napięcie liny ciągniętej, oraz siłę pociagową przy luźnym przeciąganiu lokomotywy.

3) Liczby obrotów wału głównego mierzone były w chwili zdejmowania wykresu indykatorowego zapomocą tachometra „Schäffer & Budenberg“, odpowiednio przed użyciem wycechowanego.

4) Do pomiaru czasu służył chronometr „Omega“, także należycie wycechowany.

5) Temperatura pary przegrzanej mierzona była termometrem rtęciowym, osadzonym w komorze cylindra wysokiego ciśnienia. Odczytywanie odbywało się trzykrotnie—przy początku ruchu, w chwili zdejmowania wykresu indykatora i przy końcu ruchu, w czasie zaś postoju także trzykrotnie, z czego jedno odczytywanie wypadło na chwilę przejeżdżania lokomotywy.

6) Temperaturę gazów kominowych badano przy pomocy pirometrów rtęciowych. Jeden z pirometrów był osadzony szczelnie w komorze dymowej tuż po wyjściu gazów z rurek ogniowych, a więc przed przegrzewaczem, drugi za przegrzewaczem w dolnej części komina. Odczytywania odbywały się podobnie jak i przy termometrze do pary przegrzanej. Pirometry wykonane były w Warszawie.

7) Temperaturę wody zasilającej mierzono termometrem rtęciowym przy każdym ruchu pług a więc w odstępach około 4-ch minut.

8) Ciąg w kominie badano przy pomocy zwykłego ciągomiernika ze słupem wody kształtu U, umieszczonego nad przegrzewaczem w dolnej części komina. Odczytywanie odbywało się trzykrotnie w czasie ruchu pług a i trzykrotnie w czasie postoju, podobnie jak i odczytywanie temperatur.

9) Badanie gazów kominowych nie mogło być skuteczne, z powodu, że jeden z przyrządów Orsata został rozbity w czasie transportu, drugi zaś uszkodzony w czasie pomiarów, a uszkodzenia tego nie można było naprawić.

10) Pomiar ciśnienia w kotle uskuteczniano specjalnym, przed próbami ściśle wycechowanym manometrem kontrolnym, który był przyśrubowany do krysy przy manometrze stałym. Przy porównaniu wskazań obu manometrów stwierdzono, że manometr stały wskazywał o 0,4 atm. za dużo.

11) Węgiel, ważony na wycechowanej poprzednio wadze dziesiętnej w workach, wydawany był pod kontrolą na loko-

motywę. Z każdego worka brano średnią próbkę i wrzucono do zamkniętego pudła; po skończeniu pomiarów wzięto z tej ilości, według przepisów Związku niemieckich inżynierów, średnią próbkę w ilości 3 kg dla określenia wartości opałowej. Wartość tę wyznaczono zapomocą bomby kalorymetrycznej w laboratorium kalorymetrycznym Szkoły Politechnicznej we Lwowie i ustalono ją na 4768 kal./kg jako wartość teoretyczną a 4461 kal./kg jako wartość opałową użyteczną.

Węgiel pochodził z kopalni Świętosławice na Śląsku i był silnie zanieczyszczony.

Cena jego, loco miejsce prób, wynosiła za 15 000 kg 206,65 rb. = 51750 kor. (cena węgla w kopalni za 15 000 kg —70 rb. = 175 kor., dowóz koleją rb. 114 k. 15 = 286 kor. i dostawa kołmi rb. 22 k. 50 = 56,50 kor.). Wobec tego 100 kg węgla kosztowało: 1,38 rb. = 3,45 kor). Warto zwrócić uwagę, że przy tak kosztownym dowozie należy brać węgiel jedynie o wysokiej wartości opałowej.

12) Po skończeniu każdorazowego pomiaru wybierano z popielnika żużle i popiół, które dokładnie ważono, a średnią próbkę, wziętą także według przepisów, poddano badaniu w laboratorium kalorymetrycznym i stwierdzono, że zawierają one po wyzarzeniu 26,4% części palnych i lotnych.

13) Woda zasilająca przedstawiała pod względem jakości dużo do życzenia. Próbowano z początku zasilać kotły wodą czystą studzienną, ponieważ jednak, z powodu dużej odległości studni, powstawały przerwy w ruchu, z drugiej zaś strony, zasilanie wodą studzienną w danym wypadku nie odpowiadało normalnym warunkom pracy, musiano zdecydować się na zasilanie w najwyższym stopniu brudną i zanieczyszczoną wodą, braną z błotnistej stawu. Mierzenie wody odbywało się w ten sposób, że ważono beczkę napełnioną wodą, a po jej wypróżnieniu ważono próżną beczkę.

Różnica dawała ciężar wody, wlanej do zbiornika.

14) Mierzenie oliwy odbywało się w ten sposób, że ważono oliwę w słoju przed pomiarami i po pomiarach, przyczem różnica ciężarów dawała ilość oliwy zużytej.

Cena oliwy loco miejsce prób wynosiła za 1 kg:

oliwy cylindrowej . . .	33 k. = 82,5 h. (5,40 rb. za pud)
oliwy maszynowej . . .	24 k. = 57,5 h. (3,75 rb. za pud)
smaru gęstego	33 k. = 82,5 h. (5,40 rb. za pud)

Gatunek tak oliwy jak też i smaru był dobry.

Przed wykonaniem pomiaru napełniono kocioł wodą aż do normalnego poziomu, zbiornik wypełniono wodą do ściśle oznaczonego poziomu, tender oczyszczono z węgla, ciśnienie w kotle doprowadzano do normalnego: 12 atm nadciśnienia, pompkę do smarowania cylindrów napełniono oliwą, wszystkie smarownice zarówno dla smaru maszynowego jak też i gęstego były napełniane. Po wykonaniu tej czynności zaczynało się pomiar, a po skończeniu doprowadzano lokomotywę dokładnie do tego stanu, w jakim była przed pomiarem. Zużycie wszystkich materiałów w tym okresie mierzono w wyżej podany sposób.

Przy pług wykonywano następujące pomiary:

15) Mierzenie szerokości roboczej pług odbywało się w ten sposób, że ustalano na zoranem polu kolek i mierzono odstęp od kołka do ścianki bruzdy. Różnica dwóch po sobie bezpośrednio następujących odczytywań dawała szerokość roboczą pług.

Szerokość tę mierzono w trzech miejscach, mniej więcej w odległości 100 m.

16) Pomiar głębokości orania wykonywano przy pomocy dwóch listewek o jednakowej długości. Jedną z nich ustawiano na polu, drugą w bruzdzie, obok pierwszej. Na górnym końcu listewki pierwszej mierzono głębokość bruzdy. Pomiar ten wykonywano także w trzech miejscach.

17) Dla bezpośredniego pomiaru prędkości ruchu pług, podzielono długość oranego pola tyczkami na działki po 100 m. Obserwator, siedzący na pług, w chwili przejścia środka pług przez jedną z tyczek, puszczał w ruch strzałkę sekundomierza, a w chwili przejścia przez tyczkę następną strzałkę zatrzymywał. Odrazu więc odczytywano czas potrzebny na przejście 100 m. Prędkość ruchu kontrolowano przez liczenie liczby obrotów bębna linowego w jednostce czasu.

18) Pomiar rozkładu obciążeń i postojów uskuteczniony został przez dokładne zapisywanie chwili ruszania i zatrzy-

mywania się lokomotywy tak przy ciągnięciu pług jak i przy przejeżdżaniu.

W dniu drugim i trzecim zdjęto wykresy dla ruchu jałowego, po wyłączeniu bębna.

Wykonane w dniu czwartym pomiary pomocnicze obejmowały:

a) Pomiar mocy przy przejeżdżaniu lokomotywy.

b) Pomiar mocy przy ciągnięciu jednej lokomotywy przez drugą. Pomiar ten uskuteczniano w ten sposób, że lokomotywę w stanie roboczym, po wyprzęgnięciu przekładni, łączyła łańcuchem z lokomotywą badaną i między nimi umieszczano siłomierz. W czasie ruchu zdejmowano wykres siłomierza (obracając ręcznie kółko, uruchamiające bębenek), wykres indykatora, licząc liczbę obrotów i mierzono prędkość

kość ruchu. Stosunek obserwowanej szybkości do teoretycznie obliczonej z liczby obrotów daje miarę ślizgania kół.

c) Pomiar głębokości wciskania kół lokomotywy, który był kilkakrotnie wykonany tak dla kół przednich jak też dla kół adhezyjnych.

d) Pomiar promienia najmniejszego łuku, w jakim możliwy był jeszcze ruch lokomotywy.

Projekt i ścisły podział pracy przy pomiarach był wypracowany przez sprawozdawcę zawczasu, jako też były przygotowane odpowiednie formularze do zapisywania spostrzeżeń.

Tak zebrany i odpowiednio posegregowany materiał posłużył do wypracowania niniejszego sprawozdania, wszystkie zaś oryginały wykresów tak dynamometrycznych jak i indykatorowych oraz spostrzeżeń i t. p. są przechowywane u sprawozdawcy w aktach.

(C. d. n.)

O sposobach współdziałania polskich gazowni i potrzebie organizacji stacy centralnej doświadczalno-instrukcyjnej.

Referat odczytany na VI Zjeździe Techników Polskich w Krakowie.

(Dokończenie do str. 295 w № 21 r. b.)

Przechodząc do rozpatrzenia postulatów, jakie postanowiłem uzasadnić w niniejszym referacie, nie możemy, zdaniem moim, żywcem wzorować się na sposobach działania kolegów naszych z zagranicy i musimy się ograniczyć do najżywotniejszych potrzeb. Zbyt mała jest nas garstka, abyśmy stwarzać mogli poszczególne sekcje, mające na celu pracę zawodową w różnych kierunkach, a także byśmy mogli utrzymywać swój organ.

W postępkach wiedzy naszej i wzbogacenia osobistego zakresu doświadczenia naszego fachowego musimy się oprzeć na pozostawaniu w ogólnym kontakcie z pracą zawodową i współdziałaniem wszystkich techników gazowych.

Szczupłe środki, jakie zgromadzić potrafimy w nielicznym Stowarzyszeniu naszym, nie pozwolą nam także na wybudowanie i prowadzenie na wzór zagranicy gazowni doświadczalnej o takim zakresie działania, jak w Karlsruhe, w Zurychu lub Wiedniu.

W sprzyjających okolicznościach myśl tę dałoby się urzeczywistnić wtedy jedynie, gdyby która z gmin, posiadających większą gazownię, uznała doniosłość i korzyść takiej sprawy dla siebie i kraju i asygnowała odpowiednie na to fundusze, oraz zdecydowała się potem tę stację doświadczalną zostawić do rozporządzenia wszystkich polskich gazowni w kraju i organizacji polskich gazowników; wzamian za co wszystkie polskie gazownie miałyby obowiązek przyczyniania się do pokrycia budżetu rocznych wydatków, a nie wątpię, że od Wydziału Krajowego można uzyskać znaczniejsze sumy tak na założenie, jak i na podtrzymanie stacy. Dla kraju jest rzeczą pierwszorzędnego znaczenia, żeby posiadać taką stację doświadczalną, któraby wyszukiwała i badała znajdujące się w kraju produkty i umożliwiła użycie i zastosowanie ich w bądź co bądź rozwijającej się gałęzi przemysłu krajowego. Niezależnie od możliwości urzeczywistnienia takiej gazowni doświadczalnej w większym stylu, co z pewnością tak od razu nie da się uskutecznić, uważam za konieczne stworzenie i podtrzymanie wspólnymi siłami centralnej stacy techniczno-doświadczalnej i laboratorium, pomysłanych w zmniejszonym zakroju. Zadaniem takiej stacy byłoby przede wszystkim badanie tych wszystkich przedmiotów, przez które stykamy się z ogółem naszych odbiorców, a więc badanie wszelkiego rodzaju palników, piecyków, kuchni i najrozmaitszych przyrządów, które służą do rozpowszechnienia gazu technicznego i rozszerzenia rynku zbytu gazu; kontrolowanie i sprawdzanie wszelkich reklamowanych ulepszeń, czy to ze względu na samą konsumpcję gazu, czy też wszelkiego rodzaju udogodnień w zakresie: obsługi, efektu, wytworności, higieny i t. p. Obowiązkiem stacy techniczno-doświadczalnej byłoby prędkie i wszechstronne informowanie zjednoczonych kolegów zawodowych o rzetelnych rezultatach, otrzymanych przy badaniu poszczególnych przedmiotów, ustanawianie norm i instrukcji, wydawanie odpowiednich komunikatów, przeznaczonych dla szerokiego ogółu.

Zesrodkowanie powyższej działalności we wspólnej stacy doświadczalnej, utrzymywanej wspólnymi siłami i pod kontrolą ogółu kolegów zawodowych, zmniejszałoby znakomicie pracę tę w poszczególnych przedsiębiorstwach. Zwłaszcza dla mniejszych gazowni, gdzie jest bardzo ograniczona liczba zawodowo wykształconych sił i gdzie tego rodzaju zajęcia spadają na barki dyrektora, wyzbycie się tego rodzaju zajęć byłoby bardzo pożądane, a dla rozwoju sprawy gazowej niezmiernie pożyteczne, gdyż wytworzy postępu techniki, przeznaczone dla użyteczności publicznej, w pewny i szybki sposób dostawałyby się do tego ogółu i nie byłyby uzależnione od przypadkowych przyczyn i warunków pracy każdego z kierowników i od tego czy ma on czas lub go nie ma na zajmowanie się tą pracą.

Bez wątpienia i dla wielkich gazowni, posiadających liczną armię odbiorców, jeżeli w nich nawet kontrola i obserwacja powyższa odbywa się dorywczo, nie mniej ważną rzeczą będzie posiadanie stałego źródła, dostarczającego szybko wszelkich informacji, przez co i wprowadzanie nowości do użytku powszechnego nie ulegałyby zwłoczce.

Utrzymanie dokładnej kontroli i ewidencji nad rodzajem zainstalowanych wyrobów i ich ocena miałyby dla wielkich gazowni znaczenie i dlatego, że, wobec licznych i częstokroć niesumiennych instalatorów, zaufanie ogółu do gazu zostaje niejednokrotnie poderwane, co ma bardzo ujemny wpływ na rozpowszechnienie gazu, zwłaszcza wobec konkurującej elektryczności. A w większych miastach z reguły spotykamy obok gazu konkurującą elektryczność i pomyślny wynik współzawodnictwa dla gazu zależy w wysokim stopniu od ciągłego dążenia i utrzymywania się na wyżynach dokonywającego się postępu, szybkiego przyswajania go i utrwalania wśród ogółu.

Dziś, gdy konkurencja z elektrycznością w wielkich zwłaszcza ośrodkach wkracza na drogę ostrego konfliktu, gdy we współzawodnictwie z gazem posługuje się ona niezupełnie prostymi drogami i często fałszywym przedstawieniem rzeczy, śledzenie jej i jej postępów staje się dla nas również zadaniem życiowym.

I w tym względzie wielkiem dla nas ułatwieniem mogłoby być istnienie wspomnianej stacy techniczno-doświadczalnej, któraby musiała się zająć także śledzeniem wprowadzanych w użycie obiektów elektryczności, konkurujących z przedmiotami gazowymi, ustanawiałyby dokładne dane porównawcze, komunikowałyby je nam i w ten sposób dostarczała pewnego materiału statystycznego do współzawodnictwa, do uświadamiania ogółu czy to środkami, którymi rozporządza każde przedsiębiorstwo oddzielnie, czy to wspólnymi wystąpieniami, czy też komunikatami stacy doświadczalnej.

Co więcej, stacy ta mogłaby spełniać rolę regulatora opinii publicznej, interweniować w prasie i prostować fałszywe informacje interesowanych przeciwników gazu, a w sto-

sunku do gmin i ich zarządów, stać się autorytetem do wyjaśniania jak najkorzystniejszych i najodpowiedniejszych warunków stosowania gazu i elektryczności w życiu miast. Zapomocą wydawnictw i pism peryodycznych i w broszurach, przeznaczonych dla ogółu, a przy współudziale wszystkich zawodowych kolegów wydawanych, stacya ta stałaby się źródłem propagandy, w którą tak obfituje np. literatura niemiecka, a której taki brak u nas.

