Nr. 1. Warszawa, dnia 7 Stycznia 1925 r. Tom LXIII.

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Narodowe Laboratorjum Fizyczne w Teddington pod Londynem, nap. Cz. Mikulski.
Przetwornica na 1000000V prądu stałego, tłom. A. Grabowski, inż.
Międzynarodowa Wystawa Spółczesnej Sztuki Dekor. i Przemysł. w Paryżu, nap. K.
Zakład badania materjałów i surowców włókienniczych w Łodzi.
Przemysł polski i technika w r. 1924: I. Hutnictwo w r. 1924. — II. Przemysł obrabiarkowy w r. 1924.
Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

SOMMAIRE:

National Physical Laboratory à Teddington, près de Londres, par Cz. Mikulski, ing.
Transformateur—Convertisseur 100000 V, par A. Grabowski, ing.
L'Exposition Internationale des Arts Décoratifs et Industriels Modernes à Paris, par K.
Laboratoire d'essai des materiaux et des produits textils à Lodz.
L'etat de l'industrie polonaise en 1924: I. L'industrie sidérurgique. — II. Fabrication des machines-outils.
Comptes rendus du Comité Polonais de Standardisation.

Narodowe Laboratorjum Fizyczne[1])

w Teddington, pod Londynem.

Napisał **Czesław Mikulski**, Inż.

Uczestnicy wycieczki do Anglji, zorganizowanej latem r. ub. przez Politechnikę Warszawską, mieli możność zwiedzenia słynnej instytucji naukowej brytyjskiej, zwanej National Physical Laboratory. Bogate wyposażenie tej instytucji, dobór pierwszorzędnych sił wśród jej pracowników, wreszcie doniosłość prowadzonych przez nich prac — zyskały już oddawna światowy rozgłos temu Laboratorjum.

To też sądzimy, iż zaznajomienie się, choć pobieżne, z organizacją i działalnością tej instytucji, którą udało się zwiedzić autorowi wraz ze wspomnianą wycieczką, zainteresuje szersze koła naszych czytelników.

Narodowe Laboratorjum Fizyczne, utworzone przez rząd angielski w r. 1900, ma na celu prace naukowo-badawcze, mogące znaleźć zastosowanie w technice, oraz najwyższej dokładności pomiary rozmaitych wartości fizycznych, wzgl. technicznych.

W odróżnieniu od prowadzących podobne prace placówek uniwersyteckich, mających w programie swym również działalność pedagogiczną, Laboratorjum poświęca się jedynie pracom badawczym, przeważnie w zakresie nauk stosowanych.

Stosownie do swych zadań i celów, Laboratorjum zostało umieszczone zdala od zgiełku i ruchu, w cichym zakątku, na skraju dużego i pięknego parku Bushy Park, na którego przeciwległym końcu, w odległości $1^1/_2$ *km*, wznosi się dawny pałac królewski Hampton Court Palace.

Atmosfera spokoju i skupienia panuje wokoło.

Miejscowość ta jest odległa o godzinę drogi koleją od centrum Londynu. Dawna rezydencja królewska, Bushy House, posłużyła za pierwszy budynek Laboratorjum, teren zaś zajmowany przez nie wynosi 23 akry. Obecnie wznosi się tam już 10 wielkich gmachów oraz wiele mniejszych, zaś personel Laboratorjum, który wynosił z początku 30 osób, składa się dziś z 500 pracowników.

Ogólny widok gmachów Narodowego Laboratorjum Fizycznego uwidocznia rys. 1.

Od r. 1918 stronę naukową działalności Laboratorjum oddano pieczy Royal Society of Arts; w tym też roku weszło ono w skład szeroko zakrojonego Departament of Scientific and Industrial Research (obecnie Engineering Research Departament—Urząd Badań).

Prace opisywanej instytucji oddały nieocenione usługi krajowi, zwłaszcza podczas wojny, kiedy zarówno jej wydajność, jak personel podwojono.

Obecnym dyrektorem Nar. Laboratorjum Fizycznego jest p. J. Petavel, K. B. E., F. R. S., były profesor Uniwersytetu w Manchesterze.

Prócz ogólnego Komitetu Wykonawczego, sprawującego władzę zwierzchnią, istnieje tu kilka komitetów doradczych, mających na celu udzielanie wskazówek i rad poszczególnym wydziałom Laboratorjum. W skład tych Komitetów wchodzą najwybitniejsi przedstawiciele nauki. Tak więc Komitet czysto naukowy, t. zw. Komitet Badań, składa się z J. J. Thomsona, Williama Bragga i Ernesta Rutherforda. Nazwiska te mówią same za siebie. Nadto istnieje specjalny Komitet do spraw badania oporów statków (The Thank Advisory Committee), mający w swym składzie przedstawicieli Stowarzyszenia Inżynierów Budowy Okrętów, oraz Komitet Badań Lotniczych (Aeronautical Research Committee), powoływany przez Ministra Lotnictwa.

Jak przekonamy się niżej, prace Laboratorjum zakrojone są na ogromnie szeroką skalę, ogarniając częstokroć zagadnienia o charakterze czysto-naukowym, zaś z drugiej strony obejmując kwestje czysto techniczne, pomiary precyzyjne i sprawdzanie dokładności przyrządów pomiarowych, wreszcie udzielanie (na podstawie badań) porad i wskazówek zakładom przemysłowym. Zakłady te, mając jakiekolwiek trudności z samodzielnem wykonaniem doświadczeń, mogą uciec się do pomocy Laboratorjum Fizycz-

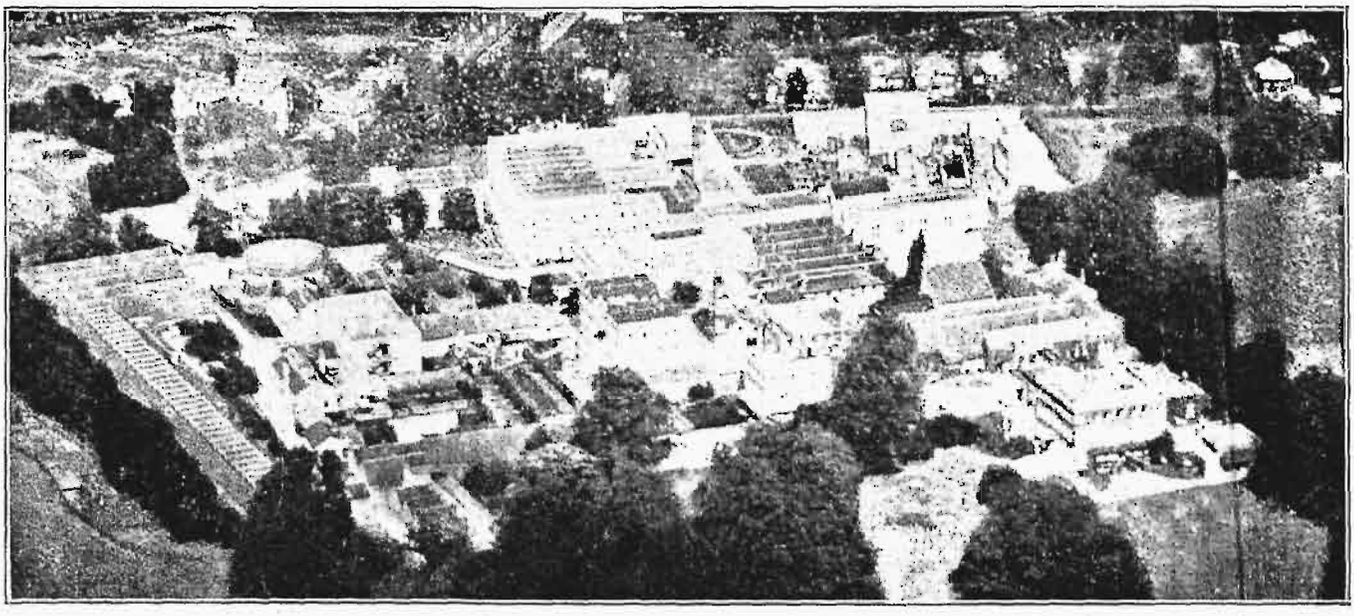
[1]) Nazwa angielska: National Physical Laboratory.

nego, które organizuje stosowne badania, wyjaśniające dane zagadnienie.

Naogół prace Laboratorjum podzielić można na następujące kategorje: 1) badania ogólne; 2) ustalanie wszelkiego rodzaju wzorców; 3) badania prowadzone dla rozmaitych instytucji badawczych (Research Boards wzgl. Committees) Urzędu Badań; 4) badania i próby dla instytucji rządowych (płatne), wreszcie 5) takież badania dla organizacji technicznych, przemysłowych i osób prywatnych, również płatne.

Laboratorjum składa się z siedmiu wydziałów badawczych, mianowicie: Fizyki, Elektryczności, Metrologji, Techniki (Engineering), Metalurgji, Aerodynamiki, wreszcie Hydromechaniki.

Opis tych wydziałów wyjaśni bliżej zakres ich prac i wyposażenie.



Rys. 1. Ogólny widok gmachów Narodowego Laboratorjum Fizycznego.

I. Wydział Fizyki dzieli się na 4 oddziały: 1) fizyki ogólnej i ciepła, 2) radjologji, 3) dźwięku, 4) optyki. Program prac wydziału jest opracowywany przy udziale wspomnianego Komitetu Badań, złożonego z najwybitniejszych fizyków. Jedną z prac oddziału pierwszego, stanowi opracowanie międzynarodowej skali do pomiarów wysokich temperatur, któraby stanowiła przedłużenie ustalonej już dawno skali gazowej Biura Wag i Miar w Sèvres, pod Paryżem. Skala ta bowiem przy temperaturach ponad 1000°C daje już wyniki niedość dokładne, gdyż w tej temperaturze prawie wszystkie ciała stałe w zwykłych warunkach—stają się jeśli nie ciekłemi, to w każdym razie mocno porowatemi. Chodzi więc o znalezienie innych metod, na których możnaby było oprzeć pomiary temperatur wyższych.

Między innemi, proponowane jest oparcie się na prawie promieniowania Wien'a, według którego możnaby było ustalić kilka punktów dalszej skali, zakładając przyjętą „międzynarodowo" wartość spółczynnika C_2.

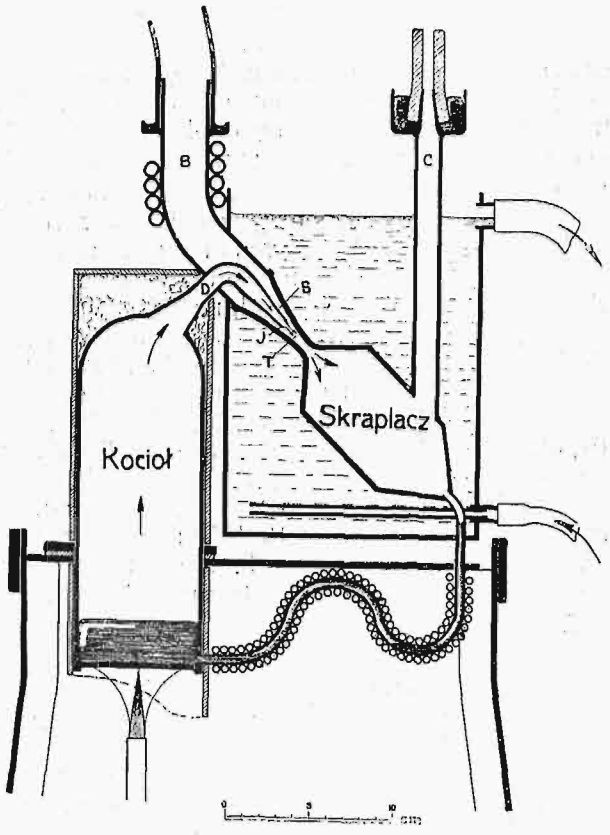
W sprawie tej zaczęto pertraktacje jeszcze przed wojną, lecz ta ostatnia je przerwała i dopiero teraz mają być one wznowione.

Inne prace oddziału dotyczą przewodnictwa cieplnego rozm. metali (m. in. miedzi, aluminjum, cynku, niklu i in.), przyczem jednocześnie jest mierzona przewodność elektryczna tych samych próbek przy wysokich temperaturach i ustalana spółzależność obu właściwości, dalej — pomiarów ciepła utajonego metali, przewodnictwa innych materjałów (rozm. gatunki drzewa z Afryki południowej, gumy i t. p.) i in. Pomiary przewodnictwa metali, dokonywane na próbkach o budowie jednorodnej wielokryształowej, są obecnie rozszerzone na pomiary tychże wartości w odniesieniu do pojedyńczych kryształów. Tak więc przeprowadzono pomiary przewodnictwa kryształu bizmutu w dwuch prostopadłych kierunkach (powierzchnia próbki 2×1 *cm*, grubość 0,1 — 0,2 *cm*), które wykazały w kierunku potrójnej osi symetrji $k = 0{,}0159$, zaś w prostopadłym $k = 0{,}0221$ jednostek c. g. s. przy 18°C. Obliczając średnią wartość przewodnictwa drogą dodawania oporności $\left(\frac{1}{k}\right)$, przyczem oporność poprzeczna liczona jest podwójnie, otrzymano $\frac{1}{k_{śr}}$, skąd $k_{śr}$ wypadło 0,0195 jedn. c.g.s. Ponieważ zaś wcześniejsze pomiary próbek wielokryształowych (Jaeger'a i Diesselhorst'a) dały $k = 0{,}0193$, czyli wartość bardzo zbliżoną do pierwszej, przeto wnosić można, iż warstwy międzykryształowe nie wywierają wpływu na przewodnictwo. W dalszym ciągu badania analogiczne są powtarzane przy innych temperaturach.

Na kryształach bizmutu sprawdzono nadto ich elektryczną przewodność oraz precyzyjnie mierzono ich rozszerzalność wzdłuż osi symetrji i wpoprzek jej, przy nagrzewaniu od temperatury pokojowej aż do 269° C (punkt topliwości). Przyrost długości jest wyznaczany b. dokładnie, w ułamkach długości fali świetlnej zwykłego światła, dla możności ścisłego ustalenia zmienności spółczynnika rozszerzalności w zależności od temperatury.

Jednem z zagadnień, któremu się poświęca w Laboratorjum dużo uwagi, jest budowa i badania pomp

próżniowych. Ostatnio została tam wykonana pompa rtęciowa, oparta na ustroju Langmuir'a [1]), całkowicie zbudowana z metalu. Dwustopniowe w niej rozrzedzanie daje możność zastosowania niezbyt wysokiego rozrzedzenia wstępnego (4 *mm* sł. rtęci), osiąganego zapomocą pompy tłokowej. Najnowsza pompa, ustroju Kaye'go, wykonana w Laboratorjum jest przedstawiona na rys. 2. Jest ona zbudowana wyłącznie ze stali. Inne podobne instytucje budują pompy takie ze szkła kwarcowego, co zresztą nie stanowi niedogodności przy użyciu pomp w laboratorjach, jednak do pracy w przemyśle pompa metalowa będzie niewątpliwie dogodniejsza. To też w ostatnich czasach zapoczątkowano budowę pomp metalowych również w Niemczech. Pompa Kaye'go składa się z dwuch stopni: pierwszy



Rys. 2. Próżniowa pompa rtęciowa, strumieniowa.
B — śr. rozrzedz.; *C* — rozrzedz. początkowe (połącz. z pompą tłok.).

tworzy pompa strumieniowa, drugi — kondensacyjna (rys. 3); obydwie są połączone w szereg. Ustrój ten daje możność osiągnięcia szybkiego rozrzedzenia do 10^{-6} *mm* sł. rtęci i więcej. „Szybkość pompowania" (w *cm*³/sek, przyczem objętość jest każdorazowo mierzona przy danem ciśnieniu gazu) wynosi dla tej pompy ponad 4000, gdy tymczasem pompa drobinowa Gaede'a daje 1400 (max), zaś dyfuzyjna i obrotowa ok. 100; pozatem ustrój ten ma, oczywiście, wszystkie zalety tego rodzaju pomp próżniowych (brak części ruchomych a więc i drgań, równie szybkie pompowanie gazów jak i par, łatwość obsługi i t. d.).

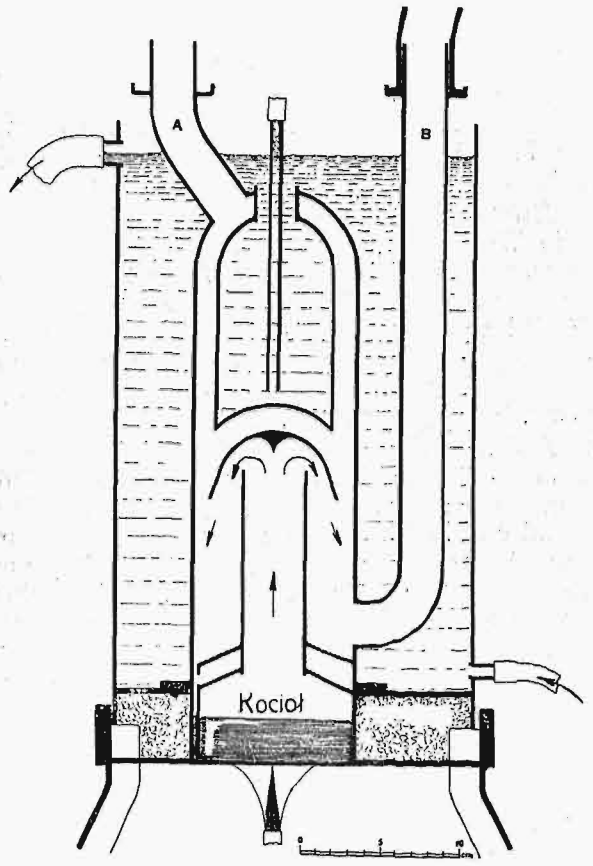
Ze względu jednak na pewne niedogodności natury praktycznej, związane z opisanym ustrojem, Laboratorjum zbudowało inną pompę, łączącą w jednym

[1]) Por. P. T. 62 (1924) Str. 502.

stopniu działanie kondensacyjne z dyfuzyjnem (Gaede'a), pozbawione wszelkich złączeń spawanych, bardziej zwartą w budowie i dogodniejszą w użyciu. Przy rozrzedzeniu pierwotnem do 1 *mm* sł. rtęci, pompa ta wytwarza podciśnienie do 0,00001 *mm* z szybkością 900—2500 *cm*³/sek.

Nadto Laboratorjum badało, czy dałoby się użyć do rozrzedzania gazów innego metalu jako czynnika, o niższej prężności pary niż rtęć, w pomyślnym bowiem wypadku możnaby było uniknąć konieczności używania dodatkowo skroplonego powietrza do wytwarzania wysokiego rozrzedzenia.