W ten sposób pomyślana stacya techniczno-doświadczalna, ułatwiając pracę pojedynczym przedsiębiorstwom, zapewniłaby szybkie przenikanie postępów techniki gazowej do środowiska, w którym działamy, co miałoby doniosłe znaczenie nie tylko dla skupień, gdzie istnieją gazownie, ale i ze względu na uniezależnienie postępów kultury gazowej od miejscowych warunków, w jakich się poszczególne przedsiębiorstwa znalazły i częstokroć pozostawały w tyle. Taka stacya techniczno-doświadczalna będzie z pewnością największą reklamą dla gazownictwa, źródłem zachęty i dźwignią szybkiego rozpowszechnienia gazowni w kraju. Nie potrzebuje wyjaśniać, że z natury rzeczy taka stacya doświadczalna, wyposażona możliwie zasobnie w środki techniczne, powołana być musi nie tylko do samoistnych badań, lecz winna przede wszystkim zajmować się i dawać wyjaśnienia co do kwestyi, o które interweniować będą zjednoczone przedsiębiorstwa; że w zakresie jej działań będzie badanie przysyłanych przedmiotów, że przedsiębiorstwa przez delegowane osoby zawsze korzystać będą mogły z urządzeń stacyi i dla przeprowadzenia samoistnych badań. W ten sposób stacya techniczno-doświadczalna stałaby się bez mała ogniskiem wspólnych prac zjednoczonych kolegów, miejscem rozstrzygnięcia przedsięwziętych badań w poszczególnych specjalnych przedmiotach.

Wreszcie utworzenie takiej stacyi techniczno-doświadczalnej będzie, zdaniem mojem, nad wyraz skuteczne, nie tylko ze względu na wspomniane cele krajowe, ale i na zewnątrz stworzy placówkę, z którą się bardziej liczyć będą, niż z faktem utworzenia organizacji zawodowej.

Przez prace takiej stacyi doświadczalnej dotkniemy się do najżywoźniejszych interesów naszych dostawców i podając skrupulatnej ocenie reklamowane przez nich przedmioty, spowodujemy większe liczenie się z naszymi polskimi rynkami, powstrzymamy napływ wybiórków według przysłowiowej formuły: „für die Polen“. Stworzoną stacyą doświadczalną możemy dźwignąć do stanowiska rozjemcy, arbitra, któryby we wszelkich w zakres badań stacyi wchodzących kwestyach z dostawcami interweniował i ostatecznie je rozstrzygał. Dalej rozumiem, że przy takiej stacyi techniczno-doświadczalnej powinno być i laboratorium chemiczne, urządzone dla dokonywania badań w zakres wytwórczości naszej wchodzących, które w niejednej gazowni nie mogą być dokonane dla braku własnych urządzeń technicznych. Dla jasnego sformułowania swojej myśli przewodniej i uniknięcia nieporozumień zaznaczam, że pomyślana przeze mnie stacya techniczno-doświadczalna z laboratorium powinna mieć na razie wyłącznie na celu zadania techniczno-praktyczne. Nie wynika stąd, aby, o ile wyposażenie stacyi doświadczalnej na to pozwoli, koledzy nasi zawodowi nie zajmowali się w niej rozstrzygnięciem zagadnień naukowych naszego zawodu, a także aby w przyszłości, a zwłaszcza gdyby dało się urzeczywistnić gazownię doświadczalną i utrzymywać odpowiedni personel, nie połączyć obu tych instytucyi, nie zakreślić szerszego celu dla pracowników stacyi. Na początek uważałbym jednak za konieczne, aby prace samej stacyi doświadczalnej ograniczyły się do wskazanych zadań praktycznych, do utylitarnych potrzeb chwili, gdyż przez podejmowanie zbyt szerokich zadań, moglibyśmy pozbawić stacyę tej niezbędnej żywotności, która jedynie może utworować drogę do utrwalenia jej istnienia, przyszłego rozwoju i przeistoczenia się w instytucję z wyżej zakreślonym szerszym zakresem działania.

Obrawszy za punkt wyjścia swej działalności stworzenie stacyi techniczno-doświadczalnej, nie uważałbym za właściwe ograniczyć się na samej działalności eksperymentalno-wywiadowczej, której rezultaty miałyby nam być komunikowane.

Za konieczne uważam połączenie z nią działalności in-

struktorskiej. Rozumiem przez to, że przy takiej stacyi, prowadzonej przez jakiego technika o dostatecznym fachowym przygotowaniu do tego rodzaju badań, byłby utrzymywany monter-werkmistrz, spełniający w stosunku do zjednoczonych przedsiębiorstw zadanie instruktora.

Taki monter-instruktor co pewien czas przebywałby przy stacyi doświadczalnej, gdzie otrzymywałby od kierownika odpowiednie instrukcje i zapoznawał się z postęпами techniki gazowej w zakresie instalowania i obsługi nowoprowadzonych urządzeń, a następnie objeżdżałby kolejno zjednoczone nasze polskie gazownie, dawał instrukcje, uczył lampiarzy, ślusarzy, monterów instalacyjnych, a na żądanie dokonywał na miejscu kontroli robót i obsługi.

Od czasu do czasu, np. raz na rok, uważałbym za pożądane, aby wraz z instruktorem kierownik stacyi doświadczalnej objeżdżał zrzeszone nasze przedsiębiorstwa gazowe i w ten sposób utrzymywał kontrolę działalności instruktorskiej, a zarazem przez osobiste obcowanie wpływał na znaczniejszy postęp kultury gazowej w najmniejszych naszych ośrodkach i wykonywał badania laboratoryjne tam, gdzie brak środków nie pozwala na samoistne ich przeprowadzanie.

Działalność taką instruktorską uważałbym za niemniej ważną, jak istnienie stacyi techniczno-doświadczalnej. Bo jeżeli działalność stacyi, podawanie pisemnych instrukcyi dla publiczności już w znacznym stopniu ułatwi rolę kierownikom przedsiębiorstw, to wobec konkurencyi elektrycznej, funkcjonowanie bez zarzutu urządzeń gazowych i usuwanie najdrobniejszych powodów do niezadowolenia konsumentów, co w wyższym stopniu da się uskutecznić przez współdziałanie instruktora, będzie miało dla rozwoju gazownictwa duże znaczenie. Jeżeli porównamy nasz niższy personel techniczny z tym, jaki posiadają Niemcy, to uświadomimy sobie kolosalną różnicę ich fachowego przygotowania, a zatem i znacznie trudniejsze położenie nasze względem odbiorców. W takich warunkach instruktorska działalność naszych pracowników staje się tem bardziej sprawą doniosłą i żywotną.

Nie wątpię, że gazownia miasta, w której stacya doświadczalna znajdzie swą siedzibę, jak najusilniej wspiera ją będzie, jako część własnej niemal instytucyi. Przy takim wzajemnym stosunku stacya doświadczalna będzie mogła korzystać z urządzeń gazowni i jej intelektualnych wskazań i instruktorów stacyi możnaby dodatkowo wyszkolić w pewnych poszczególnych czynnościach ruchu gazowni, chociażby np. kontroli pieców i ich ustawianiu, badaniu szczelności rurociągów i t. p. Zakres poszczególnych takich specjalności możnaby, rzecz jasna, w miarę środków naszych powiększać, wysyłać peryodycznie instruktora lub też samego kierownika stacyi za granicę, dla wyszkolenia lub przestudyowania poszczególnych czynności, jakie uznalibyśmy za najbardziej pożądane i aktualne, tak, aby światło techniki gazowej we wszystkie zakątki naszych polskich gazowni przenikało w zdwojonym tempie.

W uzupełnieniu działalności instruktorskiej, uważałbym za rzecz godną najwyższego uznania, aby gazownie nasze, o ile posiadają w gronie swoim wyspecjalizowanych w jakim kierunku i wybitnych rzemieślników lub techników, przedstawiały ich jako instruktorów dla naszych zrzeszonych gazowni polskich.

Jeżeli sprawę działalności instruktorskiej podnoszę tak wysoko, to nie myślę jednak, aby ona wyczerpywała wszystko, co w kierunku przygotowania naszego personelu gazowego niższego należałoby uczynić. W porównaniu z pracownikami zagranicznymi, naszym brak nie tylko specjalizacji fachowej ale brak im ogólnego przygotowania. Ślusarz gazowy, polier i werkmajster w Niemczech, zanim pocznie uprawiać swoje rzemiosło, kończy paroletnie kursa, gdzie otrzymuje podkład teoretyczny. Wskutek tego czucie techniczne takiego rzemieślnika, jego orientacya i umiejętność doszukiwania się przyczyn są większe, pomimo, że przyrodzone zdolności mogą być większe u naszego rzemieślnika.

Uważałbym za konieczne, niezależnie od działalności instruktorskiej, przy współudziale personelu stacyi doświadczalnej i ogółu kolegów, urządzenie parotygodniowych kursów peryodycznych raz w jednym z miast galicyjskich, drugi raz w Królestwie. Zadaniem takich kursów byłoby zaznajamianie naszych rzemieślniczych sił gazowych z ogólnie-

mi pojęciami naukowymi, oraz wyrobienie w nich szerszego poglądu na zjawiska, stanowiące podstawę naszego fachu.

Co do kształcącej działalności, uważałbym, że za pośrednictwem takiej stacji doświadczalnej i instruktorów, można uczyć instruktorki-kobiety, roznosząc kulturę użycia gazu w życiu codziennym, np. organizować kursa kucharek dla obchodzenia się z kuchniami gazowymi, prasowania i t. p. W sprawie tej u nas tak mało się robi, gdy w Niemczech dzieje się wprost przeciwnie.

Dalej, korzystając z licznych okazji stacji doświadczalnej, można urządzać ruchomą wystawę z wykładami i praktyczną demonstracją instruktorek-gospodyń.

Nie będę wchodził w dalsze szczegóły przyszłej działalności stacji, chodziło mi jedynie o zaznaczenie, że projektowana instytucja nie może być martwym laboratorium doświadczalnym, *ale musi być ruchliwym, życiem bijącym warsztatem naszej pracy zawodowej.*

Omówiwszy zasady projektowanej instytucji i działalności instruktorsko-propagatorskiej, z kolei wypada zastanowić się nad środkami materialnymi i praktycznymi sposobami urzeczywistnienia.

Sądzę, że naszkicowana przeze mnie instytucja nie przekracza naszej możliwości. Na zapoczątkowanie takiej stacji techniczno-doświadczalnej wystarczy jednorazowo wydatek 15 000 kor.; wydatek taki, sądzę, może być pokryty nawet przez nasze nieliczne gazownie.

Roczny wydatek na utrzymanie tak pomyślanej stacji techniczno-doświadczalnej, według przybliżonego mego kosztorysu, wyniósłby około 12 000 kor.

Kosztorys ten nie uwzględnia naturalnie kosztów podróży i przewozu, gdyż koszty, uczynione w interesie poszczególnych gazowni, musiałyby być oddzielnie przez nie ponoszone.

Również na pokrycie niektórych pozycji wyżej określonych wydatków wpłynęłyby dochody od pojedynczych gazowni, jako należność za czas korzystania z usług instruktora, za broszury, instrukcje i t. p. Ale gdyby nawet cała wymieniona kwota przypadła do podziału między polskie gazownie, przekroczyłoby to jeszcze ich możliwość. Ogólne zasady, na których można oprzeć istnienie takiej stacji i działalności instruktorskiej, dadzą się streścić w następujących postulatach: Gazownie polskie przystępują do ogólnego Związku i utrzymują stację doświadczalną o określonym powyżej zakresie działania. Przez wybraną delegację otrzymują one kontrolę nad założoną instytucją, powierzając kierownictwo nad nią zaangażowanej w tym celu fachowo wykształconej osobie, nie mogącej równocześnie należeć do personelu żadnej gazowni.

Gazownie ustanawiają na wspólnym zebraniu budżet

i ogólny kierunek, a wydatki ponoszą w stosunku do rozmiarów gazowni. Rozmiary te można określać albo według produkcji, albo według konsumpcji prywatnej, t. j. terenu wpływów stacji doświadczalnej, albo według przyrostu tej konsumpcji, t. j. jakby miernika osiągniętych korzyści z propagatorskiej działalności stacji.

Gazownie przez swych delegatów zawsze mogą korzystać z urządzeń stacji, ze środków pomocniczych na miejscu i z instruktora, który będzie miał obowiązek przebywać w danej gazowni na żądanie tejże co najmniej ilość dni proporcjonalną do wnoszonego udziału w stosunku do innych gazowni. Za korzystanie jednak z instruktora w stosunku do dni zatrzymanych, wnosi się ustanowioną opłatę. Opłata ta, zdaniem moim, nie powinna być wielka, aby ułatwić korzystanie z instruktora, i powinna odpowiadać rzeczywistym wydatkom stacji.

Również ustanawia się opłatę na rzecz stacji za korzystanie z broszur i instrukcji, przeznaczonych dla konsumentów, w stosunku do ilości zamówionych egzemplarzy.

Reasumując powyższe, starałem się w referacie niniejszym uzasadnić znaczenie i wskazać korzyści, jakie tak dla istniejących gazowni, jak również dla rozwoju przemysłu gazowego, wyniknąć mogą ze stworzenia naszkicowanej stacji techniczno-doświadczalnej w połączeniu z zapoczątkowaniem działalności instruktorskiej, kursami peryodycznymi dla rzemieślników pracujących w naszym fachu. Dalej wskazałem cały szereg gdzieindziej znanych, a u nas mało praktykowanych środków propagandy, którą wspólnymi siłami lepiej poprowadzić możemy i dla której musimy wyrobić środki oddziaływania, gdyż, rzecz jasna, w stosunku do naszych odbiorców, nie możemy posługiwać się ani obcą literaturą, ani tymi wszystkimi środkami, jakie centrala do propagandy w Niemczech dla kraju swego stworzyła.

Ale przy szczerem współdziałaniu, o ile dobro fachu i rozwój gazownictwa będziemy mieć na celu, nie wątpię, że własnymi siłami potrafimy spełnić kulturalne zadania naszego zawodu. Nie przesądzam, aby przedstawione przeze mnie projekty były skończone, mogą one wymagać uzupełnień i zmiany w niejednym.

Celem mego przedstawienia było poruszenie tej, zdaniem moim, ogólnej potrzeby i przez wymianę myśli przyczynienie się do jak najlepszego jej rozwiązania, do zapoczątkowania i urzeczywistnienia wspólnej działalności ¹⁾.

Feliks Bańkowski, inż.

¹⁾ W sprawie poruszonych kwestii została uchwalona na VI Zjeździe techników polskich w Krakowie następująca rezolucja: „Zjazd zawodowy techników gazowych uznaje potrzebę utworzenia w najbliższym czasie stacji doświadczalnej przy jednym z istniejących większych zakładów gazowych. (Przyp. Red.).

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Wielki zakład wodny o sile 300 000 k. m. na rzece Missisipi w Stanach Zjednoczonych.

Sprawą spożytkowania ogromnej masy energii, zawartej w t. zw. wodospadach mniejszych (rodzaj porohów) rz. Missisipi około miasta Keokuk, zaprzętało sobie głowę wielu wybitnych inżynierów amerykańskich, począwszy od r. 1848. Projekty jednak były wszystkie zakrawane na mniejszą miarę, nie przekraczającą 10 000 k. m.

Dopiero w r. 1905 inż. Hugh L. Cooper, podjąwszy myśl swych poprzedników, wystąpił z projektem na wielką skalę, zaproponował mianowicie pobudowanie poniżej wspomnianych wodospadów pod Keokuk ogromnej tamy, która by podniosła różnicę poziomów wody w tym miejscu do 10 m, gromadząc w ten sposób wielką ilość energii, wynoszącą 300 000 k. m.

Kongres Stanów Zjednoczonych udzielił pod koniec tegoż roku koncesji ubiegającemu się o to towarzystwu, pod warunkiem, że wybuduje ono swoim kosztem i odda na własność rządowi służbę i dok suchy, oraz że będzie dostarczało bezpłatnie energii do obsługi służby. Klauzula ta była wywoła-

na tą okolicznością, że przez podniesienie poziomu wody w rzece pobudowany przez rząd Stanów Zjednoczonych kanał długości 13 km z trzema śluzami, kosztem 22½ mil. fr., dla obejścia wodospadów, stanie się całkiem bezużytecznym dla żeglugi.

Kapitał potrzebny zebrano nie bez trudności w Ameryce Północnej, Kanadzie, Anglii, Francji, Belgii i Niemczech. Na czele towarzystwa, które nosi miano „The Mississippi River Power Company“, stanął M. Edwin Webster jako prezes i M. Hugh L. Cooper w charakterze wiceprezesa i inżyniera naczelnego.

Roboty obejmują trzy zasadnicze działy: 1) budowę tamy, 2) budowę wielkiego budynku z turbinami wodnymi i prądnicami i 3) budowę służby i doku suchego.

Uwagi ogólne. Siły do poruszania turbin w Keokuk dostarczać będzie ta część Missisipi, która płynie na przestrzeni 20 km pomiędzy Montrose i Keokuk. Naturalna różnica poziomów na tym odcinku wynosi 7 m.

W miejscu budowy instalacji wodnej szerokość rzeki wynosi 1600 m, głębokość zaś średnia 2,14 m. Ilość przepływającej wody na sekundę wynosi 566 m³ w czasie niskich wód i 10 500 m³ w czasie przyborów.

Tama, spiętrzając wodę na 11 m, utworzy jezioro o powierzchni 260 km², ciągnące się w górę rzeki na 96 km.

Zakład znajduje się w odległości 352 km na zachód od Chicago, 288 km na wschód od Kansas City i 220 km na północ St. Louis.