Badania te wykazały na razie, że dwa metale nadawałyby się poniekąd do tego celu, mianowicie: 1) kadm, o temperaturze 450° C, który daje równie dobrą spraw-



Rys. 3. Rtęciowa pompa próżniowa, kondensacyjna.
A—wysokie rozrzedz.; *B*—śr. rozrzedz. (połącz. z pompą strumien.).
Strzałki z boku oznaczają dopływ i odpływ wody chłodzącej.

ność pompowania jak rtęć, wytwarza jednak parę o wysokiej w stosunku do rtęci prężności w temperaturze topnienia; pary tej nie udało się skroplić tak intensywnie, by zapewnić ciągłość działania pompy; 2) bizmut, którego prężność pary nasyconej jest znacznie niższa, lecz który wymaga temperatury ok. 800° C, co powoduje trudności w jego zastosowaniu. Istnieje jednak przypuszczenie, że dalsze prace w tym kierunku wskażą nowe możliwości, wzgl. nowe, bardziej odpowiednie do tego celu ciała.

Z zakresu ciepła, prace Laboratorjum obejmują badania przenoszenia energji cieplnej drogą jej unoszenia (convection); w tym celu są stosowane m. in. nagrzane druty, które się ochładza przez zanurzanie w różnych cieczach. Dla zwiększenia szybkości ochładzania drutów, są one szybko poruszane w zbiorniku z cieczą. Przy badaniach mierzy się prędkość ruchu

drutów (o różnych średnicach), oraz rozchód energji elektrycznej na podtrzymanie stałej różnicy temperatur drutu i cieczy. Przewodność była wyznaczana przy różnych temperaturach, jako od nich zależna, i wyniki badań wypadły zgodne z wzorem teoretycznym

$$\frac{Q}{k} = f\left(\frac{vd}{\nu}; \frac{cv}{k}\right),$$

gdzie Q oznacza ilość oddanego przez jednostkę długości drutu ciepła na każdy stopień różnicy temperatur, v — prędkość drutu względem cieczy, k — przewodność cieczy, c — ciepło właściwe cieczy na jedn. objęt., ν — lepkość cieczy.

Szczegółowe wyniki tych badań mają być wkrótce ogłoszone przez Laboratorjum. Pozatem prace badawcze dotyczą też przewodnictwa rozm. materjałów budowlanych (dla Building Research Board), w szczególności materjałów do krycia dachów i wpływu na nie promieniowania słonecznego; dalej badania przewodnictwa różnych opakowań, materjałów izolacyjnych (np. torfu, różnych mieszanin azbestowo-magnezjowych, kredy), sprawności pieców opalanych ropą i t. d.

Wśród zadań specjalnych, któremi się zajmował ostatnio Wydział Fizyki, wymienić należy badanie warunków przewozu jabłek okrętami z Australji, jako jedną z prac wykonanych dla Urzędu Badań Środków Żywności (Food Investigation Board). Znaczenie praktyczne takiej pracy łatwo ocenić, gdy się zważy, iż straty na przewozie jabłek sięgają setek tysięcy funtów sterlingów (w r. 1922—250 000 f. st.).

Wysłano więc specjalną ekspedycję, pod kierownictwem D-ra Griffiths'a oraz specjalistów botaników i biologów do Austraji, by zapomocą szeregu przyrządów zbadać warunki przewozu owoców (temperatura, wilgotność, krążenie powietrza, zawartość CO_2 w powietrzu otaczającem ładunek jabłek i t. d.). Badania te wykazały istotnie cały szereg błędów w technice przewozu. Jeszcze przedtem ustalono, że zawartość do 12% CO_2 w atmosferze otaczającej jabłka, powoduje ich psucie się od wewnątrz. Podczas jazdy zwrócono uwagę na ochładzanie ładunku, przyczem pomiary wykazały, że gros ciepła, które instalacja chłodnicza okrętowa musi usunąć, wydzielają same owoce, na co nie zwracano pierwotnie uwagi, a co stanowi zasadniczą różnicę ochładzania ładunku owoców w porównaniu naprz. z ładunkiem mięsa. Jeśli wziąć 10^6 kal. za jednostkę, to dla ochłodzenia pewnego ładunku jabłek należy usunąć następujące ilości ciepła:

dla ochłodzenia pomieszczenia . . .	22	jednostki
„ „ owoców samych . . .	47	„
„ usunięcia ciepła wydzielanego przez owoce	150	„
„ „ „ przenikającego z zewnątrz	18	„

Liczby te wykazują wyraźnie stosunek ilościowy wpływu rozmaitych czynników ogrzewających ładunek. Ekspedycja badawcza była sfinansowana przez towarzystwa przewozowe.

Poza wspomnianemi pracami badawczemi charakteru naukowego i technicznego, Wydział prowadzi rozległą działalność w zakresie sprawdzania rozm. przyrządów, a zwłaszcza termometrów (lekarskich i precyzyjnych), pyrometrów elektrycznych, pyrometrów optycznych, termometrów morskich (deep sea thermometers) i in. Samych tylko termometrów klinicznych sprawdza się w Laboratorjum 50000—60000 miesięcznie. W związku z tak wielką skalą prac, wprowadzono do tych sprawdzań specjalne urządzenia, ułatwiające i skracające czas każdego sprawdzenia. Należy jednak zaznaczyć, że kontrolowanie przyrządów prowadzi się tu tylko do celów wymagających wyższej precyzji, gdyż pospolite sprawdzanie takich instrumentów nie wchodzi w zakres prac tej Instytucji, w tym bowiem celu istnieją inne stacje kontrolne.

Oddział Radjologiczny prowadzi szereg prac w dziedzinie badań promieniowania radu i promieni Roentgena. Pierwsze obejmują m. in.: udoskonalenie metod wyznaczania strat w rurkach (metalowych i szklanych) zawierających rad, oraz samo mierzenie wypływu, badania odbicia promieni γ w specjalnej kulistej komorze jonizacyjnej i in. Budowane na podstawie tych badań krzywe absorbcji promieni γ przez różne ciała wskazują, że lżejsze pierwiastki chemiczne wywołują czyste odbicie i całkowitą absorbcję, które to zjawiska są oba w stosunku prostym do ciężaru atomowego. Natomiast cięższe elementy powodują absorbcję wraz z fluorescencją, proporcjonalną do 4-tej potęgi ciężaru atomowego, jak to ma miejsce w wypadku promieni X.

Dział dotyczący tych ostatnich promieni obejmuje prace w kierunku wyznaczania przenikliwości różnych materjałów na promienie X. Laboratorjum ułożyło na podstawie własnych badań tabele przenikliwości w odpowiednikach ołowiu dla różnych materjałów budowlanych, z których m. in. wynika, że strop betonowy 300mm grubości odpowiada płytce ołowianej 3mm grubej (odpowiednik wynosi więc 0,01); dla większości gatunków drzewa spółczynnik ten wynosi daleko mniej, bo około 0,001, dla żelaza, jak wiadomo, 0,15 i t. p. Dane te stanowią podstawę do wykonywania budowli dla instytucji radjologicznych. Są one wyznaczone dla promieni, wytwarzanych przy napięciu 100kV, dalsze zaś prace są prowadzone przy napięciu 200kV. Nadto mają być wykonane analogiczne badania w stosunku do promieni γ.

Z prac natury praktycznej, wykonywanych przez opisywany oddział, wymienić należy inspekcję oddziałów röntgeno-leczniczych w szpitalach, mającą na celu sprawdzanie dostateczności istniejących w nich urządzeń ochronnych.

Ciekawe są też prace roentgenograficzne wydziału Fizyki. Promienie X stosowane są tu zarówno do badań rozm. wadliwości w przedmiotach metalowych, jak też naprz., do badań obrazów. Zdjęcia dotyczące badania stalowego wału korbowego, o widocznych uszkodzeniach na powierzchni, wykazały te uszkodzenia wyraźnie, lecz nie dały żadnych znaków, co do wewnętrznych wad metalu.

Tylko w razie znacznych wymiarów „próżni" wewnątrz przedmiotów metalowych, roentgenografja daje wyniki dodatnie, nie wykrywa zaś mniejszych uszkodzeń w stosunkowo dużych przedmiotach. Natomiast zastosowanie roentgenografji do badania szkła (w termometrach) dało wyniki dobre, zarówno przy użyciu ekranu fluoryzującego, jak światłoczułej płytki fotograficznej. Sposób ten jest tu stosowany do szybkiego wykrywania, czy użyte jest szkło sodowe, czy też ołowiane.

Podobnież dobre wyniki dało sprawdzanie (dla działu chemji i optyki) wewnętrznych średnic cienkich rurek, zapomocą napełniania ich rtęcią i poddawania działaniu promieni Roentgena. Ta sama metoda badania dała możność sprawdzenia jednocześnie natężenia powierzchniowego powierzchni rtęci w rurce miedzianej, pokrytej amalgamatem, i ma być zastosowana

do wyznaczania tychże wartości (mierzenie wysokości wznoszenia się słupka cieczy i kąta zetknięcia) dla szeregu innych cieczy, przy styku z powierzchnią metalową.

Wreszcie badanie roentgenograficzne obrazów pozwala wykrywać fałszowane „arcydzieła" sztuki średniowiecznej, malowane na starych obrazach, ze względu na gatunki ówczesnego płótna. Inne prace dotyczą zjawiska odbicia cząsteczek katodowych, padających na ekrany z różnych ciał, prędkości promieni katodowych pierwotnych i wtórnych i t. p.

Wśród badań roentgenograficznych spotykamy też badania budowy kryształów metali czystych i w stopach Badania przeprowadzone ze stopami *Cu—Al Al—Mg* i *Cu—Ni* wykazały, że atom rozpuszczanego ciała zastępuje atom rozpuszczalnika w siatce atomowej, przyczem zachodzi ogólne przekształcenie siatki. Nasycony roztwór *Al* w miedzi wskazuje, że atomy *Al* rozszerzają siatkę *Cu* z 3,6 $\mathring{A}$ do 3,65 $\mathring{A}$; odwrotne zjawisko—kurczenie się siatki powstaje przy dodaniu *Ni* do *Cu* i jest proporcjonalne do %-wego stosunku obu współdziałających składników. Badania znów stopu eutektycznego *Al* z *Cu* wykazały, że stop ten składa się z mieszaniny dwóch różnych ciał o różnych siatkach, mianowicie $CuAl_2$ oraz ciała bardzo zbliżonego do czystego *Al*. Układ atomów w siatce $CuAl_2$, regularnej, o boku 4,28 $\mathring{A}$ jest następujący: atomy *Al* mieszczą się w rogach, zaś atomy *Cu*—w środkach 4-ch mniejszych powierzchni bocznych. Podobnie szczegółowe badania przeprowadzono nad innemi stopami: *CuAl*, *Cu—Zn* dalej zaś rozpoczęto prace nad prowadzeniem tych badań w wysokich temperaturach.

Dział dźwięku obok badań właściwości akustycznych rozmaitych budowli, wzgl. sal, zajmuje się badaniem ustroju i działania (siła i czystość dźwięku) różnych aparatów akustycznych (słuchawki telefoniczne), stosując m. in. przyrządy fotograficznie odtwarzające drgania przepony pod wpływem fal głosowych. Pozatem bada właściwości akustyczne różnych materjałów budowlanych, jak odbicie i absorbcję dźwięku. W tym celu potrzebne są specjalne sale do badań, wykonane ze złych przewodników dźwięku i umieszczone zdala od ruchu ulicznego, drgań etc. Sale takie, o podwójnych ścianach, są utworzone w podziemiach pałacu Bushy House, w parku, gdzie jak wspomniano mieszczą się wszystkie zabudowania Laboratorjum; budowa ich nie jest jeszcze całkowicie ukończona.

Dźwięki wytwarza się zapomocą rur organowych, metalowych i drewnianych.

Dział Optyki, zajmując się rozmaitemi zagadnieniami optyki stosowanej, bada między innemi normalizację światła kolorowego dla sygnałów kolejowych i lotniczych (spektrofotometrja) metodami fotograficzną i fotoelektryczną, dającemi dużą dokładność pomiarów w obszarze fjołkowej części widma.

Źródłem światła, o natężeniu 4000—6000 świec, służy płomień lampy acetylenowej, względnie odpowiedniej żarówki elektrycznej. Jednakże do niektórych prac kolorymetrycznych Laboratorjum potrzebne jest takie źródło wzorcowe światła białego, które daje ten sam rozkład energji, jak białe światło rzeczywiste; takiego źródła nie udało się jeszcze wytworzyć, mimo wielu prac i prób w tym kierunku. Chodziło bowiem tu o to, by utworzyć światło jaknajbardziej zbliżone pod względem rozkładu energji do światła ciała doskonale czarnego, o natężeniu 5000 świec. Znane metody uzyskiwania takiego światła (naprz. filtrowanie różnicowe widma) nie są tu uważane za dość dokładnie odpowiadające danemu zadaniu.

Obecnie opracowywana jest dokładniejsza metoda wytwarzania takiego światła wzorcowego, oparta na przepuszczaniu światła lampy acetylenowej przez szereg filtrów, złożonych z płynów o rozmaitych (znormalizowanych) stężeniach, w odpowiednio znormalizowanych naczyniach.

Z innych prac tego oddziału, wymienimy sprawdzanie teleskopów, lunet strzelniczych, sekstantów, teodolitów i in. przyrządów oraz różne zagadnienia refraktometrji, polarymetrji i in., wreszcie prace w warsztatach optycznych (narzędzia do wytwarzania specjalnych soczewek i wytwarzanie samych soczewek).

Wspomnieć w końcu należy, że oddział wydaje od roku z górą specjalne pismo naukowe, p. t. „Journal of Scientific Instruments".

II. Wydział Elektryczności dzieli się również na 4 działy: 1) wzorców elektrycznych i elektrometrji ogólnej; 2) elektrotechniki; 3) teletechniki i 4) fotometrji.

Wydział posiada przyrządy dające wzorce podstawowych jednostek elektrycznych: ampera, wolta i oma.

Pomiary porównawcze mogą być zapomocą tych wzorców dokonywane z dokładnością od $1 : 10^6$ do $2 : 10^6$. Prócz wzorców jednostek zasadniczych, Laboratorjum posiada też wzorce szeregu jednostek pochodnych, jak pojemność, indukcja i t. p., które dają możność sprawdzania z dokładnością od $1 : 10^5$ do $2 : 10^5$; nadto ustalono też wzorce dla działu teletechniki (m in. własnej budowy falomierz wzorcowy).

Z prac badawczych, wymienimy badania dielektryków w atmosferze o stałej wilgotności (w specjalnej komorze szczelnej), przy różnych temperaturach. Te ostatnie miały sięgać do 150°C, na razie jednak badania odbywały się przy temperaturach do 60°C.

Obok tego prowadzone są prace z dziedziny magnetyzmu w osobnej sekcji. Należą tu, naprzykład, badania strat w żelazie (blachach) przy wysokiej indukcji, które wykazały, że wykładnik wartości B we wzorze na straty na histerezę wzrasta w miarę powiększania B w granicach od 10000 do 16000, natomiast powyżej $B = 16000$ (jak zresztą należało oczekiwać) spada raptownie. Inne badania analizowały wpływ cięcia blach na straty w żelazie, dalej sprawdzano kompasy dla obserwatorjów i okrętowe i t. p.

(d. c. n.).

Przetwornica na 100000 V prądu stałego.[1])

Od wielu lat żaden nowy typ maszyny elektrycznej nie wzbudził takiego zainteresowania jak przetwornica na 100 000 *V* prądu stałego, która była wystawiona w Wembley na wystawie. Nowa ta maszyna wprowadzić może, jak się zdaje, podstawowe zmiany w przesyłaniu energji elektrycznej na duże odległości.

Zadaniem jej jest zmiana zwykłego prądu 3-fazowego na prąd stały bardzo wysokiego napięcia, lub odwrotnie, przetwarzanie prądu stałego na trójfazowy o napięciu zwykle używanem.

Twórcami nowej przetwornicy są inżynierowie W. E. Highfield i J. E. Calverby, którzy w ciągu szeregu lat opracowywali projekt i wykonywali próby w zakładach „English Electric Company Ltd".

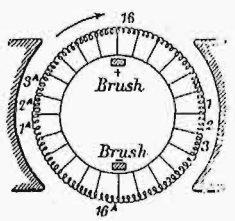
W roku 1918 udało się wreszcie zbudować pierwszą próbną maszynę i opatentować ją. Jednak z chwalebną skromnością milczeli wynalazcy, nie chcąc wzbudzać nadziei, których urzeczywistnienie nie było jeszcze pewne. Dopiero gdy większość trudnych zagadnień udało się rozwiązać zadawalająco, zdecydowano wystawić przetwornicę (nazwaną „transverter") w Wembley, gdzie budziła ona powszechne zainteresowanie.

Zanim przejdziemy do opisu tej maszyny, nie od rzeczy będzie wymienić powody, dzięki którym rokują jej szerokie pole zastosowania.

Długoletnie stosowanie prądu trójfazowego wykazało, że do wytwarzania energji elektrycznej prąd trójfazowy o napięciu od 6 600 do 10 000 woltów jest najbardziej wygodny i ekonomiczny. Napięcie takie jest bardzo wygodne dla dostarczania energji abonentom, gdyż przy pomocy transformatorów otrzymujemy prąd o napięciu pożądanem dla silników, względnie do oświetlenia. Jeżeli zaś mamy przesyłać energję elektryczną na większą odległość, to stosujemy obecnie napięcie 33 000 i nawet 60 000 woltów dla kabli podziemnych oraz 150 000 woltów i wyżej dla linji napowietrznych. Napięcia takie stosuje się ze względu na najmniejsze zużycie miedzi na przewodniki i otrzymuje się je dość łatwo zapomocą transformatorów. Napięcia te jednak wywołują duże trudności w izolowaniu układu dosyłowego. Ujemne cechy takiego przesyłania energji elektrycznej występują w całej pełni, gdy linje przesyłające są długie i zjawiska indukcji i pojemności nabierają poważnego znaczenia. Natomiast przy prądzie stałym prawie wszystkie te trudności znikają, i gdyby była możność praktycznego otrzymania prądu stałego żądanego napięcia, to bezwątpienia przesyłanie energji na duże odległości zawsze byłoby wykonywane przy pomocy prądu stałego. Dla żądanego napięcia, trudności izolacyjne byłyby znacznie mniejsze aniżeli dla prądu zmiennego, miedzi potrzeba byłoby mniej do przesłania tej samej ilości energji z tą samą stratą i wszystkie ujemne strony prądu zmiennego zostałyby ominięte. Zalety jednak prądu trójfazowego przy wytwarzaniu i rozdzielaniu energji są bardzo wielkie i obecnie żaden inny system z niemi rywalizować nie może, więc łącząc te zalety prądu zmiennego z zaletami przesyłania prądu na odległość w postaci prądu stałego, można będzie osiągnąć niemal idealny układ elektryczny.