Energia elektryczna ma być dostarczana w promieniu 350 km, na którym to obszarze mieszka 4 570 000 ludności.

Organizacja robót. Roboty podzielono na dwa całkiem niezależne działy—każdy z oddzielnymi zarządem i personelem. Jeden obejmuje budowę tamy, drugi — budowę zakładu elektrowodnego, oraz służę i doku suchego. Związek pomiędzy obudwu działami utrzymuje tylko wyżej wspomniany H. L. Cooper, naczelny inżynier wszystkich robót.

O ogromie robót można sądzić choćby z tego, że urządzenia pomocnicze do ich prowadzenia pochłonęły 5 mil. fr. Pobudowano mianowicie 24 km dr. żel. z 26 lokomotywami i 142 wagonami różnych typów, ustawiono 44 kotły parowe, dostarczające energii w ilości 3755 k. m.; przewodów o różnej średnicy ułożono 80 km; urządzono instalację pomp odsrodkowych, dających 125 000 litrów wody na minutę. Inżynierowie mają 11 samojazdów do rozporządzenia.

Budowa tamy. Tama budowana jest z betonu. Kształt ma paraboliczny, jak tama jazowa. Dla przepuszczenia nadmiaru wody w czasie przyborów urządzono na całej długości tamy 119 upustów. Każdy upust ma 9,15 m szerokości. Upusty są oddzielone jedne od drugich filarami 1,83 m szerokości, na których opiera się most, przeznaczony do obsługi upustów. Długość całej tamy wynosi 1305 m.

Gmach na pomieszczenie turbin i prądnic wznosi się w jednym końcu tamy (brzeg prawy) równoległe do brzegu rzeki. Długość jego wynosi 524 m, szerokość 37,5 m. Hala maszyn znajduje się na wysokości 13,7 m od skalistego łóża rzeki. Dół tego gmachu podzielony jest na dwie równoległe części, z których jedna jest przeznaczona na pomieszczenie 30 generatorów prądu zmiennego, druga zaś na przetworniki. Piętro będzie zajęte na różne przyrządy elektryczne.

Wielka komora wodna, zasilająca turbiny, znajduje się również w tym samym gmachu i ciągnie się przez całą jego długość. Przy tymże brzegu na prawo od przodu (patrząc z biegiem wody) gmachu turbin znajduje się służa, której budowa została zastrzeżona przez rząd Stanów Zjednocz. Łączy się ona ze stacją turbin za pomocą mostu długości 30 m, w którym urządzono upusty do przepuszczania różnych ciał napływających z wodą.

Turbiny. Turbin będzie ustawionych 30 po 10 000 k. m. każda. Będą one działały przy normalnej 10-metrowej wysokości spadu. Średnica koła wirującego takiej turbiny wynosi 4,75 m, a średnica rury ssącej — 5,50 m. Oś (wał) turbiny ma w średnicy 635 mm. Waga wirujących części jednej turbiny wynosi 230 000 kg. Wieniec koła wirującego, wagi 73 000 kg, odlany jest w jednej sztuce. Liczba obrotów na minutę wynosi 57,7.

Każdy kanał, odprowadzający wodę do turbiny, posiada 4 otwory z odpowiednimi zasuwami.

Dynamomaszyny prądu zmiennego o mocy 7500 kw każda, w liczbie 30-tu, będą bezpośrednio połączone z turbinami. Maszyny te dawać będą prąd trójfazowy o 25 okresach przy napięciu 11 000 woltów. Skutkiem nieznaczącej liczby obrotów (57,7 na minutę) wymiary tych maszyn będą bardzo znaczne: średnica 9,6 m, wysokość na wale 3,45 m. Napięcie 11 000 woltów służyć będzie przy udziale energii na miej-

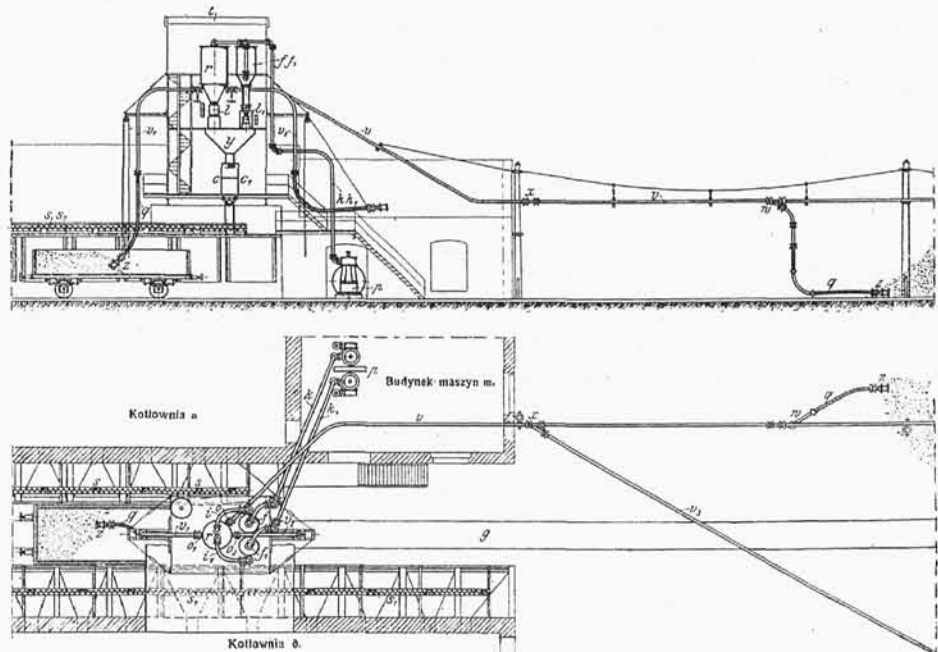
scowe potrzeby, na dalsze odległości energia będzie przenoszona przy napięciu w sieci 110 000 woltów. Prądu do wzbudzenia będą dostarczały 4 mniejsze dynamo, połączone również bezpośrednio z turbinami o sile 2200 k. m. każda. Z d. 1 lipca r. b. instalacja ma być uruchomiona i będzie dostarczać na początek 120 000 k. m.

Zastosowanie próżni do przenoszenia węgla.

Powietrze sprężone lub próżnia stosowane jest obecnie coraz częściej do przenoszenia towarów sypkich, jak np. zboża i t. p.

W ostatnich czasach jedno z wielkich przedsiębiorstw w Austrii zastosowało próżnię do przenoszenia węgla mialkiego z wagonów i składu do kotłowni. Kotły czynne są bez przerwy dzień i noc, zużywając do 20 wagonów węgla mialkiego na dobę. Wagon kolejowy z węglem podchodzi pod kotłownię; skład zaś oddalony jest o 180 m. Położenie kotłowni a i b i składu węgla pokazane jest na rys. 1 i 2. Wszystkie urządzenia pomocnicze do przenoszenia węgla za pomocą powietrza rozrzedzonego mieszczą się w budynku t, zbudowanym między kotłowniami a i b w ten sposób, aby wagony kolejowe mogły swobodnie pod nim przechodzić.

Dwucylindrowa pompa powietrzna p, znajdująca się w obok stojącym budynku maszyn m, ssie powietrze ze zbiornika r przez filtry f, f₁ za pomocą przewodów k, k₁, i, i₁. Od zbiornika r odgałęziają się przewody v, v₁, v₂, v₃, działające niezależnie jeden od drugiego, zaopatrzone w rękawy q



Rys. 1 i 2.

z obsadzonymi na nich smokami z. Przewody v, v₁ przeznaczone są do zabierania węgla z wagonów, przewody v₂, v₃ obsługują skład. Węgiel porwany przez prąd powietrza wpada przez przewód v do zbiornika r, skąd własnym ciężarem spada w przedziały odpowiednio zbudowanego odbieracza l, następnie w lej y i kosze c, c₁, wywracające się jeden na prawy ślimak s, drugi na lewy s₁. Ślimak s i s₁ przesuwają węgiel do oddzielnych kotłów.

Pył węglowy, zbierający się w filtrach f, f₁, wypróżnia się z nich w lej y przez odbieracz l₁, zbudowany w podobny sposób jak odbieracz l. Opisane urządzenie, jak podaje *Zeitschr. Ver. deut. Ing.* (str. 474 r. b.), działa zupełnie prawidłowo i, pomimo znacznego kosztu, powinno się w zupełności opłacić w ciągu dwóch lat.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. Sprawozdanie z posiedzenia technicznego z d. 16 maja r. b. Uczczono przez powstanie pamięć zmarłego członka ś. p. A. Bormanna, poczem przewodniczący odczytał porządek obrad. Postanowiono zdjąć z po-

rządki dziennego referat Komisji w sprawie komunikacji podmiejskiej i odłożyć go do specjalnego zebrania, które ma się odbyć d. 20 maja. Po przyjęciu sprawozdania z posiedzenia z d. 25 z. m. przewodniczący odczytał pismo rektoratu Szkoły Politech-

nieznej we Lwowie, zawiadamiając o konkursie na docenturę technologii metali i drzewa.

Następnie p. M. Gołębiowski wygłosił odczyt p. t.:

„Jaki powinien być wzrost sieci kolejowej w Królestwie Polskiem?” Odczyt był oparty na statystyce Ministerium Komunikacji oraz (dla Królestwa) na danych p. Zakrzewskiego. Na wstępie prelegent zapoznał zebranych z pojęciem t. zw. normy kolejowej, poczem przy pomocy tablic statystycznych i wykresów zobrazował cofanie się normy kolejowej w Królestwie Polskiem. W r. 1862 droga żelazna Warsz.-Wied., Bydgoska i Petersburska razem stanowiły sieć 677 wiorst; ludności wtedy było 4940 tys., czyli że na dziesięć tysięcy ludności przypadało 1,37 wiorsty; po 25-u latach przybyło 1225 wiorst, a że ludność wzrosła do 7990 tys., więc norma wynosiła 2,42; po upływie następnych 25 lat, t. j. dziś, wiorst jeszcze przybyło 935 (w czem 523 kolei strategicznych), ale że ludność dosięgła 12 647 tys., więc norma stała się 2,27, t. j. spadła o 6%, i kiedy w r. 1887 Królestwo i Cesarstwo miały jedną normę, to dziś my mamy 2,27, a Cesarstwo ma 4 wiorsty na 10 tys. mieszkańców. Stosunek ludności Królestwa do ludności Cesarstwa wynosi 11%, a długość sieci Królestwa wynosi 5% tego co w Rosyi.

Komisya, powołana do zbadania spraw kolejowych w Państwie Rosyjskiem, zebrała materyał, opracowany przez inż. Pietrowa, który doszedł do następujących wniosków, opartych na 25-letniej działalności kolei żelaznych: Jako normę rozwoju należy uważać 0,14 wiorsty rocznie na każde 10 tysięcy mieszkańców. Wzrost dochodów kolejowych dzieli p. Pietrow na dwie kategorie: pierwsza, niezależna od powiększania się normy, wynosi 6 kop. na jednego mieszkańca rocznie, druga zaś, zależna od powiększenia się normy, stanowi rb. 1,22 na każdego mieszkańca. Jeżeliby więc, w ciągu 10 lat norma wzrosła o jedną wiorstę, to dochód kolejowy powiększyłby się o 6 kop. powtórzone dziesięć razy i o rb. 1,22 od każdego mieszkańca.

Ten rachunek pozwala, licząc od r. 1906 za lat 10, t. j. na r. 1916, powiększyć całą sieć Rosyi Europejskiej o 28474 wiorst, a w Królestwie o 2596 wiorst.

Prelegent, zmniejszając normę o 0,14 (choć dającą możność dopiero po 37 latach dojść Rosyi do dzisiejszej normy 9, jaką ma Austria) do 0,10, oblicza: przypuszczając, że w r. 1906 nie byliśmy pokrzywdzeni (mając normę 2,5 wobec Rosyi 3,70), powinniśmy mieć dodane do dzisiejszego dnia przeszło 1000 wiorst. Do tego samego wniosku dochodzi prelegent, jeżeli przyjąć, że po r. 1887 budowa postępowała jak dawniej. Ale jakkolwiek normę przyjmujemy, to zawsze na zasadzie wyników, jak pracują koleje tutejsze w porównaniu do pracy w całej Rosyi Europejskiej, budowa linii w kraju naszym więcej się opłaca stosunkowo, niż to się dzieje w Rosyi Europejskiej wogóle. To też norma sieci, jeżeli nie wyższa być u nas powinna, to jednak nie powinna być niższa od stosowanej w Cesarstwie. Liczne tablice graficzne ilustrowały to najzupełniej.

W końcu prelegent dowodził rachunkiem, że brak 1000 w. linii kolejowej odbija się na produkcji krajowej zmniejszeniem jej co najmniej o 115 mil. rb. rocznie.

Odczyt p. Gołębiowskiego został przyjęty żywym oklaskiem zebranych.

Wobec braku wniosków członków, na tem posiedzenie zamknięto.

F. B.

Wydział urządzeń zdrowotnych użyteczności publicznej. *Sprawozdanie z posiedzenia z d. 15 kwietnia r. 1913.* — Po przyjęciu ogłoszonego w *Przebiegu Technicznym* porządku dziennego przystąpiono do wysłuchania protokołu z posiedzenia 5 marca; protokół ten został bez zmiany przyjęty.

Następnie inż. Z. Klamborowski wygłosił odczyt o:

„Oczyszczaniu ulic w miastach“.

Uwydatniwszy szkodliwość tego rodzaju bruków, jak zwyczajny szabrowy, żwirkowy i polno-kamienny, referent zatrzymuje się na brukach higienicznych: asfaltowym, kostkowo-drzewnym, kostkowo-kamiennym i zlepionym szabrowym, omawia warunki, w jakich te bruki winny się znajdować i w jakich w rozmaitych miastach zagranicznych się znajdują, w jaki sposób, kiedy i przez kogo skutecznie się zamiatanie i mycie tych bruków higienicznych, dochodząc do wniosku, że dla warunków warszawskich najdogodniejszy jest obecnie bruk kostkowo-kamienny.

Po wysłuchaniu powyższego odczytu rozpoczęła się dyskusya o sposobie wprowadzenia tych bruków w Warszawie.

P. Gomoliński zapytuje, czy Zarząd miejski, mając na myśli przystąpienie do racjonalnego oczyszczania ulic, zdaje sobie jasno

sprawę z tych wielkich trudności technicznych i finansowych, jakie na drodze tej napotkać musi. Dla ilustracyi p. G. przytacza szereg liczb, wskazujących ile zmiotków przez rok mają do usunięcia większe miasta zachodnie z 1 m² powierzchni czyszczonej: Rzym — 0,43, Paryż — 0,40, Filadelfia — 0,40, Berlin — 0,17, Londyn — 0,15, Frankfurt n/Menem, 0,05. Mówca zapytuje, czy były w tym kierunku dokonywane u nas jakie próby?

Prelegent informuje, że Magistrat na razie myśli o wprowadzeniu mechanicznego oczyszczania bruków jedynie na wiadukcie i trzecim moście.

P. Trecheński zapytuje, jaką organizację posiadają zachodnie miasta dla oczyszczania ulic, w jaki sposób, zdaniem prelegenta, nastąpić może wyjście z obecnego położenia i jakich kosztów można się spodziewać dla Warszawy po wprowadzeniu racjonalnego czyszczenia ulic z brukiem higienicznym?

P. Z. Klamborowski komunikuje, że koszt roczny oczyszczenia 1 m² powierzchni ulicy wynosi od 8 do 20 kop.

Inż. Trecheński wykazuje, że w wielu miastach zachodnich do czyszczenia ulic istnieje obok sieci rur z wodą, pozbawioną za pomocą filtrowania zarazków chorobotwórczych, specjalna sieć rur z wodą, nadająca się tylko do polewania i celów fabrycznych, i widzi możliwość zastosowania tego w Warszawie.

Inż. Sokal oponuje przeciwko twierdzeniu przedmówcy, wykazując ujemne dla zdrowostanu ludności skutki wprowadzania po mieście sieci z wodą niefiltrowaną. Dalej mówca porównywa rozmaite rodzaje bruków higienicznych pod względem czystości, wygody, wytrzymałości i kosztów, dochodząc do wniosku, że bruk asfaltowy jest dla Warszawy najlepszy pod każdym względem.

Inż. Trecheński informuje, że praktyka miast zachodnich nie zgadza się z twierdzeniem p. Sokala, gdyż np. Paryż i Londyn stopniowo zmuszone są wycofać bruki asfaltowe, zamieniając je na drewniane.

Inż. Gomoliński ocenia koszt oczyszczenia rocznego ulic Warszawy na 1 000 000 rubli. Berlin wydaje w tym celu 230 000 mk., pobierając w zamian od właścicieli domów 4 fenigi za 1 m² na ulicach dobrych i 16 fen. na złych. Dalej mówca podnosi wysoką wartość nawozową zmiotków warszawskich po dokładnem ich rozsegregowaniu, z powodu znacznej zawartości azotu.

Inż. Klamborowski analizuje ponownie bruk asfaltowy pod względem kosztów, wytrzymałości, wygody i dowodzi jego niższości w warunkach naszego miasta w porównaniu z innymi brukami.

Następnie poruszono sprawę usuwania śniegu z ulic i na tem dyskusya została zakończona.

Wydział Techniczny Z. P. L. i P. w Petersburgu. D. 21 stycznia r. b. odbyło się XV posiedzenie Wydziału Technicznego Związku, na którym odczytany został referat inż. kom. p. Antoniego Kicińskiego, p. t.:

„Krótki zarys prac VI międzynarodowego kongresu pożarniczego w r. 1912“.

Prelegent podał dokładną statystykę nieszczęśliwych wypadków i strat, jakie wynikają wskutek pożarów; rok rocznie ginie około 100 000 osób, straty zaś materyalne wynoszą około pół miliarda rubli. Jest to zatem nieszczęście społeczne w Rosyi większe, niż zagranicą.

Następnie prelegent przystąpił do zobrazowania prac kongresu petersburskiego. Kongres podzielił się na cztery sekcje: obrony od ognia, walki z ogniem, asekuracyi i pomocy w nieszczęśliwych wypadkach. Jednocześnie odbywała się w Petersburgu międzynarodowa wystawa pożarnicza. Tak w wystawie, jak i w kongresie brało udział wielu Polaków, przyczem widoczne było, iż w Królestwie obrona od ognia zorganizowana jest znacznie lepiej, niż w Rosyi. Straty wynikające wskutek pożarów są w Królestwie o 25% mniejsze.

Drugą część referatu prelegent poświęcił opisowi nowych przyrządów do gaszenia ognia, działających przy współdziałaniu człowieka, a także automatycznie. Z tych ostatnich prelegent demonstrował przyrząd d-ra Szydłowskiego; przyrząd ten według prelegenta daje zupełną gwarancję bezpieczeństwa: działa automatycznie, zużywa minimalną ilość wody i może obsługiwać lokal złożony z kilku pokoi.

Nad referatem p. Kicińskiego wynikła ożywiona dyskusya co do wartości licznych przyrządów, istniejących obecnie, jak np. Minimax, Szef i t. p. Po odczycie prelegent demonstrował obecnym przyrząd d-ra Szydłowskiego.

Posiedzenie XVI w d. 27 lutego r. b. poświęcone zostało referatowi p. Józefa Muszyńskiego:

„O multiplikatorach“.

Dotychczasowe piece ceglane i kaflowe, według prelegenta, ogrzewają pokój nader nierównomiernie, pozostawiając dolne warstwy powietrza znacznie chłodniejsze, a oprócz tego spożytkowują paliwo nader nieekonomicznie. Dla usunięcia tych braków, piece zaopatrywane są w tak zwane multiplikatory ogrzewania; są to skrzynki surowcowe, zaopatrzone wewnątrz w żeberka do skondensowania większej ilości ciepła. Skrzynki te wmurowywa się w piec, tak iż jedna ich strona stanowi ściankę paleniska. Na dole skrzynek są specjalne otwory wentylacyjne dla ułatwienia obiegu powietrza w pokoju, a mianowicie warstw jego u samej podłogi. Dzięki takiej cyrkulacji, różnica temperatury około podłogi i u sufitu stanowi zaledwie 1° do 2°, gdy przy ogrzewaniu zwykłym jest ona znacznie większa.

W skrzynkach tych podczas palenia kondensuje się znaczna ilość ciepła, które się wydziela w miarę stygnięcia pieca. Surowcowa skrzynka daje możliwość oszczędzenia do 50% paliwa, gdyż metal, jako dobry przewodnik ciepła, wchłania to ostatnie, oddając je na pokój w miarę stygnięcia pieca. Prelegent przedstawił graficzne tablice, wykazujące działanie multiplikatorów w porównaniu z piecami zwykłymi, a następnie na samych multiplikatorach dał detaliczne wyjaśnienia dotyczące ich konstrukcji.

W wyniku po odczycie dyskusji wskazywano na obecną dążność usunięcia pieców wogóle i zamiany ich przez ogrzewanie centralne.

Następnie przez inż. Zb. Fabierkiewicza podniesiona została kwestya organizującego się Technicznego Towarzystwa Wydawniczego. W wyniku na ten temat ożywionej dyskusji wypowiedziano się co do sprawy słownictwa technicznego, biblioteki technicznej przy Związku i postanowiono popierać powstające wydawnictwo przez zakup dzieł do biblioteki i dla członków.

XVII posiedzenie Wydziału Technicznego w dniu 13 marca r. b. wysłuchało odczytu inż. Al. Tupalskiego:

„O automatach“.

Prelegent wyjaśnił na początku, co zwykliśmy oznaczać przez automat, wskazał, iż używanie automatów stare jest jak świat, i przeszedł następnie do opisu używanych obecnie przyrządów automatycznych do mechanicznej sprzedaży drobnych przedmiotów, np. biletów kolejowych, marek i t. p.

Jeden z takich, mianowicie do sprzedaży marek, prelegent pokazał obecnym; spełnia on szereg czynności, a więc kontroluje wrzucaną monetę, odcina markę i wydaje resztę. Inny znówu przyrząd, demonstrowany przez prelegenta, do przyjmowania listów poleconych, wykonywa szereg innych czynności, a mianowicie drukuje datę wrzucenia listu, numer porządkowy, stawia stempel i wydaje kwit.

Za granicą automaty rozpowszechniły się nadzwyczaj szeroko. Istnieje tam 11 wielkich towarzystw akcyjnych, wyrabiających automaty. W Królestwie i w Rosji do tej pory było ich niewiele, dopiero w ostatnich czasach zaczęto z nich korzystać. Prelegent podaje nader ciekawe szczegóły wprowadzenia automatów na poczcie. Znalazły one nader życzliwe przyjęcie u publiczności: np. przyrząd do przyjmowania listów poleconych na dworcu Mikołajewskim przyjmuje dziennie około 1000 listów.

W dyskusji po tym nader ciekawym referacie wskazywano na to, iż dla korzystania z udogodnień automatów potrzebny jest pewien stopień kulturalności, by uniknąć możliwych nadużyć. Podniesiono również kwestyę potrzeby obznajmienia publiczności z mechanizmem i manipulacjami przy automatach, dla umożliwienia jej racjonalnego z nich korzystania.

Zb. F... cz.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Przebudowa drogi żel. z Mukden do Antungu na tor normalny. Droga żelazna z Mukden do Antungu, miasta położonego nieopodal ujścia rzeki Jalu, stanowiącej granicę pomiędzy Mandżurią i Koreą, była pobudowana w r. 1905 przez Japończyków, ze względów strategicznych, pod koniec wojny rosyjsko-japońskiej.

Linia ta jednak, jako wąskotorowa, nie nadawała się do spełnienia wielkiej roli ekonomicznej, jaka jej przypadła w udziale po skończonej wojnie: być godną częścią wielkiej arterii komunikacyjnej pomiędzy Japonią a Europą z jednej strony (Fuzan na południowo-wschodnim wybrzeżu Korei—Antung—Mukden i kolej syberyjska) i pomiędzy Japonią i Chinami z drugiej strony. Wskazana arteria jest najprostszą drogą z Europy do Japonii. Po przebudowaniu linii Mukden-Antung (ukończonym 8 listopada r. 1911), drogę z Paryża do Tokio można przebyć w ciągu dni 13-tu, kiedy przedtem jadąc przez Port Dalnij lub Władywostok potrzeba było co najmniej dni 14. Podróż ta zapewne jeszcze krócej trwać będzie wobec zamierzonego przez koleje koreańskie i mandżurskie ulepszenia wagonów i parowozów, a co za tem idzie i zwiększenia szybkości.

Do przebudowy linii Mukden-Antung przystąpił rząd japoński w r. 1909, uzyskawszy na to zgodę rządu chińskiego. Taż umową zostało przyznane Japończykom prawo eksploataowania kopalni, położonych w pobliżu tej linii, pod warunkiem udziału kapitałów chińskich. Nadzór nad linią i terytorium miał należeć do Chin.

Nowa linia nie dochodzi bezpośrednio do Mukden, lecz tylko do stacji Fuang, położonej na odnodze łączącej Mukden z kopalnią miedzi w Fuczunie.

Długość linii od Antungu do Fuczunu wynosi 305 km i jest krótsza od poprzedniej wąskotorowej linii o 44 km. Wzniesienia na nowej linii nie przenoszą 1,25%. Stacji jest 30, największa z nich Antung, ważny punkt handlowy nad rzeką Jalu.

Kolej przebiega terenem bardzo górzystym, liczy 24 tunele, co stanowi więcej niż 3% ogólnej długości linii. Tunele przekopano ręcznie, z wyjątkiem 2-eh największych—1000 i 1500 m dl., które zostały wybite w twardych i ścisłych skałach wapiennych bez wszelkiego belkowania i podpierania. Rusztowań użyto dopiero przy obmurowywaniu, które wykonano z cegły. Cementu używano japońskiego. Długość mostów wynosi 7 km czyli 2,63% ogólnej długości linii. Wszystkie są zbudowane z żelaza; 55 z nich ma rozpiętość większą niż 45 m.

Przebudowa kosztowała 21 mil. jenów, czyli około 67450 rb. na km. Parowozy zostały sprowadzone z Ameryki, wagony, typu amerykańskiego, pobudowano w Japonii.

Drogowskaz dla statków. W Liwerpoolu prowadzone są próby z nowym przyrządem, zbudowanym przez braci Hodykinson, wskazującym kierunek, w jakim płynie obok przechodzący statek w czasie mgły lub nocy. Przyrząd ten, zbudowany w formie bębna, zaopatrzony jest w pewną ilość celek, z których każda przyjmuje fale dźwiękowe z pewnego, określonego kierunku i wrażliwa jest tylko

na te fale. Przewodniki łączą celki te z lampkami elektrycznymi, umieszczonymi w kajuście sternika na odpowiedniej tarczy. Kolejno zapalające się lampki na tej tarczy wskazują kierunek w jakim płynie obok przechodzący statek, obowiązany w czasie mgły lub nocy dawać ciągłe sygnały.

Wynalazek braci Hodykinson, o ile okaże się praktyczny, będzie miał duże znaczenie dla statków morskich.

Porównawcza statystyka dochodów zarządów kolejowych. Brukselski „*Moniteur des Intérêts matériels*“ z 6 października r. 1912 podaje najświeższe zestawienie dochodów kolei ze wszystkich części świata. Najbardziej interesować nas może Europa; podane liczby we frankach odnoszą się do kilometra za dzień. Liczby podane w nawiasie dotyczą roku poprzedniego.

Rosja: Koleje państwowe: Warszawsko-Wiedeńska 489 (491), Katarzyny 251 (234), Syberyjska 138 (124), Zabajkalska 63 (66), Kaukaska 193 (183), Moskiewsko-Brzeska 188 (201), Petersburg-Moskwa 333 (330), Rygo-Orłowska 190 (206), Północna 135 (126), Południowo-Zachodnia 224 (215), Południowa 211 (248).

Koleje prywatne: Władkawkaska 220 (245), Moskwa-Windawa-Rybińsk 125 (133), Moskwa-Kazań 144 (188), Południowo-Wschodnia 167 (177).

Austro-Węgry: Austr. koleje państwowe 149 (138), węg. państwowe 127 (117), bośniacko-hercegowińskie 49 (46), kolej południowa 192 (187), Osiek-Cieplice 440 (420), Bulszehradska 161 (158), Bogumin-Koszyce 200 (187).

Niemcy: Koleje państwowe prusko-heskie 214 (202), alzacko-lotaryńskie 239 (222), wirtemburskie 151 (146), saskie 197 (188), badeńskie 214 (208), meklemburskie 67 (64), oldenburskie 101 (93).

Francja: Dawne koleje państwowe 56 (55), państw. kolej zachodnia 100 (99), kolej północna 214 (211), Paryż - Lugdun - Morze Śródziemne 159 (151), kolej Orleańska 100 (95), wschodnia 144 (141), południowa 88 (87).

Włochy: Koleje państwowe 108 (102).

Anglia: Great Northern 241 (256), Great Western 185 (190), Lancashire and Yorkshire 412 (432), Londyn-Brington 265 (285), Londyn-North Western 324 (335), Londyn-South Western 195 (205), Midland 355 (375), North Eastern 236 (252), South Eastern i Londyn-Dover 297 (305).

Rumunia: Koleje państwowe 82 (73).

Szwajcaria: Koleje związkowe 185 (174).

Belgia: Koleje państwowe 193 (183), Malines-Terneuzen 94 (84), kolej północna 437 (432).

Holandya: Amsterdam-Rotterdam 106 (102).

Hiszpania: Madryt-Saragossa-Alikante 94 (83), północna 105 (94), południowa 49 (50).

Grecja: Pireus-Ateny-Peloponez 21 (22).

W stosunku do roku poprzedniego, wszystkie większe państwa wykazują zwyczaj, prócz Anglii.

Kr.

ARCHITEKTURA.

PLACE MIEJSKIE.

Coraż głośniejszy i wyraźniejszy przemawiać do nas poczynają echa sztuki przestrzennej XVII i XVIII stulecia. Rozwijana z pieczołowitością tradycja architektoniczna porwała się w drugiej połowie stulecia XIX, kiedy powstawać poczynają nowe hasła, starające się za wszelką cenę dać elaboraty niebywałe i oryginalne ze względów zgoła od sztuki niezależnych, co gorsza: wrogich i całkiem jej obcych. Przepych i komfort stosowany nie do głębi treści, ze spójni twórczej wypływającej, lecz do szat zdawkowej wartości, przerósł wszelkie wymagania dobrego smaku i gustu istotnie oryginalnego, wybrednego. Dziesiątki ubiegłych ostatnio lat dowodnie stwierdziły brak jakiegokolwiek łączności twórców społecznych ze sztuką minionych epok, doniosłą i wartościową w każdym calu. Architektura przygodnej i dowolnie rozkapryszanej zagroziła pustką. Okazało się po wzniesieniu nowych dzielnic, że stare, spojone harmonią przedziwnej mocy i konsekwencji części miasta posiadają znacznie więcej artyzmu prawdziwego, niż wybujałe, rozpychające się kompozycje. Bezpośrednio wymowny urok starych bloków polega na prostocie i jasności form, stosowanych najzupełniej do zadania wyraźnie wytkniętego: uzewnętrznienie mas i grup wypływa czysto z konieczności, z racji wszystkich warunków, składających się na całość. Treść zgadza się najzupełniej z formą. Natomiast w architekturze doby ostatniej, która świadomie i umyślnie dużo zaniedbała, zarzuciła, wszystko gryzie się nawzajem, jedno drugiemu zaprzecza, rozprasza się lub wyskakuje gwałtownie naprzód, dzięki taniej efektywności i blichtrowi fałszowanemu. Dlatego też współczesność zwraca się do wzorów do niedawna ignorowanych, zaniedbanych i porzuconych, posiadających istotnie niezaprzeczony czar i piękno. Przykłady i zestawienia ujawniły naocznie, że poza żonglowaniem i wyrobem zręcznym kryje się brak istoty rzeczy. Sztuka przestrzenna, jaką jest architektura, liczy się przede wszystkim z przestrzenią, mniej — dla niej o drobiazgi płaszczyzny, co stanowiło główną ambicję architektów XIX stulecia. Dlatego też zabytki poprzednich wieków posiadają nieocenioną wartość, jako wcielenie istotnych postulatów architektonicznych. Dbałość o harmonię całości kształtu sięgała tu zenitu. Strona wewnętrzna, zewnętrzna łącznie z przylegającym placem czy ogrodem, stanowiły jedność całą i wyraźną, skończoną i charakterystyczną, spokojną i zamkniętą.

Zamiłowanie do swobodnych, otaczających bloki architektoniczne przestrzeni, odpowiednio opracowanych, reprezentacyjnie występujących, ustąpiło z wolna nałogowi czasu: wykorzystać pod budowę najmniejszą piędź ziemi, zagarnąć do ostatnich możliwych granic najdrobniejszy kawałek drogi opłaconej ziemi. Stare pańskie siedziby otoczone dziedzińcami, okolone sztachetami i pięknie kutymi bramami, spoglądają ze smętną melancholią na sąsiadów świeżo przybyłych, zgoła inne mających oblicza. Stare rozległe place, hojną rzucone ręką o gieście szerokim, przeznaczone dla rewii i parad okazałych, ze zdumieniem spozierają na tłoczące się ulice przerywane, naruszające spokój dostojny i cichość równowagi pogodnej. Starsze jeszcze zaułki, zakamarki, uliczki i placiki patrzyły przeciwnie, ze zdumieniem podziwu na okazałość i hojność wielkopańskich rozmachów XVII i XVIII stulecia.