Zadaniem przetwornicy wynalezionej przez W. E. Highfielda i J. E. Calverby'ego jest osiągnięcie tego właśnie układu. Sama nazwa „transverter" utworzona z części wyrazów „transformator" i „converter" wskazuje zadanie tej maszyny. W przetwornicy tej niema części wirujących, poza zespołem szczotek, i konstrukcja jej jest taka, że można otrzymać prąd stały dowolnego napięcia (100 000 woltów osiągnięto w pierwszej zbudowanej maszynie). Pozatem, gdy zwykłe połączenie transformatora z przetwornicą (converter) służy do zmiany prądu trójfazowego wysokiego napięcia na prąd stały względnie niskiego napięcia, do dalszego bezpośredniego zastosowania, — przetwornica niniejsza jest maszyną zasadniczo przeznaczoną do zmieniania prądu trójfazowego na prąd stały o bardzo wysokiem napięciu, w celu przesyłania energji elektrycznej na znaczne odległości. Będąc jednak maszyną w zupełności zwrotną, służyć też ona może do odwrotnego zmieniania prądu stałego wysokiego napięcia na prąd zmienny o napięciu pożądanem do bezpośredniego użycia.

Zasady działania „transvertera" najlepiej dadzą się wyświetlić przy rozpatrywaniu zwykłego pierścienia Gramma. Jest on schematycznie pokazany na rys. 1. Żelazny pierścień jest tu owinięty mosiężnym izolowanym drutem, tworzącym zamknięty obwód. W równych odstępach izolacja jest usunięta i miejsca te są połączone z odpowiedniemi wycinkami kolektora. Jeżeli taki pierścień z uzwojeniem będziemy obracali w polu magnetycznem $N-S$, to w uzwojeniu powstanie prąd, który zapomocą szczotek ślizgających się po kolektorze możemy zebrać i skierować do zewnętrznej sieci rozdzielczej. Rzecz oczywista, że ten sam wynik możemy otrzymać, jeżeli pierścień będzie stał w miejscu, zaś obracać się będzie układ magnesów $N-S$ wraz ze szczotkami; niezbędny jest bowiem dla wytwarzania prądu tylko ruch względny między temi dwoma układami. Przyjmując, że pierścień z uzwojeniem stoi w miejscu, jest rzeczą drugorzędną, czy zmienne pole magnetyczne jest utworzone przez obracające się magnesy $N-S$, czy też w jakikolwiek inny sposób. Wirujące pole magnetyczne, przecinające stałe uzwojenie, jest charakterystyczne dla silników trójfazowych. Takie pole magnetyczne może oczywiście wzbudzać prąd i w pierścieniu Gramma i dla odbioru tego prądu należy tylko wprawić w ruch szczotki z tą samą szybkością, z jaką wiruje pole. W tym celu można użyć małego silnika synchronicznego, zasilanego tym samym prądem, który wytwarza pole zmienne.



Rys. 1. Schemat pierścienia Gramma. *Brush* — szczotka.

Wskazany schemat da możność otrzymywać prąd stały zupełnie tak jak prądnica prądu stałego, albo raczej jak przetwornica prądu trójfazowego na prąd stały. Wobec zaś tego, że części tej maszyny, zarówno magneśnice jak twornik, są nieruchome, nie ulegają one żadnym naprężeniom, wywoływanym przez siłę odśrodkową i mogą być z łatwością dobrze izolowane. Mogą one być nawet zanurzone w oleju, co nietylko ułatwi chłodzenie, ale da najlepszą izolację. Dzięki temu, bar-

[1]) Wedł. *Engineering*, 2 maja 1924.

dzo wysokie napięcia mogą być użyte zupełnie bezpiecznie i, jeżeli zastosować kilka pierścieni połączonych tak, że wszystkie one będą przechodziły jednakowe zmiany indukcji w każdej danej chwili, to otrzymamy analogję kilku prądnic połączonych w szereg, które mogą dać znacznie większe napięcie aniżeli pojedyńcza maszyna.

Idea przetwornicy powstała jako wynik projektowania prądnicy do wytwarzania stałego prądu wysokiego napięcia. Moc potrzebna była 20 *kW*, a napięcie 12000 woltów. Używane w praktyce maszyny wyłączały możność otrzymania takiego napięcia z jednej prądnicy i wymagały połączenia w szereg przynajmniej 4-ch maszyn. Połączenie takie było tak skomplikowane i niezgrabne, że wymagało znalezienia lepszego rozwiązania i nasunęło wynalazcom myśl wykorzystania nieruchomego pierścienia Gramma, jak opisaliśmy wyżej. Wobec wymaganego wysokiego napięcia, wynalazcy zdecydowali się nawijać uzwojenie na cewki fajansowe, które mogły być nasunięte na rdzeń żelazny pierścienia Gramma. Każda cewka składała się z 4-ch części rozdzielonych kołnierzami i nawiniętych niezależnie bą dna od drugiej. Zwoje tych części były połączone ze soje w szereg tak, że właściwie uzwojenie składało się z 4-ch oddzielnych cewek. Każde uzwojenie miało swój własny komutator, z którym były połączone końce uzwojeń wchodzących w skład danej cewki. Szczotki komutatora były oczywiście połączone również w szereg i wysokość napięcia równała się czterokrotnemu napięciu jednej cewki. Komutator był bardzo zwartego ustroju i wobec tego że wymagane natężenie prądu było niewielkie, mogły być użyte miedziane działki, rozłożone po obwodzie koła i oddzielone od siebie powietrzem.

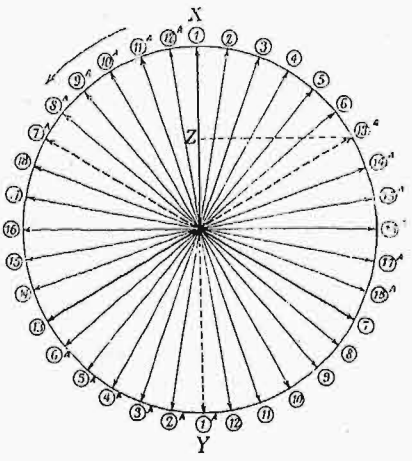
Maszyna tego typu nie mogła być ekonomiczną w porównaniu do zwykle używanych. Po-pierwsze samo użycie pierścienia Gramma dawało ustrój, w którym połowa uzwojeń była zawsze nieczynna, będąc zasłoniętą od pola wirującego żelaznym rdzeniem. Powtóre, użycie uzwojenia na cewkach na pierścieniu powodowało duże szczeliny pomiędzy zwojami, co znów zmuszało do użycia silnego prądu do wytworzenia pola magnetycznego.

Jednak zasada była prawidłowa i maszyna dawała żądane niezwykle wysokie napięcie, na które była zbudowana. Gdy jednak trzeba było wytwarzać prąd większego natężenia, wady tej maszyny tak znacznie występowały, że została ona uznana za niepraktyczną. Obliczenia wykazały, że dla maszyny tego typu na 1000 *kW* potrzebne będzie uzwojenie 6 — 9 *m* średnicy. Oczywiście było to wykluczone i wówczas zastosowano tę samą zasadę pierścienia Gramma, jeno w bardziej ekonomiczny sposób, tak pod względem zużycia materjału, jak pod względem sprawności.

Zagadnienie to rozwiązali wynalazcy w sposób bardzo pomysłowy, zarówno z punktu widzenia teoretycznego, jak i z praktycznego. Jeżeli rozpatrywać część rdzenia pierścienia Gramma, objętą jednym zwojem, to w takiej części rdzenia zachodzą fluktuacje pola magnetycznego, przyczem natężenie pola wzrasta i opada jednocześnie z analogicznemi zmianami fal prądu wzbudzającego. Takie zmiany pola wywołują odpowiednio zmieniające się napięcie w zwojach. Elektrycznie cały przebieg jest więc zupełnie podobny do przebiegu w transformatorach, których ustrój jest daleko sprawniejszy i mechanizm o wiele lepszy niż pierścienia Gramma. Wobec tego zastosowanie ustroju transformatora w danym celu stawało się możliwem, a ustrój ten dałby znaczne zmniejszenie wymiarów i jednocześnie zwiększenie sprawności.

Projektowany w ten sposób ustrój przedstawiał się tak obiecująco, że „English Electric Co" zdecydowała się na zbudowanie jednej takiej maszyny i to tej wielkości, żeby na niej wyjaśnić wszystkie trudności praktyczne, powstające przy budowie. Pierwsza ta przetwornica doświadczalna, która znajduje się dotychczas w Prestonie, ma moc 250 *kW* i przy zasilaniu pierwotnego uzwojenia prądem trójfazowym o napięciu 2000 woltów i 50 okresach, wytwarza 2,5 amperów prądu stałego o napięciu 100.000 woltów. Składa się ona z szeregu statycznych transformatorów połączonych z siecią prądu trójfazowego w taki sposób, że w każdym zachodzi normalny cykl magnetyczny. Pole w uzwojeniu każdego transformatora jest więc w innej fazie i tylko w jednym transformatorze z całego zespołu pole osiąga w każdej chwili wartość największą albo najmniejszą. We wtórnych zaś uzwojeniach wzbudza się napięcie przesunięte w fazie o tyle, o ile jest przesunięte pole magnetyczne zwojów pierwotnych. Uzwojenia wtórne odpowiadają zwojom twornika prądu stałego z pierścieniem Gramma, które jakby się obracają w polu magnesów i wszystkie w pewnej kolejności przechodzą przez zero napięcia.

Maszyna doświadczalna jest złożona z sześciu transformatorów trójfazowych, równoznacznych 18-tu jednofazowym. Każdy jednak rdzeń transformatora ma dwa wtórne uzwojenia, nawinięte odwrotnie jedno do drugiego. W rezultacie wtórny prąd jest utworzony w 36 fazach, przesuniętych wzajemnie o 10°. Rysunek 2 wyjaśnia układ faz wtórnych. 36 promieni przedstawia obracające się wektory napięcia, wzbudzanego we wtórnych uzwojeniach. Rzut każdego wektora na oś *XY* wyraża wielkość indukowanego napięcia poszczególnego uzwojenia w rozpatrywanej chwili (naprzykład długość *OZ* wskazuje napięcie w fazie 13*A*). Liczba w końcu każdego wektora jest numerem fazy odpowiedniego wtórnego uzwojenia (zauważmy, że liczby ze wskaźnikiem „*A*" znajdują się naprzeciw tych samych liczb bez wskaźnika).