O tak, jak na czasy obecne, rozrzutnie grupowanych przestrzeniach, jakie posiada Rzym z owych czasów, Paryż, Londyn, mowy obecnie być nie może. W drodze najrzadszego wyjątku wypadkowo zdarzyć się mogą w okolicznościach jak najbardziej sporadycznych. Trzy są atoli typy placów, które

przechowały się i racyę bytu posiadają raczej z konieczności dziejowego przeznaczenia miast, jako środowisk mas ludzkich, grupujących się na pewnym ograniczonym miejscu. Plac miejski (Forum), stosownie do przeznaczenia, jest oficjalnym (publicznym) salonem, bawialnią, spiżarnią. Tu też gromadzi się przeważnie przedstawicielstwo miejskie w postaci gmachów społecznych, reprezentacyjnych, okazałych.

Pierwsze miejsce wśród tych publicznych przestrzeni zajmuje bezsprzecznie *rynek*. Trudno wyobrazić sobie miasto bez rynku: najmniejsze i największe posiadać musi serce, skąd rozchodzą się weny i aorty. Niekiedy serce to jest początkiem i końcem miasta. Rynek tradycyjnie wyróżnia się staranniejszym wybrukowaniem, wydzielając płaszczyznę przez się objętą od bruku ulic przelegających, markowany jest przez słupki kamienne, dość często łańcuchami spojone, lub posiada drewniane baryery, będące nieocenioną przynętą dla dzieci. Wygląd jego z wolna uległ zmianie, jakkolwiek w ogólnym zarysie zachował dawny sympatyczny intymny charakter, będąc przedmiotem wycieczek wspomnieniowych każdego niemal dziecka miasta. Z rynkiem wiąże się pamięć dzieciństwa i przywiązanie do miasta rodzinnego. Należąc do najstarszych dzielnic (Rynek Starego Miasta), zachował najwięcej harmonii i jednolitości w ogólnym wyrazie i obrazie. Tu spotkamy najniezawodniej najciekawsze typy architektoniczne, należące ongi do takich właścicieli, którzy byli przedstawicielami patrycjuszów miejskich.

Do najgłówniejszych, najżywszych, wiecznie niespokojnych przestrzeni należy plac komunikacyjny, powstały z krzyżowania i zejścia się kilku ulic w jednym miejscu, służący jako wygodny pośredni centr pomiędzy odległymi punktami. Rzadko zdarza się tu pas wolny od ruchu. Można wszakże zachować pewien zamknięty charakter przestrzenny przez równomierne rozczłonkowanie zamkniętych bloków między ulicami. Pod tym względem wspomnianym przykładem służyć mogą wspomniane wieki XVII i XVIII. Z niezrównaną dbałością o zachowanie harmonijnego całości kształtu dążono wówczas do utworzenia placów o pięknie brzmiącym akordzie architektonicznym. Osiąga się to przeważnie dzięki podobnym, w jednym stylu utrzymanym elewacyom, o wymiarych zbyt nie przesadzonych względem siebie. Podówczas, kiedy styl panujący silnie wybijał swoje piętno na utworach poszczególnych, najbardziej indywidualnych architektów, będąc ręką pewnego duchowego powinowactwa czy pokrewieństwa, ton ogólny wypływał niejako z ducha czasu. Wspólność stycznych i wytycznych w wypadkach i okolicznościach nader mnogich, pieczętowała dzieło, jakkolwiek powstałe z rąk dziesiątki, zbiorowo — znakiem stylu, wiążącego całą przestrzeń. Całość posiadała fizyognomię charakterystyczną, pozbawioną chaotyczności, jaka spostrzegać się daje w dzielnicach z przedostatniej doby.

Smutny rezultat działalności ostatnich lat dziesiątków nie ogranicza się bynajmniej na kraju; obejmuje zarówno Francję jak i Niemcy, choć w nierównym stopniu. Wiek XX dopiero ponownie zwrócił się do istotnych źródeł sztuki przestrzennej. Studya estetyczne, ujawniające dążenia do harmonii i rytmu we wszelkich dziedzinach sztuki, teorie, będące narzędziem do czynów praktycznych — zwróciły się do zestawień i porównań. Architektura z końca XIX stulecia wskazała właśnie brak najdotkliwszych warunków najpierwszych. Nie uczyniono nic dla upiększenia miasta, posiadającego skądinąd dużo pięknych i prawdziwie artystycznych pamiątek.

(D. n.)

Adam Wolman.

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Koło Architektów. 1) *Posiedzenie z d. 9 maja r. b.*, zgodnie z porządkiem dziennym, poświęcone było wnioskowi komisji kwalifikacyjnej przy wprowadzaniu nowych członków do Koła. P. Gravier w referacie rzeczowo umotywowanym zaproponował, aby do Koła nie zaliczać architektów, zajmujących się przedsiębiorstwami. System taki przyjęty jest w zrzeszeniach architektów w Paryżu oraz wielu innych miastach Zachodu. Po dyskusji wniosek ten odesłany został do Komisji kwalifikacyjnej, która łącznie z wybranymi na temże posiedzeniu delegatami Koła, pp. Trzczańskim, Marconim i Wiśniowskim, mają wniosek ten opracować i jeszcze raz podać Koło. Uchwalony został wniosek p. Junoszy-Piotrowskiego „o sposobie wprowadzania nowych członków“, polegający na wywieszaniu deklaracji kandydata przez ciąg 6 tygodni podczas posiedzeń Koła i zbieranie w ten sposób podpisów osób, pragnących kandydata wprowadzić do Koła. Także Koło uchwaliło, aby kandydatowi do Koła wręczać instrukcję Koła dla zaznajomienia się z nią.

P. Lisiecki odczytał krótkie sprawozdanie z przebiegu narad w Komitecie przebudowy Teatru Rozmaitości, z którego widać, że projekt komisji Koła został przy obradach pominięty i że utrzymała się pierwotna idea przebudowy jedynie sceny, bez widowni. Wobec powyższego uchwalono wysłać komunikat do pism od grona podpisanych architektów, zredagowany przez Komisję do tej sprawy, w którym wyjaśnić należy stanowisko nasze wobec projektowanej przebudowy.

Zredagowany program XLI-go konkursu na nagrobek ś. p. Prusa przyjęto i uchwalono podać do druku.

Na propozycję Rady Stow. Techników o zorganizowanie wykładki naukowej w dniu 23 maja r. b. Koło uchwaliło, że najciekawszym będzie obejrzenie Starego Miasta oraz domu Baryczków. Objasnień udzielać będzie p. Wład. Marconi.

W celu dokładnego poznania sprawy amfiteatru u stóp Wawelu, postanowiono napisać list do p. Kwiatkowskiego, twórcy tego projektu, zapraszający na przyjazd do Warszawy i danie wyczerpujących wyjaśnień.

2) *Posiedzenie z d. 16 maja r. b.* P. Stefan Szyller wygłosił nader pięknie opracowany odczyt o architekturze, pod tytułem: „czy mamy architekturę polską?“

Szereg rysunków, fotografii i ilustracji do pism dopełniały i uzupełniały wywody prelegenta, których celem było udowodnić, że od najdawniejszych czasów mamy samoistne budownictwo drewnia-

ne, oraz mnóstwo niewyzyskanych do obecnej chwili motywów budownictwa i zdobnictwa. Pouczający ten odczyt skończył p. Szyller apelem do architektów naszych, aby zechcieli otrząsnąć się z naleciałości obcych, i z głęboką wiarą zaczerpnęli wiedzy ze skarbnicy sztuki rodzimej—polskiej. Po wysłuchaniu odczytu i serdecznym podziękowaniu, Koło uchwaliło, aby pracę p. Szyllera wydać w druku i w tym celu poruczono Komisji redakcyjnej Koła wypracowanie danych, dotyczących się sposobu i kosztu wydrukowania.

W związku ze sprawą budownictwa polskiego p. Stifelman zaproponował, aby Koło nasze przedsięwzięło starania w celu pobudzenia sfer miarodajnych ku utworzeniu katedry architektury w Krakowie, przez rząd zatwierdzonej, a do obecnej chwili nie wprowadzonej w życie.

Ze spraw bieżących załatwiono: wybrano p. Domaniewskiego jako delegata naszego do Koła ogrzewaczy, w celu opracowania norm dla centralnego ogrzewania; odczytano komunikat w sprawie przebudowy Teatru Rozmaitości; także odczytano i przyjęto odezwę Komisji czuwającej nad prawidłowym zabudowywaniem się m. Warszawy, w kwestyi obudowania kościoła ewangelicko-reformowanego na Lesznie. Odezwa ta brzmi:

- 1) „że istniejące obecnie tło jest nieestetyczne, nieodpowiednie do kościoła,
 - 2) że pożądane jest, aby otoczenie świątyni było opracowane architektonicznie,
 - 3) przy projektowaniu należy zabezpieczyć potrzebny dla otoczenia świątyni spokój i powagę“.
- W. J.

Ogłędziny wind. Wobec tego, iż władze ministerjalne orzekły w swoim czasie, że ogłędziny instalacji elektrycznych o niskim napięciu nie są obowiązkowe, ani przez techników wydziału budowlanego, ani przez urzędników okręgu pocztowo-telegraficznego, gubernator warszawski zwolnił elektrotechników okręgu od brania udziału w komisjach, rewidujących windy elektryczne w Warszawie. Ponieważ jednak dozór nad instalacjami elektrycznymi niskiego napięcia należy do obowiązków władz techniczno-policyjnych, przeto gubernator warszawski polecił dokonywać na przyszłość oględzin wind elektrycznych w domach komisjom, do których należą architekci cyrkulowi, elektromechanicy inspekcji elektrycznej miejskiej oraz elektrotechnicy firm, które budowały windy w domach prywatnych.

KONKURSY.

Konkurs XLI na projekt nagrobka dla Bol. Prusa rozpisuje Towarzystwo literatów i dziennikarzy polskich za pośrednictwem Koła Architektów w Warszawie, na cmentarzu Powązkowskim.

Warunki konkursu są następujące:

Nagrobek ma być postawiony na Powązkach w kwadracie 209, IV, rz. I. Nagrobek należy skomponować w formie sarkofagu z krajowego granitu niepolerowanego, bez jakiegokolwiek rzeźby figuralnej i bez ogrodzenia. Na sarkofagu winien być umieszczony napis: Bolesław Prus. Koszt wykonania nie powinien przewyższać sumy 3000 rb. wraz z materiałem i robocizną.

Projekty winny być wykonane w skali 1:10, oraz z widoku perspektywicznego i planu w skali 1:10.

Termin złożenia prac konkursowych oznacza się na dzień 1 września r. b. do godziny 1 po poł. w kancelaryi Stow. Techników (Włodzimierska № 3/5 w Warszawie).

Sąd konkursowy stanowią: Z ramienia Tow. literatów i dziennikarzy polskich pp.: Ignacy Matuszewski, literat, prezes Tow.,

prof. Miłosz Kotarbiński, artysta-malarz, Maryan Wawrzyniecki, artysta malarz. Od Koła Architektów, pp. architekci: Józef Dziekoński, Jan Heurich, Karol Jankowski, Władysław Marconi, oraz jako zastępcy pp.: Juliusz Kłos i Czesław Przybylski.

Konkurs na projekt ratusza rozpisuje magistrat m. Drohobycza za pośrednictwem Koła Architektów polskich we Lwowie, na wypracowanie projektu ratusza w Drohobyczu, z terminem 15 sierpnia r. b.

W konkursie mogą brać udział tylko architekci, pochodzący z ziem polskich. Nagroda I—3000 kor., II—2000 kor.; III—1000 koron. Sąd konkursowy stanowią: Ze strony gminy m. Drohobycza: Rajmund Jarosz, burmistrz Drohobycza, lub w jego zastępstwie dr. A. Reiter; z delegatów rady w Drohobyczu: dr. M. Kiedacz i Fr. Jelonek. Wybrani przez Koło Architektów polskich we Lwowie: prof. G. Bizanc, radca E. Jaworski, prof. D. Krzyckowski, prof. J. Lewiński, radca M. Łużecki, inż. B. Pawluć, jako zastępcy: arch. A. Kamieniobrodzki i prof. A. Weiss. Warunki i program w lokalu Koła Architektów polskich we Lwowie (Zimorowicza 19).

ELEKTROTECHNIKA.

Gazy wielkopieczowe i nieużytki węglowe jako źródło energii dla elektrowni okręgowych.

(Przyczynek do kwestyi współczynnika obciążenia wielkich elektrowni).

Podał Mieczysław Feilchenfeld, inż.

W obecnych czasach, kiedy rozwój elektrotechniki wzmaga się coraz bardziej, poszukujemy taniego źródła siły i najracjonalniejszych rozwiązań technicznych przy projektowaniu elektrowni okręgowych.

W pierwszym rzędzie staramy się wyeksploatować energię spadku wody; Ameryka Północna, Szwajcarya, Francya południowa, Włochy północne, Szwecya, Finlandya, a ostatnio nawet Rosya dają tego liczne przykłady. Dalej, rozglądając się po okręgach przemysłowych, widzimy, że wielkie piece zawierają duże zasoby niespożytej energii; Belgia, Anglia, Luksemburg, Niemcy, Austria i inne kraje spożytkowują je w specjalnie potemu budowanych silnikach gazowych¹⁾.

Poniżej postaramy się dowieść, że również i u nas można byłoby je wyeksploatować i to najracjonalniej właśnie do celów elektrotechniki.

W kraju naszym np. przestrzeń od Sosnowca aż po Częstochowę usiana jest jużto kopalniami węgla i rudy, jużto hutami, rozstawionymi wzdłuż linii drogi żelaznej W.-W.; znajdują się one w Sosnowcu, odległym o 8 wiorst od Dąbrowy, w samej Dąbrowie, w Zawierciu, odległym o 24 w. od Dąbrowy, i w Częstochowie, odległej o 42 w. od Zawiercia. Zwracam uwagę na te ośrodki przemysłu i odległości między nimi, bo każdy z tych zakładów może dać znaczną ilość energii, która, zamieniona na energię elektryczną, mogłaby być doprowadzona do wspólnej sieci, obsługującej całą okolicę, i jeszcze więcej uprzedmyślać tę przestrzeń kraju²⁾.

Okolice przemysłowe, mające kilka pokoleń zawodowo wykształconych, obfite źródła energii w hutach i kopalniach, jak również i racjonalne wytwórstwo energii elektrycznej, nie ustępują co do taniości prądu okolicom ze spadkami wody³⁾.

Wytwarzając energię z gazów wielkopieczowych i nieużytków węgla⁴⁾, huty i kopalnie stają się ośrodkami centrali okręgowych⁵⁾, a sieć—rozdzielnicą energii, przytem urządzenie takie zapewnia największy współczynnik obciążenia stowarzyszonemu elektrowniom, zwalnia je od wielkich rezerw w maszynach, a odbiorcom prądu zapewnia dostarczenie prądu bez przerw.

W normalnych warunkach obciążenia każda taka elektrownia może obsługiwać okolicę w pewnym promieniu, oddając energię lub biorąc ze wspólnych przewodów czyjąś nadprodukcję prądu.

Tego rodzaju elektrownie pobudowane są już w okręgach północno-wschodnich w Anglii w Durhaam, Tees i in.

Przypisując tak ważną rolę wielkim piecom, musimy rozpatrzyć, co upoważnia nas do powyższych twierdzeń, w jakiej mierze gazy wielkopieczowe zasilac mogą elektrownię, tuż przy piecu położoną, w jakim promieniu działalność elektrowni takiej jest racjonalna, a co za tem idzie, czy liczba i odległość między wspomnianymi hutami usprawiedliwiają przypuszczenie, że projekt ten dałby się u nas urzeczywistnić.

Ideę tę postaramy się poprzeć danymi liczbowymi, wyciągniętymi z praktyki innych krajów w tej dziedzinie, i na tym dopiero materyale, który już krytykę fachową i trudności życiowe przewyciężył, oprzemy nasze dowody.

Zaznaczywszy, że duża część gazów wielkopieczowych u nas dosłownie z dymem ulata, a nieużytki węglowe znajdują zastosowanie najwyżej w samej kopalni, rozważymy ko-

lejno: rolę wielkiego pieca w naszym projekcie i uzasadnienie ich ilościowe, odległości, na jakie korzystnie przenosić można energię, w ten sposób wytworzoną, rezerwy na zwiększone zapotrzebowanie, remont, spodziewane przerwy i niedokładności w działaniu wielkiego pieca lub jego zgaśnięcie i wreszcie rozszerzenie elektrowni.

Oświetlając wszystkie te zasadnicze punkty, damy po-niekąd racjonalne podstawy samemu projektowi; a powracając teraz do charakterystyki wielkiego pieca w naszym projekcie, przypomnieć należy, że Lencauchez jeszcze w r. 1874 uznał go za pewien rodzaj gazo-generatora. Węgiel koksu użyty jest w nim do produkcji CO, który, redukując tlenek żelaza, przetwarza się sam na CO₂, który wobec rozżarzonego węgla nie utrzymuje się w równowadze i jeszcze raz powraca do stanu CO.