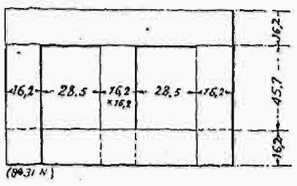


Rys. 2.
Układ faz napięcia w uzwojeniu wtórnem.

Uzwojenia oznaczone jednakowemi liczbami są nawinięte na tym samym rdzeniu, ale połączone ze sobą w przeciwległym kierunku, jak to już wspomniano, dla otrzymania przesunięcia fazy o 180°. Fazy więc, jak wskazują liczby na rys. 2, nie są zgrupowane w kolejności numerów, lecz w pierwotnem uzwojeniu jest zastosowany układ trójfazowy, zaś we wtórnym, sześciofazowy. A więc sześciofazowe uzwojenie wtórne pierwszego z sześciu trójfazowych transformatorów składa się się ze zwojów o fazach 1,7,13,1*A*,7*A* i 13*A*; następny transformator posiada uzwojenia w fazach 2, 8, 14 oraz 2*A*, 8*A* i 14*A* i t. d. Transformatory są zgrupowane w dwie serje, po trzy w każdej serji, dla zanurzenia każdej z nich

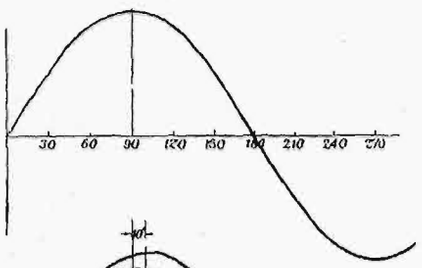
w oleju. Pojęcie o wymiarach daje rys. 3, który przedstawia rdzeń jednego z opisywanych transformatorów.

Pierwotne uzwojenie, niskiego napięcia, każdej fazy jest połączone w szereg, zaś fazy są połączone między sobą w gwiazdę. Każdy z trzech rdzeni transformatora № 1 ma jedną szpulę uzwojenia pierwotnego. Reszta transformatorów posiada rdzenie, owinięte każdy dwoma uzwojeniami wzbudzającemi, o różnych fazach.

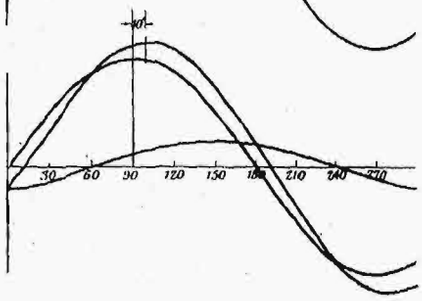


Rys. 3. Rdzeń transformatora (wymiary w *cm*).

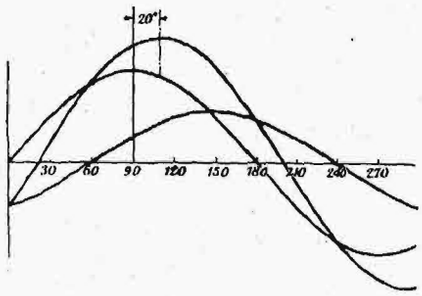
Siła magnetomotoryczna każdego uzwojenia pierwotnego będzie proporcjonalna do ilości zwojów, a siła magnetomotoryczna rdzeni mających dwa pierwotne uzwojenia, o różnych fazach, będzie się równała sile wynikowej obu faz. Rzecz oczywista, że dobierając odpowiednio siły magnetomotoryczne różnych wartości i faz, możemy otrzymać pożądane przesunięcia faz obiegów magnetycznych w każdym ze rdzeni. Łatwość z którą możemy otrzymać rozmieszczenie faz, uwidoczniają rys. 4, 5 i 6. Pierwszy wykres daje siłę magnemotoryczną w



Rys. 4. Zwoje 1, 7, 13.



Rys. 5. Zwoje 2, 8, 14.



Rys. 6. Zwoje 3, 9, 15.

Rys. 4 – 6. Siły magnetomotoryczne w rdzeniach transformatorów № 1, 2 i 3, przesunięte w fazie o 10° względem siebie, zapomocą odpow. doboru uzwojeń, zasilanych z różnych faz prądu przetwarzanego.

każdym z trzech rdzeni transformatora № 1, który, jak wspomniano, jest wzbudzany przez trzy fazy prądu zasilającego. W odpowiednich rdzeniach transformatora № 2 winna być wytwarzana ta sama siła magnemotoryczna, lecz przesunięta w fazie o 10° względem powstającej w transformatorze № 1. Uzyskuje się to zapomocą nawinięcia dwuch uzwojeń: jednego z 26 zwojów, zasilanych z jednej z faz pierwotnego prądu, i drugiego— z 6 zwojów, zasilanych prądem z jednej z pozostałych dwuch faz pierwotnych; obydwa uzwojenia są połączone w odwrotnym kierunku. Wynikowa siła magnetomotoryczna, wytworzona przez te dwa uzwojenia, jest równa sile wzbudzanej przez odpowiednie uzwojenie pierwszego transformatora, ale jest przesunięta o 10°, jak to uwidocznia wykres narys. 5. Rdzenie trzeciego transformatora mają 22 zwoje w jednej z pierwotnych faz i 12 zwojów przeciwnego kierunku w jednej z pozostałych faz, co daje przesunięcie wynikowej siły magnetomotorycznej o 20°. Dobierając w podobny sposób uzwojenie i jego zasilanie dla pozostałych rdzeni, uzyskuje się potrzebne 36 faz.

Uzwojenia wtórne, wysokiego napięcia, są rozmieszczone na wszystkich 18 rdzeniach tak, że jest jednakowa ilość wtórych uzwojeń na każdym transformatorze. Siły elektromotoryczne indukowane we wtórnych uzwojeniach są jednakowe do wartości, lecz są przesunięte w fazie w ten sam sposób, jak siły magnetomotoryczne. Uzwojenie jest dwugałęziowe i elektromotorycznie odpowiada pierścieniowi Gramma prądnicy dwubiegunowej, choć podobieństwa tego nie widać w ustroju. Dwie gałęzie każdego zwoju odpowiadają przeciwległym fazom na rys. 2 i są połączone z przeciwległemi wycinkami kolektora, każde więc z nich tworzy osobne uzwojenie, podobnie jak to widzimy na rys. 1, gdzie uzwojenia na pierścieniu Gramma, połączone z kolektorem i obracające się w polu magnesów, są w podobny sposób oznaczone liczbami. Zwój № 16 opuszcza właśnie szczotkę dodatnią i zwój 16 *A* zajmuje to samo położenie względem ujemnej szczotki. Zwoje 1 i 1 *A* są na pół drogi między szczotkami i w nich powstaje maximum napięcia. Zwoje № 16 i № 1 tworzą jedną gałęź uzwojenia, a zwoje № 16 *A* № 1 *A* — drugą gałęź. Napięcia indukowane w № 1 w № 1 *A* są jednakowe, lecz przeciwległego kierunku; śledząc przebieg wszystkich zwojów zobaczymy, że przeciwległe zwoje mają jednakowe napięcia, lecz różnych biegunowości i są zawsze w różnych gałęziach.

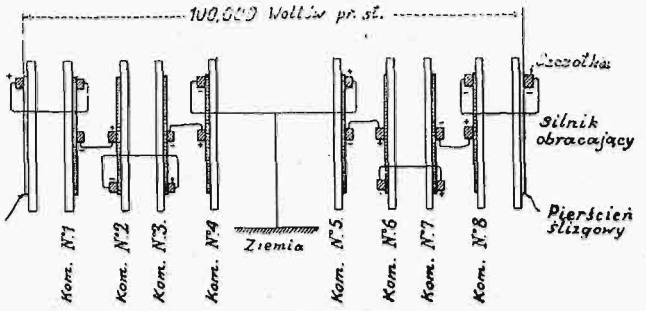
Wtórne zwoje przetwornicy, które są odwrotnej biegunowości napięcia, są nawinięte na rdzenie transformatora i połączone z kolektorem w przeciwległych punktach. Tak więc zwoje № 1 i № 1 *A* mają napięcie indukowane przez jedno uzwojenie pierwotne, zwoje № 2 i № 2 *A* — przez drugie napięcie pierwotne, o odpowiednio przesuniętej fazie.

Wracając znowu do rys. 2, który pokazuje układ faz we wtórnem uzwojeniu, widzimy, że w pewnej chwili uzwojenia № 16 i № 16 *A* mieć będą potencjał zero i mogą być komutowane. Napięcie w pierwszym zwoju zmienia się z dodatniego na ujemne a w drugim — odwrotnie i układ tych uzwojeń odpowiada układowi szczotek na kolektorze. Zwoje między szczotkami są połączone w szereg, tak że ich napięcie sumuje się i wypadkowa napięcia otrzymuje się na tych zwojach, które są w danej chwili połączone ze szczotkami.