Cykl ten powtarza się tak długo, aż gaz podchodzi do warstwy o niedostatecznej temperaturze, i tutaj dopiero poprzednie przemiany są wstrzymane.

Po wyjściu z pieca gazy wielkopieczowe zawierają: CO₂, N, CO, H i węglowodory, pochodzące po części z wilgoci powietrza, po części też z ładunku wielkiego pieca, jako to: rudy, koksu i topu. Szczególniej ważny jest przytem stosunek ilościowy CO₂ do CO, który, będąc wskaźnikiem działania wielkiego pieca dla inżyniera-hutnika, ma również doniosłe znaczenie i w naszym obliczeniu.

Badania wielkiego pieca, przedsięwzięte pod tym względem przez inż. Huberta jeszcze w r. 1897, dały wyniki następujące, przy użyciu do produkcji 1 tonny surowca:

1800 kg rudy
1000 „ koksu
600 „ topu
4200 m ³ powietrza ogrzanego,—

dostajemy średnio 4300 — 4500 m³ gazów o ciepłiku 982 do 1094 ciepłostek, przychem gazy te zawierają procentowo⁶⁾:

CO 24—28%
CO ₂ 14—16,75%
N 50—51,5%
H 1%
pary wodnej 7%

Liczby te, aczkolwiek wypływające z wyliczeń, potwierdziły badania znakomitego termodynamika Witzta, który podał wydajność ich ciepłą na 961 do 1084 ciepł., t. j. średnio 997 ciepł.

Badania 24 wielkich pieców, dokonanych przez Witzta, jak również i dalsza praktyka potwierdziły ostatecznie wy-wody inż. Huberta.

Jak widać z liczby 997 ciepł. na 1 m³, jest to gaz w pier-wiastki palne nie bardzo zasobny, do silników miesza się go z 80% powietrza i dając poprzednio silną kompresję, wywo-lujemy zapalność wybuchową. Przez tego rodzaju zużycie gazów wielkopieczowych osiągnięto już znaczną oszczędność w przemyśle żelaznym różnych krajów, że wspomnę tutaj tylko o 30 000 k. m., jakie Krupp ze swych pieców osiąga, lub 100 000 k. m. hut w Gary w stanie Ohio.

Dó czasów badań inż. Huberta gazy te używane były jedynie do ogrzewania powietrza (Cooper, Whitwell) i do pale-nia pod kotłami; oczyszczano je przytem bardzo niedokładnie.

Przypuszczano narazie, że silniki będą je mogły zuży-wać w tej samej postaci. Po pierwszych jednak próbach i po zastosowaniu wielkich ulepszonych silników, konstruk-torzy doszli do wniosku, że gazy te należy dokładniej oczy-szczać; obecnie zapomocą aparatów Theisena otrzymujemy gazy, zawierające 0,005 g pyłu na 1 m³ gazu. Zauważono

¹⁾ Aimé Witz. „Le Génie Civil“, 11/XI 1911.

²⁾ Mowa Gisberta Kappa przy przejęciu prezydium w Inst. of El. Eng., 11/XI 1909.

³⁾ E. Gerard, t. II, str. 731, wyd. r. 1910.

⁴⁾ E. T. Z., str. 233.

⁵⁾ Przegląd Techniczny № 5, r. 1912.

⁶⁾ Annales des mines, Belgique, 1897.

przytem, że przez oczyszczanie gazów osiąga się znacznie lepsze wyniki nawet przy spalaniu pod kotłami lub w podgrzewaczach.

Jak widzieliśmy wyżej, wielki piec daje, przy produkcji 1 tonny, 4300—4500 m³ gazu, lecz wymaga przytem 4200 m³ powietrza ogrzanego; z rachunku i praktyki wynika, że na ogrzanie 1 m³ powietrza zużywamy 300 litrów gazów, a licząc wszystkie bardzo duże straty—350 litrów, na ogrzanie więc wspomnianych 4200 m³ powietrza zużywamy 1470 m³ gazów, co stanowi 32% od 4500, zostaje więc dla kotłów lub silników 68%.

Przyznając, że silniki mają sprawność 25%, rozporządzamy w nich na tonnę produkowanego surowca energią rzeczywistą:

$$4500 \times 980 \times 0,68 \times 0,25 = 749\,700 \text{ ciepłostek,}$$

a biorąc piec średni o produkcji 100 t na dobę — 74 970 000 ciepłostek, ponieważ przytem 24 konio-godziny są równoważne 15 140 ciepłostkom, więc mamy do rozporządzenia:

$$\frac{74\,970\,000}{15\,140} = 4952 \text{ k. m.}$$

Z bilansu termiczno-dynamicznego gazów wielkiego pieca na 100 t żelaza produkcji dziennej wypływa, że poza częścią gazów, zużytych do podgrzania powietrza, rozporządzamy mocą blisko 5000 k. m.

W dalszym ciągu rozpatrzmy zastosowanie otrzymanej energii. Gazy wielkopieczowe spożytkowują się bezpośrednio w silnikach gazowych lub też pod kotłami, z których para zasila maszyny parowe i turbiny.

Damy przykłady wprost z życia wzięte, w pierwszym rzędzie z działania jednej z hut niemieckich, jako najwięcej do nas zbliżonych pod względem warunków pracy. Opierać się przytem będziemy na praktyce zespołu gazowego 750 kw t. j. 1000 k. m. i na porównaniu go z zespołem parowym tejże mocy.

Zespoły te wytwarzają energię elektryczną o napięciu 550 v., którą transformuje się na 16 500 v. i rozprowadzając na 17 km w promieniu, ponownie przetwarza się na 550 v.

Poniżej znajduje się tablica porównawcza kosztów urządzeń parowych i gazowych.

	Koszty urządzeń w markach	Amortyzacja i oprocentowanie	Koszty roczne amortyzacji i oprocentowania
Urządzenia gazowe włącznie z aparatami oczyszczającymi gazy, rezerwą i transformatorami (I faza)	390 000	10 + 5	58 500
Urządzenia parowe włącznie z kotłownią, rezerwą i transformatorami (I faza)	390 000	10 + 5	58 500
Kilometr sieci	6 500	5 + 5	650
Transformacja II faza	60 000	8 + 5	7 800

Przez porównanie liczb widzimy, że: urządzenia gazowej lub parowej centrali są równe co do kosztu, w takim też stosunku są koszty oprocentowania i amortyzacji.

Koszta wytwarzania energii, nie biorąc pod uwagę paliwa, są te same i pozostają prawie bez zmiany przy różnych obciążeniach; co do kosztów ciepłika, to pomimo iż ilość 3750 ciepłostek na kw-godzinę jest w obu wypadkach prawie ta sama, to jednak koszt ciepłika gazowego znacznie jest mniejszy, a obliczyć da się to w sposób następujący: przy próbach dla wytworzenia 1 t pary o 7 atm. prężności zużyto 940 m³ gazów, licząc po 980 ciepłostek na 1 m³ przy 69% sprawności kotłów; w tych samych warunkach zużyto 134 kg węgla o 7000 ciepłostek na kg, którego tonna kosztowała 14 mk.; wartość więc gazów wyniesie:

$$\frac{0,134 \cdot 14 \cdot 1000}{940} = 2 \text{ mk.}$$

za 1000 m³, t. j. 0,2 feniga za 1 m³.

Z powyższego wynika, że przy użyciu gazów bezpośrednio w silnikach kw-godzina gazowa kosztuje 0,75 feniga ¹⁾,

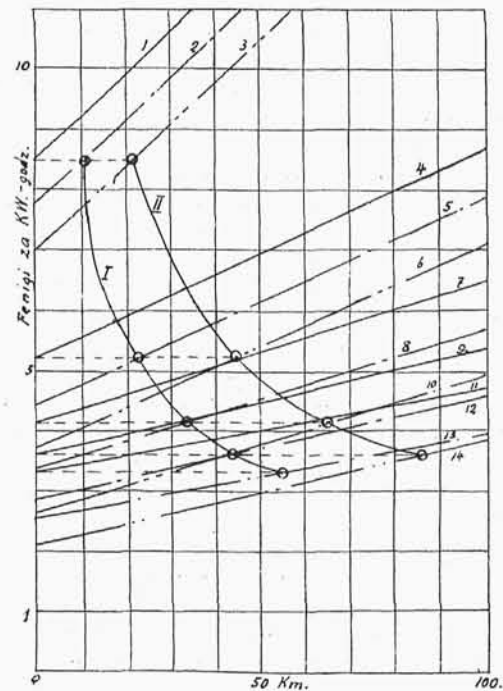
¹⁾ Gerard, t. II, str. 731, wyd. r. 1910.

a parowa (przy 69% sprawności kotłów i dalszych stratach, doprowadzających ją do 50%) kosztuje 1,5 f., t. j. w dwójnasób. Właśnie dzięki tej różnicy mają przewagę silniki gazowe, zużywające wprost gazy wielkich pieców i przewagę tę daje się utrzymać w o tyle większym promieniu od wielkiego pieca, im koszta sieci i straty w niej są mniejsze.

Porównanie między wspomnianymi zespołami — gazowym i parowym, jako częścią elektrowni wielkopieczowej, daje się rozszerzyć i na zasadnicze zagadnienie wyboru elektrowni węglowej lub gazowej. Ciekawe studia pod tym względem przeprowadził inż. van Holt, który zebrałszy dane dla różnych współczynników obciążenia elektrowni, zaczynając od 20% dla 40%, 60%, 80% podaje ceny kw-godziny w zależności od odległości w kilometrach miejsca spożycia prądu od elektrowni.

Przyjmując tak jak poprzednio, że koszta amortyzacji i oprocentowania urządzeń są w obu razach równe, biorąc dalej pod uwagę różnicę w bezpośrednich kosztach produkcji ze względu na różny koszt, wartość cieplną i w końcu straty energii przy transformacji i przenoszeniu, van Holt daje nam szereg wykresów (rys. 1).

Linie ciągle odnoszą się do kosztu własnego kw-godz. elektrowni węglowej przy cenie 14 mk. za tonnę węgla o 7000 ciepłostek na kg; jak widzimy, cena ta jest bardzo zbliżona



Linie 1, 2, 3—20% współczynnika obciążenia; 4, 5, 6—40%; 7, 8, 10—60%; 9, 12, 14—80%; 11, 13—100%.

Rys. 1.

do cen średnich węgla dąbrowskiego. Linie przerywane (— · — ·) odnoszą się do cen własnych elektrowni gazowej przy cenie wyżej obliczonej, t. j. 2 mk. za 1000 m³ gazu.

Linie kropko-kropki (— · · — ·) odnoszą się do cen własnych kw-godziny elektrowni gazowej przy cenie gazów równej zeru, t. j. przyjmując, że obecnie znaczna część puszcza się z dymem.

Wykresy (rys. 1) podają nam przy określonym współczynniku obciążenia cenę kw-godziny w fenigach przy określonej odległości w kilometrach, odnosząc się do warunków wyżej wymienionych. Inne ustosunkowanie wielkości w grę wchodzących, inna cena węgla na miejscu, najwięcej jednak koszta przenoszenia energii zmieniają oczywiście skalę naszych wykresów, nie wnosząc jednak żadnych zmian zasadniczych.

Z wykresów widzimy, w jakim promieniu elektrownia wielkopieczowa może konkurować z elektrownią węglową. Przeprowadzając proste równoległe do osi poziomej przez odpowiednie punkty, znajdziemy, że przecinają one linie pochyłe w różnych punktach, wskazujących kiedy i gdzie przy cenie gazów 2 mk. za 1000 m³, elektrownia gazowa dostarcza po tej samej cenie prąd, jak elektrownia, zbudowana w miejscu zużycia. Elektrownia wielkopieczowa

wogóle pracuje oszczędniej od węglowej i ustępuje jej dopiero wtedy, gdy na kopalni elektrownia węglowa sama spala swe nieużytki pod kotłami. Wymienione punkty tworzą krzywą I.

Przechodząc teraz do warunków, kiedy gazy wielkopieczowe nie mają wyżej wspomnianej wartości, t. j. do wykresów z innymi liniami kropkowanymi (— · — · —), charakteryzujących bardziej warunki produkcji krajowej, przedłużając poprzednie równoległe, otrzymujemy punkty, które wskazują, że przy:

20%	współcz.	22 km	8,5 fen.
40%	"	43 "	5,21 "
60%	"	65 "	4,15 "
80%	"	86 "	3,63 "

Punkty tworzą krzywą II.

Z wykresów (rys. 1) można wyciągnąć i inne jeszcze ciekawe bardzo wnioski, np. miejsca oddalone od elektrowni: węglowej o 10 km otrzymuje prąd po 5,56 fen.

gazowej " 30 " " " " 5,47 "

przy współczynniku obciążenia 40%; lub wniosek innego rodzaju: jeżeli elektrownia węglowa przy 40%-wym współczynniku obciążenia może dostarczyć prąd po 8 f. za kw-godzinę w promieniu 20 km, z zarobkiem 2,1 feniga, to gazowa przy tej samej cenie i zarobku 1 fen. dostarczyć może prąd w promieniu 75 km, przyczem wskazany zarobek wyznacza cenę gazom wielkopieczowym $\frac{(0,75 + 1) 1000}{3,75} = 4,67$ mk. za 1000 m³.

Z tego właśnie przykładu widzimy, że gazy, będąc używane pod kotłami, nigdy nie dojdą do takiej ceny, a przeciż wzięliśmy zarobek minimalny i daliśmy ciężkie warunki odległości — 75 km.

Wynik ten, wskazujący na możliwość przenoszenia energii z elektrowni gazowych na znaczne odległości z zarobkiem, ma duże znaczenie w naszym projekcie, bo właśnie krańcowe ogniwa, jak Sosnowiec i Częstochowa, dzieli odległość mniej więcej 75 km, połączenie więc tych miejscowości przewodnikami jest racjonalne i pożądane ze względu na oszczędne zużycie opału.

Przechodząc w dalszym ciągu jeszcze do porównania elektrowni gazowej położonej przy wielkim piecu z elektrownią węglową, należy zaznaczyć, że o ile elektrownia wielkopieczowa może liczyć nawet na współczynnik obciążenia 80%, mając stałego, 24-godzinnego odbiorcę w wielkim piecu, to każda inna może liczyć zaledwie na 40%, i przez to właśnie w drugim przypadku ilość ciepłostek zużyta na kw-godzinę wyniesie nie 3750 ciepł., lecz co najmniej 5000 ciepł., co podnosi koszt kw-godziny węglowej nie o 0,75 f., ale już o 1,25 f., t. j. wtrójnasób w stosunku do kosztu ciepłika gazowego; jeżeli w końcu dodamy, że w naszych warunkach krzywa II, a nie I jest granicą przewagi gazowej elektrowni nad parową, to wypadną jeszcze większe odległości dla zyskowego przenoszenia energii z elektrowni gazowej, przy znacznych stąd korzyściach ekonomicznych nie tylko dla właścicieli hut, ale i dla przemysłu okolicznego.

Analizując kształt linii, wyrażających koszt własny kw-godziny od odległości miejsca spożycia, łatwo spostrzedz, że muszą to być linie proste, przecinające na pewnej wysokości os pionową, punkt przecięcia wskazuje koszt własny energii spożytej na miejscu w elektrowni.

Przechodząc teraz do pochylenia wykresów nad osią poziomą widzimy, że zmniejsza się ono znacznie, w miarę jak przechodzimy od współczynnika obciążenia 20% do 80%. Jeżeli wystawimy sobie szereg krzywych analogicznych do I i II dla różnych cen gazu, to łatwo spostrzedz, że stają się one coraz mniej wypukłe w miarę zmniejszania się ceny gazów wielkopieczowych i przez to również rozszerzają granice rozprzewodzenia prądu z elektrowni.

W każdym poszczególnym przypadku ważne jest ścisłe oznaczenie granic rozprzewodzenia prądu takiej elektrowni, gazowej tem bardziej teraz, kiedy miasta i gminy dążą przez zakładanie elektrowni okręgowych do zaopatrzenia się w tani prąd. Przykładem kooperacji gmin okolicznych z przemysłem służyć może Stowarzyszenie Reńsko-Westfalskiej centrali. Gminy osiągają przez tę kooperację taniostwo prądu, a wielkie piece właściwą cenę i użytek dla swych

gazów, które inaczej dawały się wyzyskać tylko w części ¹⁾.

W dalszym ciągu przejdziemy już do kwestyi kompletnego wyzyskania gazów wielkopieczowych w połączeniu ze sprawą rezerw w projektowanych elektrowniach, przytem w każdym poszczególnym wypadku brać będziemy pod uwagę istniejące i przewidywane warunki pracy, jak wielkich pieców tak i samych elektrowni.

Z natury rzeczy, im praktyczniejsze wyniki osiągnąć mamy, tem musimy być oględniejsi w liczbach i wyliczeniach.

Przyпускаjąc więc, że z 1 kg koksu otrzymujemy tylko 4 m³ gazów, uwzględniamy dalej, że dostawa gazów podlega wahaniom jakościowym i ilościowym, zależy bowiem w równej mierze jak od gatunku wytapianego surowca, tak i od zwykłych 10—30-minutowych przerw w działaniu wielkiego pieca.

Przyпускаjąc dalej, że dostarczanie gazów musi być dostosowane do zapotrzebowania elektrowni, stopień więc wyzyskania wielkiego pieca zależy jest od jej współczynnika obciążenia; liczymy np. średnio na:

obciążenie 25%	przez 95 dni w roku
" 75%	" 270 "

Dla zupełnego zużycia gazów wielkopieczowych rozwiązanie ze wszech miar zadowalające i usankcjonowane przez praktykę ²⁾ elektrowni wielkopieczowych w Anglii, Niemczech i Austrii znajdujemy w stosowaniu rezerwowego zespołu turbinowego, pracującego na kotłach dwupłomienicowych, znanych zbiornikach ciepła.

Zespół turbinowy tak obliczamy, aby wystarczył na przejęcie całego obciążenia podczas świąt i niedziel, daje to bowiem możliwość wykonania niezbędnych napraw w silnikach gazowych ³⁾.

Praca turbin ma inne jeszcze zalety czysto techniczne. W godzinach silnego obciążenia elektrowni daje przy przeciążeniu

- 1) małe zużycie pary,
- 2) łatwość regulowania biegu i napięcia.

Rezerwa na wypadek zwiększenia się zapotrzebowania prądu lub w razie zgaszenia wielkiego pieca znajduje się w komunikacji elektrycznej pomiędzy oddzielnymi elektrowniami.

Na ewentualny zarzut, że wobec taniości węgla w Zagłębiu lub ze względu na jego nieużytki nie warto tak dalece eksploatować wielkie piece—odpowiemy, że firma Cockuerill w Seraing ma kopalnię na swym placu fabrycznym, a jednak najwięcej poświęciła temu uwagi i kapitału; nie korzystając z gazów wielkopieczowych jest to samo co nie eksploatować kopalni własnych, lecz sprowadzać węgiel z daleka (np. w Częstochowie).

Mówiliśmy poprzednio o zrzeszeniu wielkich pieców i kopalń na całej linii Sosnowiec—Częstochowa dla produkcji energii elektrycznej, jest to może projekt zbyt wielki, ale dałoby się to zastosować do każdej z tych miejscowości oddzielnie, zaznaczając, że w Anglii np. w północno-wschodnim okręgu hutniczo-górnym istnieje kooperacja hut, kopalń i fabryk, które nawet swą parę odlotową zużywają w turbinach o niskim ciśnieniu ⁴⁾ i w ten sposób wytworzoną energię elektryczną oddają na wspólne przewody.

W tablicy podajemy niektóre firmy tego okręgu i ilość osiągniętych i oddanych przez nie kw na wspólne przewody:

1) Priestman Colliers	2000
2) Tundhoe Ironworks	5000
3) B. Samuelson et Co.	5500
4) Teesbridge Ironworks	5000
5) Pease et Partaers	5000

Te kilka firm zdołało oddać razem na wspólne przewody 22500 kw, t. j. około 30000 kw, które niewyzyskane w ten sposób nie znalazłyby pożytecznego zastosowania; nadmienić przytem należy, że przy zmniejszeniu rezerw, większem bezpieczeństwie w ciągłości obsługi, taniości prądu i niebywale

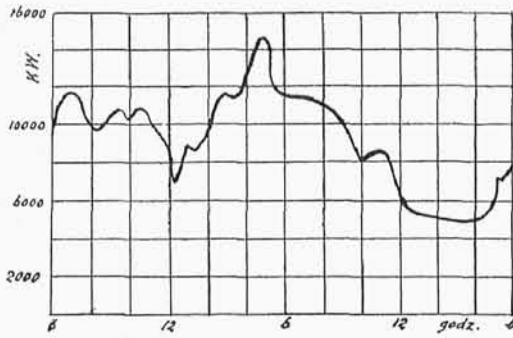
¹⁾ *Proced. Amer. Inst. El. Eng.*, zes. 28 r. 1909, Illinois Steel Co.

²⁾ *E. T. Z.* 1912, str. 363, 731. „Spitzencentrale“.

³⁾ *Stahl und Eisen* 1910 zes. 29. Riecke „Der Maschinelle Betrieb auf Hüttenwerken“.

⁴⁾ *Iron Age* 1911, 31 sierpnia; *E. T. Z.* 1911, str. 1083; *E. T. Z.* 1912, str. 363; *Proced. Am. Inst. El. Eng.* 1909, zes. 28; J. Richter *E. T. Z.* 1911, str. 1303. Stott i Pigott *Journal of the Amer. Soc. of Mech. Eng.* Marzec 1910.

szybkiej amortyzacji udziałowcy czerpią z tego urządzenia dość znaczne dochody¹⁾).



Rys. 2.

Zagłębie nasze posiada również dobre potemu warunki, graniczy przytem z Górnym Śląskiem, który je już w pewnej mierze wyzyskał i pod względem taniości produkcji prądu

¹⁾ *The Electrician* 1911, 12 maja.

du i spożycia na jednostkę ludności stanąć zdołał na pierwszym miejscu w całych Niemczech, nie pomijając nawet wielkich miast; stwierdzone to zostało na ogólnym zebraniu delegatów elektrowni w Magdeburgu.

Jakie nadzwyczajne rezultaty daje Górny Śląsk pod względem równości obciążenia, wskazuje podany niżej wykres (rys. 2)²⁾. Mamy tu wskazaną zmianę obciążenia elektrowni w kw w zależności od czasu w ciągu doby.

Stwierdzić należy i zaakcentować jeszcze, że w miejscowościach pogranicznych koks własnego nie posiadamy, jest on przywożony z zagranicy, a zatem gazy wielkopiecowe, aczkolwiek w znacznej swej części puszczone obecnie z dymem, są tem cenniejsze i przez to godne uwzględnienia w podanej przez nas formie.

Tak jak w poprzednim artykule w odniesieniu do elektrowni wielkomiejskich starałem się dowieść dużych korzyści kooperacji konsumenta prądu z elektrownią, tak w niniejszym starałem się wykazać nadzwyczajne korzyści, jakie dałoby się osiągnąć przez współdziałanie zakładów przemysłowych Zagłębia Dąbrowskiego w kierunku produkcji energii elektrycznej.

²⁾ G. Klingenberg, odczyt na Zjeździe niemieckich elektrotechników w r. 1912.

VII-my Wszechrosyjski Zjazd elektrotechniczny w Moskwie w styczniu r. 1913.

Siódmy Wszechrosyjski Zjazd elektrotechniczny był równie liczny jak poprzednie. Liczba uczestników zapisanych wynosiła 760 osób, na zebrania uczęszczało zwykle osób około dwustu, wyjątkowo niektóre liczne posiedzenia miały około czterechset uczestników.

Prace Zjazdu rozdzielono na pięć sekcji. I—sprawy ogólne, II—naukowe, III—zastosowanie elektryczności w przemyśle, IV—koleje elektryczne, V—prądy słabe, telefonia i telegrafia.

Ze spraw ogólnych przedewszystkiem zajmowano się elektrowniami miejskimi.

Stały komitet Zjazdów zdawał sprawę z działalności sekretaryatu, zajmującego się sprawami elektrowni miejskich. Przedstawiono stan prac nad ułożeniem normalnych warunków koncesyj, nad statystyką elektrowni w działach ruchu i budowy, a także i porażen prądem.

Na Zjeździe przedstawiono nowy sposób wywoływania sztucznego oddychania, bardziej skuteczny i dogodny.

Była również próba, bardzo pobieżnie opracowana, zestawienia norm oświetlenia ulic.

Komisja przepisowa opracowała przepisy, dotyczące urządzeń elektrycznych na statkach, i nowe normy próbowania żelaza. Zjazd polecił tej komisji opracowywać w dalszym ciągu istniejące przepisy i ułożyć nowe o zabezpieczeniu budynków od pioruna.

W sprawie zastosowania silników Disela dwa towarzystwa moskiewskie zarządziły ankietę, która dotychczas jeszcze nie dała wyników.

Szczególne zainteresowanie wśród członków Zjazdu znalazła sprawa projektu przeprowadzenia zmian w zarządzie elektrowni prowadzonych przez same miasta. Doświadczenie kilkoletnie wykazało, że tego rodzaju zarząd jest zbyt powolny w swoich czynnościach, aby mógł w odpowiedniej chwili przeprowadzić wszystkie ulepszenia i uzupełnienia w budowie elektrowni, której obciążenie szybko wzrasta. Mając to na względzie i chcąc zapewnić miastom odpowiedni dochód, referent tej sprawy, p. Smirnow, proponuje zastosowanie wypróbowanego zagranicą sposobu tworzenia towarzystw akcyjnych, obejmujących pod swój zarząd elektrownię, w ten sposób, aby prawie połowa kapitału akcyjnego stanowiła własność miasta.

Ta sprawa szczegółowo jest opracowana w niemieckiej książce Passowa.

W Rostowie nad Donem próbowano usunąć z mniejszych instalacji liczniki, umieszczając tylko przerywacze samoczynne maksymalne. Z doświadczenia wypadło, że wtedy konsument zużywa cztery razy więcej energii niż przy licznikach.

W sprawach ogólnych, związanych z prowadzeniem elektrowni miejskich, zdecydowano przedstawić do instytucji prawodawczych projekt prawa własności na energię elektryczną i przyjęto do wiadomości, że izba miar i wag wnosi projekt prawa o jednostkach elektrycznych.

W sekcji rozwoju urządzeń elektrycznych między innymi

przedstawiony był projekt rozszerzenia elektrowni miejskiej w Moskwie. Charakterystyczną cechą tego projektu jest podział kotłowni na kilka niezależnych jednostek. Każda składa się z kilku kotłów Garbego, ekonomajzerów i wentylatorów do ciągu sztucznego. Jako opał stosuje się ropę naftową i antracyt.

Wzmiankowano również o rozwoju w Państwie Rosyjskiem fabryk lamp żarowych, z których dwie większe znajdują się w Królestwie Polskiem, a cztery pod Moskwą, gdzie istnieje również fabryka odnawiania lamp zepsutych.

Dużo czasu w różnych sekcjach Zjazdu przeznaczono na sprawę elektrowni okręgowych.

Cesarskie Rosyjskie Towarzystwo Techniczne organizuje zjazd i wystawę węgla białego (woda) i brunatnego w przyszłym roku. Pod Moskwą buduje się elektrownia okręgowa na torfie, na Kaukazie wydana jest koncesja na zastosowanie znacznych sił wodnych do wytwarzania energii elektrycznej.

Pan Grafito przedstawił projekt przeniesienia do Petersburga energii wodospadów na rzece Wolchow, stosując prąd o napięciu 110 000 volt. Rząd opracował mapę, na której podany jest rozkład sił wodnych i torfu w Państwie Rosyjskiem.

Badania linii przenoszących energię elektryczną przy wysokim napięciu przeprowadza szczegółowo w warunkach miejscowych laboratorium w Politechnice Petersburskiej.

Na Zjeździe opracowywano prawo korzystania z cudzych placów przy prowadzeniu linii elektrycznych wysokiego napięcia, rozporządzających prąd z elektrowni okręgowych.

Sekcja kolei elektrycznych wysłuchała szczegółowego referatu p. Naruszewicza o hamowaniu wagonów tramwajowych i na skutek tego poleciła stałemu Komitetowi Zjazdów zająć się opracowaniem szczegółów zastosowania różnych hamulców.

W sprawie szyn tramwajowych zdecydowano opracować normalny typ szyn.

Rozważano również sprawę prądów błędzących; przyjęto w tym przedmiocie przepisy czasowe na dwa lata i polecono stałemu Komitetowi opracowywać tę sprawę w dalszym ciągu, a zarazem zwrócono się z prośbą do zarządów urzędów wodociągowych i tramwajowych o badanie rozkładu napięć wzdłuż linii kolei i rur wodociągowych.

Z nowych wynalazków, przedstawionych na Zjeździe, zasługuje na uwagę prądnicą unipolarna Ugrimowa, opisana w № 29 z r. 1911 *Przeгляdu Technicznego*. Niektóre szczegóły, których w powyższym opisie niema, dotyczą kontaktu rtęciowego. Kontakt ten, jak doświadczenie wskazało, może być czynny przez czas dłuższy tylko przy zastosowaniu stałego dopływu wody na powierzchnię rtęci.

Badanie strat w tej prądnicie wykazało, że największe straty wywołuje tarcie tarczy o powietrze. Obniżenie gęstości powietrza wewnątrz maszyny i smarowanie tarczy oliwą zmniejsza te straty.

Oprócz prądnic Ugrimowa, wspomnieć należy jeszcze o lampie łukowej Czerkasowa bez regulatora. Jeden biegun stanowi

węgiel zwyczajny, a drugi ma kształt rurki, która nasadzona jest na pierwszy w ten sposób, że bezpośredniego zetknięcia pomiędzy węglami niema. Chcąc łuk zapalić, nachylamy wewnętrzny węgiel do zetknięcia na końcu z zewnętrznym i odsuwamy. Łuk tworzy się na samym końcu i wiruje pomału. Biegun wewnętrzny jest przy prądzie stałym ujemny. Lampa może być stosowana przy prądzie zmiennym i stałym.

P. Sokołow przedstawił nowy sposób wyrobu stosów termoelektrycznych przez osadzanie galwanoplastycznie warstwy metalu na spiralcie zwiniętej z druciku przygotowanego z innego metalu; metal powyższy osadza się tylko na jednej połowie skrętów spiralki.

Sekcja prądów słabych wysłuchała kilku referatów w sprawie nowych udoskonaleń w telegrafii bez drutu i zastosowania prądnic na stacjach telegraficznych zwyczajnych.

Poruszana była również sprawa międzynarodowej telefonii.

Niektóre komunikaty przedstawione na Zjeździe zasługują na szczególną wzmiankę. Pracownia elektrotechniczna Politechniki Petersburskiej przedstawiła bardzo szczegółowy referat prac nad liniami wysokiego napięcia. Pracownia ta rozporządza linią próbną, którą może zasilać prądem z transformatorów mocy 200 kw przy napięciu do 500 000 volt i mocy 400 kw przy napięciu do 200 000 volt. Badania dotychczas przeprowadzone dotyczyły strat na przewodnictwo powietrza pomiędzy drutami, czyli tak zwanych strat na koronę i strat przez izolatory.

Pomiary tych strat przeprowadzono w najrozmaitszych warunkach atmosferycznych dwoma sposobami: metodą amerykańską i sposobem Czernyszewa. Metoda amerykańska polega na włączaniu watomierza w obwód zwojnicy transformatora wysokiego napięcia w ten sposób, aby potencjał zwojów watometra mało się różnił od potencjału ziemi. Według Czernyszewa stosuje się watomierz elektrostatyczny włączany wprost na wysokim napięciu. Watomierz ten był pomysły przez samego Czernyszewa. Zasada budowy jego polega na zastosowaniu dwóch połączonych ze sobą mechanicznie elektrometrów absolutnych Thomsona, zamkniętych w kotle żelaznym, wypełnionym powietrzem sprężonym lub dwutlenkiem węgla. Pomiar wykonywa się przez oznaczenie siły prądu stałego o małym napięciu, który przepuszcza się przez dwie zwojnice, przyciągające się wzajemnie; siła przyciągania tych zwojnic równoważy współdziałanie płytek elektrometru.

Wyniki otrzymane zapomocą obydwóch sposobów były zgodne między sobą i z wynikami podobnych prac, przeprowadzonych w Ameryce.

Poza tem badano wytrzymałość mechaniczną izolatorów talerzykowych dla linii wysokiego napięcia. Przekonano się, że są one bardzo wytrzymałe, rozrywają się zwykle na porcelanie, która wykazuje wielkość natężenia rozrywającego — 100 kg/cm².

W dalszym ciągu pracownia zamierza badać wpływ częstości prądu na straty przez koronę, własności oliwy do transformatorów i wreszcie możliwość korzystania z ziemi jako z przewodnika powrotnego.

Pracownia elektrotechniczna Politechniki Petersburskiej zajmowała się jeszcze i innymi sprawami. Badano mianowicie wielkość amplitudy wahań napięcia, sprawiającą wyraźne miganie lamp żarowych.

Doświadczenie urządzone było w ten sposób, że do siły elektromotorycznej stałej baterii akumulatorów dodawano zmienną siłę elektromotoryczną co do wielkości i co do kierunku. Suma tych sił elektromotorycznych wywoływała prąd w lampce. Następnie na oko oceniano jaka wielkość dodatkowej siły elektromotorycznej wywoływała przy danej częstości zmian wyraźne miganie światła w lampce. Z doświadczeń wypadło, że najmniejsza wartość dodatkowej siły elektromotorycznej, wywołującej miganie, odpowiada częstości drgań napięcia 7 w sekundzie. Przy większej lub mniejszej częstości można spostrzedz miganie lampki dopiero przy większych wartościach dodatkowej siły elektromotorycznej.