Zmiany pola magnetycznego odbywają się z częstotliwością prądu zasilającego i w tej samej kolejności, więc jeśli zwoje pozostają nieruchome, jak to zachodzi w danej przetwornicy, to oczywiście szczotki muszą obiegać wokoło zwojów w ciągu jednego okresu. Przy częstotliwości więc pierwotnego prądu 50 okresów na sekundę, szczotki winny obracać się z szybkością 3000 obrotów na minutę. Zresztą połączenia mogą być wykonane w taki sposób, że szczotki mogą obiegać wszystkie zwoje w ciągu połowy albo jednej trzeciej części obrotu i wówczas odpowiednia ilość obrotów

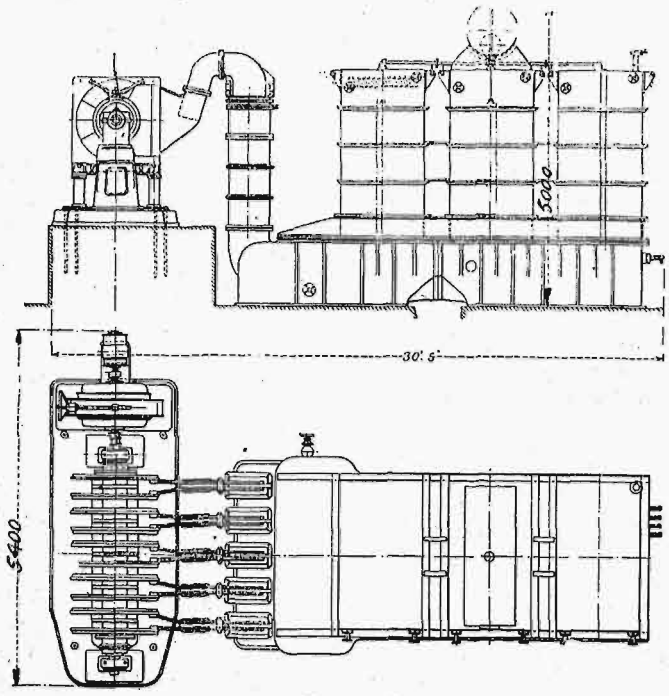
wyniesie 1500, względnie 1000 obrotów na minutę. W próbnej przetwornicy kolektor był połączony w taki sposób, jak w prądnicy czterobiegunowej stałego prądu, tak że szczotki wykonywały 1500 obrotów.

Dla otrzymania 100000 *V* na zaciskach maszyny, wtórne uzwojenie składa się z 2296 sekcji po 30 zwojów w każdej z nich; kolektor zaś składa się z 2296 wycinków. Dla zmniejszenia napięcia przy komutowaniu, a także w celu zmniejszenia średnicy kolektora, jest on podzielony na ośm części, które są połączone w szereg zapomocą szczotek. Takie wykonanie ma dużo różnych zalet, prócz wspomnianych już wyżej, gdyż pozwala dzielić woltaż i utworzyć większe odstępy pomiędzy wycinkami. Uzwojenie wtórne jest także podzielone na ośm osobnych części, z których każda jest połączona z osobnym kolektorem. Każde uzwojenie



Rys. 7.
Układ 8-miu kolektorów przetwornicy.

jest dobrze izolowane względem innych, jak również względem ziemi. Uzwojenia są połączone ze sobą tylko zapomocą szczotek kolektora, a punkt środkowy układu kolektorów łączy się przez wał kolektora z ziemią, tak że największe napięcie między ziemią i uzwojeniem nie może przekroczyć 50000 woltów. Wykonanie ośmiu ko-



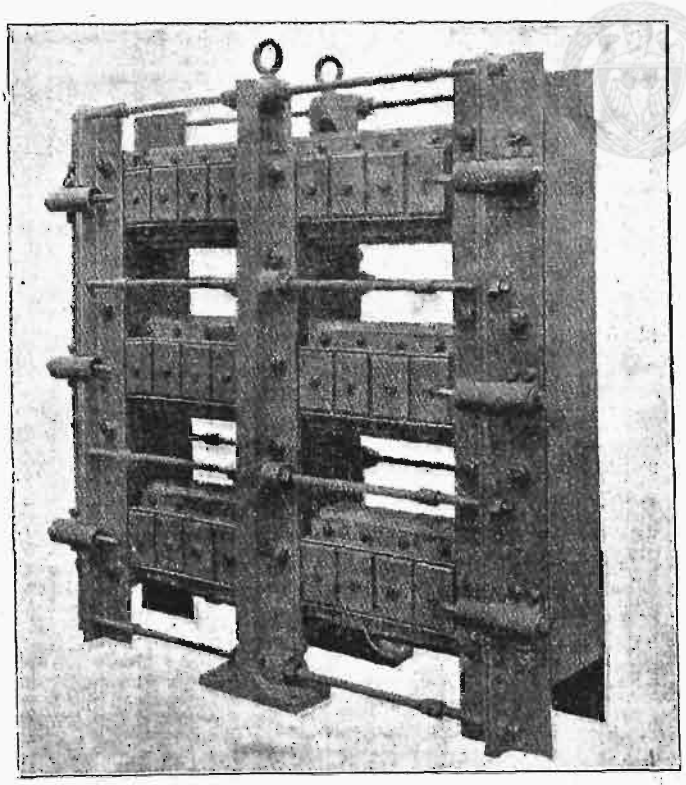
Rys. 8 i 9.
Ogólny widok przetwornicy w zestawieniu.

lektorów oraz połączenie szczotek i punktu środkowego z ziemią jest schematycznie pokazane na rys. 7.

Kolektory są typu tarczowego i wycinki mosiężne są ułożone na kole o średnicy 24 cale, ze szczelinami powietrznemi około $^1/_{16}$ cala. Maximum napięcia przypadającego na wycinek wynosi 240 wolt. Szczotki są węglane. Połączenie uzwojeń wtórnych z kolektorem jest uskutecznione zapomocą 32 kabli o 72 przewodnikach. Każdy kabel, średnicy zewnętrznej ok. $2^1/_2$ cali, zawiera 18 grup po 4 przewodniki, ułożonych wokoło rdzenia ze sznura. Przewodniki i ich grupy są izolowane papierem dla zanurzenia w oleju; izolacja między przewodnikami wytrzymuje 2000 woltów w ciągu 15 minut, zaś między grupami — 25000 woltów w ciągu tegoż czasu. Mechanizm szczotek jest obracany zapomocą 15-to konnego silnika synchronicznego, zasilanego prądem o napięciu 2000 woltów z sieci pierwotnej przetwornicy. Silnik jest wzbudzany prądem stałym o napięciu 110 woltów i jest zaopatrzony w odpowiednie oporniki rozruchowe i regulacyjne.

Z powyższego krótkiego opisu widzimy, że przetwornica jest nietylko niezwykle interesującą maszyną, lecz zdaje się otwierać szerokie pola dla zastosowania praktycznego prądu stałego wysokiego napięcia na wielką skalę. Możność bowiem przesyłania wytwarzanego przez nią prądu stałego na dalekie odległości pozwala znacznie zmniejszyć koszta budowy linji dalekonośnych, jak również trudności eksploatacji, zachowując jednak wszystkie dodatnie strony obecnie stosowanego wytwarzania i rozdzielania energji w postaci prądu trójfazowego.

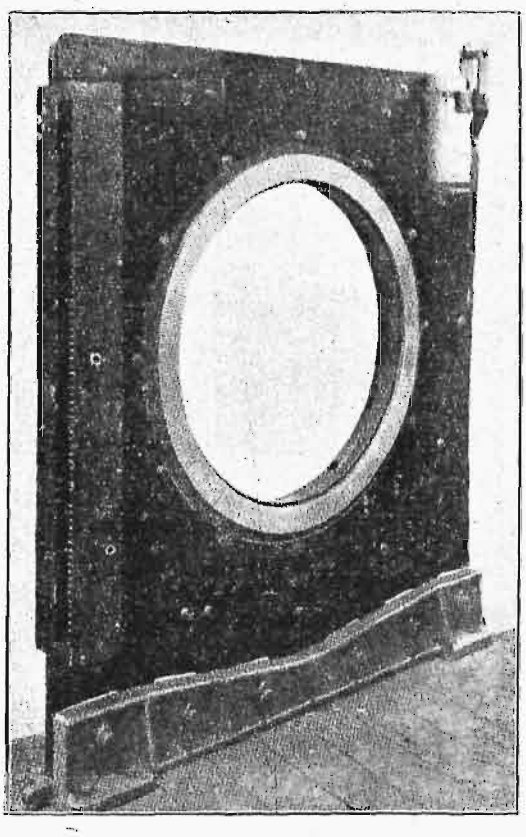
Zajęliśmy się może zbyt długo „tranverterem" doświadczalnym, lecz zrobiliśmy to poczęści ze względu na duże znaczenie historyczne tej maszyny, jako pierw-



Rys. 10.
Rdzeń jednego z transformatorów.

szej tego typu na świecie, poczęści zaś dlatego, że wyjaśnienie zasad jej działania również dobrze stosuje się do większej maszyny, zbudowanej później. Przetwornica doświadczalna potwierdziła o tyle

przewidywania jej konstruktorów, że E. E. C. natychmiast rozpoczęła budowę dwuch znacznie większych



Rys. 11. Tarcza z kolektorem.

maszyn tego rodzaju, opartych na tych samych zasadach i różniących się się tylko większemi wymiarami. Jedna z tych maszyn była właśnie wystawiona w Wembley. Jest ona sprojektowana na 2000 *kW* i może dostarczać prądu stałego o natężeniu 20 amperów przy napięciu 100000 woltów, będąc zasilaną prądem trójfazowym o napięciu 6600 woltów i 50 okresach.

Ogólny widok tego „transveter a" jest pokazany na rys. 8 i 9.

Zamiast użycia trójfazowych transformatorów, jak to było w maszynie doświadczalnej, maszyna wystawowa ma trzy sześciofazowe transformatory, które są zanurzone w zbiornikach z olejem. Zbiornik ustawiony na górze jest przeznaczony do kompensowania rozszerzania się i kurczenia oleju, w zależności od zmian temperatury, oraz do zapobiegania przenikaniu powietrza do oleju. Urządzenie takie jest typowe dla wszystkich dużych transformatorów olejnych E. E. Co.