Badano również wpływ kształtu krzywej, wyrażającej zmienność napięcia, i przekonano się, że gdy krzywa jest sinusoidalna, to mniejsze wahania napięcia wywołują miganie, niż gdy krzywa jest trójkątna.

Izba miar i wag przedstawiła sprawozdanie ze swoich prac nad ustaleniem jednostek zasadniczych, na których opiera się miernictwo elektrotechniczne. Od roku 1909 p. A. H. Gieorgiewskij pracuje nad przygotowaniem normalnego oma. Obecnie sześć egzemplarzy takich normalnych omów rtęciowych izba już posiada. Różnice pomiędzy poszczególnymi egzemplarzami nie przewyższają $+ 12 \cdot 10^{-6}$ oma. Od oma teoretycznego om praktyczny jest o $28 \cdot 10^{-6}$ większy.

Poza tem prowadzono w dalszym ciągu badania ogniw Westona. Różnice pomiędzy wartościami sił elektromotorycznych różnych ogniw rosyjskich, a także angielskich, nie przewyższają kilku stutysięcznych volta. Taka sama różnica wypadła przy porównywaniu ogniw Westona z woltmetrem srebrowym.

M. Pożaryski.

BIBLIOGRAFIA.

Bronisław Gustawicz. *Podręcznik elektrotechniczny dla monterów, maszynistów i właścicieli urządzeń elektrotechnicznych.* Ze 170 rysunkami w tekście, Warszawa, 1913. Nakładem księgarni E. Wende i S-ki. Łódź—Ludwik Fiszer. Lwów, H. Altenberg. New-York The Polish book importing Co. Stronic 347.

Spis rzeczy obejmuje przedmowę i osiemnaście rozdziałów. Rozdział I. Pojęcia zasadnicze. II. Maszyny napędowe. III. Generatory. IV. Motory elektryczne. V. Ustawianie maszyn i ich ruch. VI. Wady dynamomaszyn i motorów elektrycznych. VII. Transformatory. VIII. Przyrządy wyrównawcze. IX. Akumulatory. X. Przewody. XI. Przewody powietrzne. XII. Kable. XIII. Zakładanie przewodów w budynkach. XIV. Żarówki. XV. Łukówki. XVI. Oświetlenie elektryczne sceny. XVII. Przyrządy pomocnicze, ich urządzenie i ustawienie. XVIII. Doraźna pomoc, podręczna apteczka i piśmiennictwo elektrotechniczne.

W pierwszym rozdziale znajdujemy ustęp o jednostkach mierniczych bardzo niewłaściwie ułożony i niejasny, a w wielu miejscach nieścisły. Dla poparcia tych twierdzeń przykładami zaznaczę, że podawanie w takim podręczniku jednostek bezwzględnych jest rzeczą stanowczo zbyteczną, zresztą i określenie tych jednostek jest nieścisłe. Dlaczego autor pisze, że ciała przy wolnym spadaniu uzyskują przyspieszenie 981 cm w sekundzie. Jest tu błąd podwójny: ciała spadające zawsze mają przyspieszenie praktycznie jednakowe, a następnie przyspieszenie wyraża się przyrostem szybkości w jednostkę czasu, więc powinno być napisane, że przyspieszenie wynosi 981 cm na sekundę w czasie jednej sekundy. Dalej znajdujemy przy rozważaniu pracy bardzo dziwną i błędną wskazówkę *do obliczania pracy rachunkiem*, wyprowadzoną błędnie na podstawie związku pomiędzy masą i przyspieszeniem. Również gdy mowa o pracy, w jednym zdaniu, bez omówienia, zaokrąglono 1 dynę do

ciężaru jednego miligrama, a dalej znowu wprowadzono liczbę 981. Określenie mocy nie jest ścisłe, chociaż, niestety, rozpowszechnione. Gdy mowa o napięciu elektrycznym, wskazano, że siła elektromotoryczna ogniwa Clarka ma wynosić jeden volt. Jest to zupełnie błędne, łatwo sprawdzić w każdym poważnym podręczniku elektrotechniki, że ta siła elektromotoryczna wynosi 1,432 volt. W ustępie o oporze elektrycznym zupełnie niewiedomo po co umieszczono tablicę, wskazującą przewodnictwo innych metali względem rtęci.

Jednostki pracy prądu niewiedomo dlaczego omówione są oddzielnie i tam znajdujemy błędne równanie, gdzie 1 dżul = 0,0013592 koni parowych, co oczywiście jest niemożliwe, bo dżul jest jednostką pracy, a koń parowy jednostką mocy.

Bardzo bałamutna jest nazwa wprowadzona dla kilowatt-godzin *kilowaty godzinne!* tak samo *wat godzinny*.

Zbyteczne są nieużywane u nas ani u naszych sąsiadów jednostki światła. Dalej na str. 19 znajdujemy zupełnie niezrozumiałe i według zwykłego znaczenia słów błędne twierdzenie: „*opóźnienie (prądu) występuje w źródle prądu a wyprzedzenie w motorze*“. Na str. 25 i 26, gdy mowa jest o układach trójprzewodowych, to układy prądu stałego są pomieszane z układami trójfazowymi, z czego powstał szereg błędnych lub zupełnie niezrozumiałych twierdzeń.

Przeglądając książkę dalej, znajdziemy i więcej takich błędów lub nieścisłości i niejasności. W rysunkach jest bardzo ważny błąd na str. 90. Tutaj silnik bocznikowy jest tak włączony jak właśnie nie należy włączać. W tekście zresztą opis jest inny, prawidłowy.

W podręczniku przeznaczonym dla praktyków muszą zajmować więcej miejsca przepisy dla montażu, obsługi, niż wywody teoretyczne. Ale niepodobna zgodzić się na tak pobieżny opis maszyn,

jak to uczynił autor. Czytelnik nie dowie się z książki, z jakich części maszyny się składają, jak są uzwojone, jak działają. Wiele rzeczy ważnych zupełnie pominięto. O maszynach z biegunami zwrótnymi, które tak rozpowszechniły się w ostatnich czasach, o silnikach kolektorowych, o akumulatorach z drewnianymi przegródkami niema nawet wzmianki. Natomiast dużo miejsca zajmują rzeczy mało ważne albo zgoła zbyteczne. Czy tablica ciężaru przewodów między dwoma słupami (str. 179) może mieć zastosowanie praktyczne? Czy nie za wcześnie wyliczać zalety pasów stalowych (str. 41), skoro zastosowanie ich należy dziś do wyjątków?

W wielu miejscach autor podaje nazwy różnych przyrządów (np. wskaźniki fazowe, mierniki częstości okresów, str. 302) zupełnie nie opisując. Wattomierze pominięto. Wątpię, czy ktokolwiek zrozumie, czym jest przełącznik „krzyżowy“ z opisu na str. 309 i z rys. 162. Zwięzłość wykładu jest zaletą, gdy nie przekracza granicy jasności. A jak może być przez montera zrozumiane zdanie:

„normalnie uziemionych przewodów, za wyjątkiem uziemionych przewodów zewnętrznych układów wieloprzewodowych oraz przewodów zerowych układów wieloprzewodowych czyli wielofazowych, niewolno zabezpieczać... (str. 311)?

Wobec tak poważnych braków tego podręcznika nie mogę go polecać nikomu, nie bacząc na dosyć liczne dobre wskazówki praktyczne, dotyczące wykonania urządzeń elektrycznych.

Sądzę, że wydawcy powinni byli przynajmniej poddać treść podręcznika sumiennej korekcie, przeprowadzonej przez osoby kompetentne. W tej formie, jak go teraz mamy, stanowczo przyniesie więcej szkody niż korzyści i nie bacząc na ładne wydanie i naogół niezły język, należy do rzędu tych książek, których nie należało drukować. Brak nam wielki literatury technicznej, ale tem bardziej powinniśmy się strzedz wydawnictw przeprowadzonych zbyt pośpiesznie, bez upewnienia się, że rzecz jest dobra i nie zawiera błędnych wiadomości.

Mieczysław Pożaryski.

DROBNE WIADOMOŚCI.

Sprawozdanie z posiedzenia Koła Elektrotechników dnia 24 kwietnia r. b. Na porządku dziennym w pierwszym rzędzie był odczyt inż. Feilchenfelda w sprawie postępów technicznych w dziale budowy i obsługi wielkich elektrowni.

Odczyt ten miał za zadanie wykazać możliwość automatyzacji obsługi w nowoczesnych elektrowniach, różnorodność systemów przy tem stosowanych i uwzględnić rezerwy urządzenia na przypadek zepsucia. Prelegent wskazał niektóre przykłady z praktyki amerykańskiej, zaznaczając, że w naszych warunkach pracy postępy techniczne w tej dziedzinie, pomimo znacznej w tym kierunku tendencji, nie doprowadziły jeszcze do daleko posuniętej automatyzacji.

Na początku odczytu prelegent dał przykłady kontraktowania węgla w zależności od ciepłostek, stosowane w Ameryce i w Anglii z dużym powodzeniem, następnie opis składu węgla i rozdzielanie mechaniczne na ruchome ruszty, z uwzględnieniem automatycznego odprowadzania popiołu i żużla z pod kotłów. W dalszym ciągu wskazał na celowość zastosowania wentylatorów do sztucznego ciągu i znaczne stąd korzyści pod względem lepszego wyzyskania rusztów i powierzchni ogrzewalnej, która przez racjonalne obliczenie i zastosowanie ekonomizera służy tylko do odparowania wody. Zwrócił prelegent także uwagę na znaczenie ekonomizera dla lepszego wyzyskania gazów i zabezpieczenia kotłów od wielkiej warstwy kamienia. Dalej omówił znaczenie analizatorów gazów odlotowych; następnie zwrócił uwagę na jednoczesne zautomatyzowanie: doprowadzania węgla na ruszty, szybkości ich obrotu, dopływu wody zasilającej, przepływu powietrza i regulacji odpływu produktów spalania w zależności od stopnia przegrzania, ciśnienia pary albo poziomu wody w kotle. Dalej prelegent zwrócił uwagę na szereg urządzeń sygnalizacyjnych i wskaźnikowych, ułatwiających kontrolę działania elektrowni przez głównego inżyniera. W elektrowniach, gdzie duże wahania obciążenia sprawiają, że nawet najsumienniejszy palacz należy się sprostać zadaniu nie może, rozwiązują sprawę automaty.

Przechodząc do działu silników, zastanawiał się prelegent nad własnościami turbiny nowoczesnej, jej rolą w elektrowniach w związku z kwestyą liczby obrotów na minutę i regularnością działania, zwrócił także uwagę na zużycie pary i próby odbiorcze, które rozciągając należy na łopatkę, których zużycie prędko wywołuje znaczne zwiększenie zużycia. Przechodząc do turbin o niskim ciśnieniu, prelegent podał liczbowe dane, dotyczące się praktyki amerykańskiej, i wskazał na zespoły: parowa maszyna-turbina o niskim ciśnieniu, dochodzące do 15 000 kw., o nadzwyczajnie małej konsumpcji pary i bardzo szybkiej amortyzacji urządzenia.

Łącząc turbiny w zespół z generatorem elektrycznym, prelegent wskazał na przykład stosowania jako przekładni kół zębatych dla przejścia z 3000 do 750 obrotów na minutę, zaznaczając, że szumu taki zespół nie sprawia więcej aniżeli zwykły. Dalej omawiał prelegent kwestyę skraplaczy, uwzględnivszy praktykę niemiecką i francuską; wspominał dalej o rezerwie skraplaczy, których stosuje się 3 na 2 zespoły. Wzmiankując o dogodnościach pomp turbinowych dla skraplaczy, podał prelegent przykład stosowania ich również do zasilania kotłów.

Po odczycie zabierało głos kilka osób, zwracając uwagę na niektóre szczegóły pominięte przez prelegenta i na konieczność bardzo sumiennej i kompetentnej obsługi przy automatach.

Ze spraw bieżących zdecydowano prosić Stowarzyszenie Techników o zaprenumerowanie kilku pism elektrotechnicznych: „Elektricitet“, „Elektrotechnik und Maschinenbau“, „Bulletin de la Société internationale des electriciens“ i „Electrical World“. A następnie przyjęto do wiadomości, że sekcyja miast przy Towarzystwie Hygienicznym zamierza zapraszać członków Koła w razie potrzeby do współdziałania w pracach jej delegatów, przy projektowaniu urządzeń miejskich.

Wprowadzenie napędu elektrycznego na państwowych kolejach rosyjskich. Powstał projekt wprowadzenia napędu elektrycznego na 130 km dwutorowych kolei podjazdowych Petersburg-Oranienbaum oraz Petersburg-Gatczy-no-Siwerskaja. Prądem roboczym ma być prąd zmienny, którego napięcie, jeszcze bliżej nie oznaczone, określa ją od 12 000—15 000 woltów; ilość okresów również jeszcze nie zdecydowana. Prąd trójfazowego wysokiego napięcia ma dostarczać elektrownia o sile wodnej.

Odmrażanie rur wodociagowych zapomocą prądu. Interesujące wyniki osiągnęło towarzystwo „United Electric Light & Water Company“ przy odmrażaniu rur wodociagowych. W tym celu urządzono przenośny transformator 15 kw (2300/110 woltów) wraz z opornikiem wodnym. Jeden zacisk transformatora połączono z końcem rury wodociagowej w piwnicy; dla połączenia drugiego zacisku trzeba było odkopać drugi koniec rury, połączony z główną rurą wodociagową; przy 150 amp. i 50 woltach zdolano odmrozić rurę w przeciągu 25 minut. U drugiej rury 60-metrowej chciano drugi zacisk transformatora połączyć z kółkiem zaworu, łączącego tę rurę z główną rurą wodociagową; lecz po nieudanej próbie trzeba było odkopać miejsce połączenia rury z główną rurą. W ciągu 10 minut odmrożono rurę przy 100—200 amperach i 60 woltach.

Ciekawą wiadomość o odmrażaniu rur otrzymano z Rochesteru, gdzie przeszłej zimy dużo rur zamarzło w mieście. Odmrażaniem zajęło się towarzystwo „Rochester Railway & Light Company“. W dzielnicach miasta, zasilanych prądem stałym, przyłącza no jeden biegun sieci przez wyłącznik i opornik wodny do hydrantu. Ponieważ drugi biegun sieci był połączony z ziemią, więc zbytecznym było przyłączenie go do rury. Odmrażanie rur trwało od 2—4 minut. W tych zaś dzielnicach miasta, gdzie był prąd zmienny, zastosowano samojazd z dwoma transformatorami, których pierwotne zwoje (2300 woltów) były połączone w szereg, wtórne zaś równolegle. Transformatory włączone do sieci w szereg z dławnicą dawały 200—300 amp. przy 50 woltach prądu do odmrażania rur.

Spalanie śmieci dla wytwarzania energii elektrycznej. Według prof. Deguisne, 1 kg śmieci daje od 1500 do 2500 jednostek ciepła przy spalaniu. Ilość ciepła jest tem większa, im większa jest temperatura spalania. W piecach najnowszej konstrukcyi temperatura spalania przewyższa 1000° C.

Według statystyki, w miastach z 10000—20000 mieszkańców przyjąć można, iż na każdego mieszkańca na jeden dzień wypada około 1/2 kg śmieci, czyli że na jednego mieszkańca wypada w roku około 9 kw-godzin energii elektrycznej, jakaby wytworzyć można było w zakładach do spalania śmieci. Np. we Frankfurcie nad Menem, gdzie się podobny zakład znajduje, na 400 000 mieszkańców wypada około 3 000 000 kw-godzin.

Elektrownia i sieć dostarczające prądu o 100 000 woltach napięcia ze Skawinigan do Montreal. Sieć ta została wykonana dla wzmocnienia istniejącej już o 50000 woltów napięcia. Jako maszynę napędową zastosowano turbinę wodną firmy „Morris & Co“ o 20 000 k. m. przy 225 obrotach na minutę; sprzężono ją bezpośrednio z trójfazową prądnicą dla 6600 woltów i 25 okresach. Transformator 14000 KVA. przetwarza 6600 woltów na 100000 woltów.

Sieć ma 136 km długości. Przewodniki aluminiowe o 160 mm² przekroju wiszą na izolatorach, przymocowanych do stalowych masztów o wysokości 21 m. Nad przewodnikami po obu stronach są zawieszane druty stalowe 9 mm średnicy, ochraniające sieć od wyładowań atmosferycznych. Odległość między masztami wynosi 160 m. Każdy jedenasty maszt jest specjalnie umocowany u podstawy. Przy przejściu przez rzekę Ottawę zastosowano specjalne maszty, między którymi odległość wynosi 390 m.