W jednym końcu maszyny widzimy szereg nieruchomych kolektorów z ruchomemi szczotkami, poruszanemi zapomocą silnika synchronicznego, widocznego na rysunkach 8 i 9. Trzy sześciofazowe transformatory są ustawione tak, że wszystkie uzwojenia i połączenia są łatwo dostępne. Urządzenie komutacyjne, które w maszynie doświadczalnej było umieszczone nad zbiornikiem, jest tu ustawione na osobnej postawie, obok zbiornika. Kolektorów mamy 10 i te nie mają połączenia z ziemią w punkcie środkowym, tak że maszyna w stosunku do ziemi jest pod napięciem 100000 *V*. Uzwojenie wtórne, składające się z dwuch gałęzi, jest sześcio biegunowe, tak że szczotki wykonywują tylko 1000 obrotów na minutę. Wewnątrz otworu, ograniczonego wycinkami komutatora, wstawia się wał ze szczotkami. Rdzeń jednego z transformatorów, bez uzwojeń, jest pokazany na rys. 10. Kolektory są tu także w postaci tarcz i składają się z szeregu wycinków ułożonych na obwodzie, na materjale izolacyjnym. Jedna z takich tarcz jest widoczna na rys. 11.

Tłom. *A. Grabowski, inż.*

Międzynarodowa Wystawa

Spółczesnej Sztuki Dekoracyjnej i Przemysłowej w Paryżu.

Jak wiadomo, oddawna już w prasie naszej poruszana jest sprawa zbliżającej się Międzynarodowej Wystawy Sztuki Dekoracyjnej w Paryżu oraz rozlega się nawoływanie do intensywniejszego prowadzenia prac przygotowawczych.

W sprawie tej zabierał też i w naszem piśmie głos p. J. Warchałowski, delegat Rządu Polskiego na Wystawę, wskazując konieczność rychlejszego przygotowywania się i większego zainteresowania (Por. P. T. 1924, str. 304—305). Mimo to jednak zdaje się, że prace te nie są jeszcze tak zaawansowane, jakby tego może wymagał bliski już termin otwarcia wystawy (kwiecień r. b.), a nadto nie widać objawów zainteresowania się tą sprawą w szerszych kołach społeczeństwa.

Sądzimy, że jedną z przyczyn tego jest traktowanie danej wystawy, jako wyłącznie artystyczno-architektonicznej, do czego upoważnia też stosowana zwykle jej nazwa: Wystawa Sztuki Dekoracyjnej. Ponieważ jednak, jak dowiadujemy się z prasy francuskiej, nie zupełnie odpowiada to rzeczywistości, i przeciwnie, wystawa nosić ma szerszy charakter, obejmując liczne dziedziny przemysłu i techniki, co wskazuje też i jej oficjalna nazwa: L'Exposition Internationale des Arts Décoratifs et Industriels Modernes [1]), przeto sądzimy, że zamieszczona niżej wzmianka, oparta na artykule z tygodnika „La Technique Moderne" (1924, str. 678—680), poda interesujące dla ogółu wskazówki co do charakteru wystawy i obudzi większe zainteresowanie nią w kołach techników, z korzyścią dla prac przygotowawczych, prowadzonych w Polsce.

* * *

Międzynarodowa wystawa, pod powyższą nazwą urzędową, mająca się odbyć w roku przyszłym w Paryżu (od kwietnia do października), obejmuje rozległe dziedziny wytwórczości przemysłowej i artystycznej. Wszelkie przedmioty, mające charakter ściśle spółczesny—a więc nie wzorowane na stylu starszym — mogą być zakwalifikowane przez odpowiednie jury do umieszczenia na Wystawie. Obok przedmiotów zbytku, luksusowych urządzeń salonowych i t. p., mogą być tam eksponowane rzeczy lub projekty urządzeń najbardziej pospolitych i codziennych, byleby z niemi wiązała się pewna myśl artystyczna, jak np. przedmioty gospodarstwa domowego, kuchni, odzieży

[1]) Wyraz „Arts industriels" w języku francuskim niezupełnie odpowiada polskiemu—„sztuka przemysłowa", lecz zbliża się więcej do znaczenia słowa „technika".

codziennej i roboczej. budynków fabrycznych, kolonji robotniczych i t. d.

Całość Wystawy została podzielona na 5 działów: 1⁰ dział architektury; 2⁰ dział mebli i sprzętów; 3⁰ dział strojów (parure); 4⁰ dział teatralny, ogrodniczy i uliczny· 5⁰ dział nauczania. Każdy z tych działów dzieli się dalej na „klasy". A więc dział architektury obejmuje 6 klas następujących: klasa 1: modele, szkice i fotografje budowli architektonicznych; klasa 2-ga: materjały budowlane mineralne: kamienie, marmur, cement, żelazobeton oraz wyprawy sztuczne, jak np. mieszanina cementu z korkiem; klasa 3-cia: drzewo, roboty ciesielskie i stolarskie; klasa 4 ta: wszelkie wyroby z rozm. metali i stopów, wykonane w dowolny sposób technologiczny, m. in. kraty, rurociągi, wiązary dachowe i in., konstrukcje żelazne, urządzenia ogrzewnicze i wentylacyjne i t. d.; klasa 5-ta: ceramika, a więc dachówki, cegły, materjały do obmurowań i t. p.; wreszcie klasa 6-ta: szkło, kryształy, lustra, emalje.

Dział sprzętów i mebli, podzielony na 12 klas, obejmie: urządzenia wnętrz; przedmioty metalowe; ceramikę; szkło; materjały włókniste, papier i książki; zabawki i gry; przyrządy sportowe; instrumenty muzyczne; przyrządy naukowe; środki przewozowe. W tej ostatniej grupie, tworzącej osobny dział Wystawy, będą przedstawione urządzenia i dekoracje wagonów kolejowych, statków, samochodów, samolotów, używane w nich sprzęty, urządzenia oświetleniowe, telegraficzne i telefoniczne.

Jak widzimy z tego wykazu, liczne dziedziny przemysłu winnyby się zainteresować Wystawą i wziąć w niej udział, reprezentując np, nasze „marmury kieleckie", cementy wysokowartościowe, wyroby żelazne, urządzenia oświetleniowe, ogrzewnicze i t. p. A i dział szkolnictwa mógłby wzbudzić u nas zainteresowanie.

Wśród wielu zadań pomysłowej tej Wystawy, wymienić należy wyjaśnienie zagadnień nowych materjałów budowlanych, np. żelbetu, możliwości jego zastosowania do różnego rodzaju budowli, oraz jego cech, z punktu widzenia estetyki i kosztów.

Charakterystyczną też jest wspomniana już tendencja wprowadzenia elementu piękna do przedmiotów najbardziej pospolitych (kuchennych), do mieszkania robotniczego, do wnętrza fabryki.

Nadto zestawienie cech charakterystycznych spółczesnej sztuki stosowanej posłużyć ma do odnalezienia kierunku, w jakim mógłby się wyrobić nowoczesny styl, nadający wybitny charakter naszej epoce, jak to np. było ze stylem Odrodzenia, lub Ludwika XIV i t. d., wzamian wzorowania się na motywach dawnych.

Pozatem Wystawa ma ujawnić konieczność bliskiej spółpracy artysty i wytwórcy oraz różnych dziedzin wytwórczości pomiędzy sobą, gdyż stanowi to jedyną drogę do osiągnięcia jedności (unité) w dziełach sztuki stosowanej i spółczesnem zdobnictwie.

Wreszcie Wystawa ma również wykazać wartość przedmiotów sztuki, wytwarzanych nie pojedyńczo, lecz masowo.

Udział w Wystawie wziąć ma większość państw wszystkich części świata. Niektóre z nich przystąpiły już do budowy pawilonów, jak: Austrja, Belgja, Czechosłowacja, Holandja, Japonja, Jugosławja, Monako, Polska, Szwecja, W. Brytanja, Włochy. Luxemburg ma przedstawić ogród. Inne kraje zgłosiły też swój udział, lecz niewiadomo jeszcze w jakim zakresie to nastąpi. Są to: Argentyna, Boliwja, Bułgarja, Estonja, Gwatemala, Hiszpanja, Holandja, Norwegja, Palestyna, Peru, Szwajcarja i Turcja. Udziału nie zgłosiły m. in. Stany Zjednocz. A. P., co oczywiście wytworzy pewną lukę, lecz niezbyt dotkliwą ze względu na to, iż kraj ten w produkcji dzieł sztuki posługiwał się przeważnie wzorami europejskiemi i nigdy tego rodzaju wyrobów nie wywoził.

Miejsce przeznaczone na Wystawę (o powierzchni 28*ha*) leży w jednej z najpiękniejszych dzielnic Paryża, pomiędzy Polami Elizejskiemi a Inwalidami, po obu brzegach Sekwany — począwszy prawie od mostu Zgody, a kończąc u mostu Almy.

Pałac Grand Palais będzie w części przeznaczony na wystawę francuską, w części zaś — na cudzoziemskie. Mieścić się tam będą działy: mebli i sprzętów, strojów oraz sztuki teatralnej. Pawilony francuskie i cudzoziemskie wznoszone są na Cours-la-Reine, zaś na Cours Albert 1 er umieści się wystawa ogrodnicza, sztuki ludowej i kolonji. Po drugiej stronie rzeki, wybrzeże zajmą pawilony restauracyjne oraz wystawa działu środków przewozowych; pawilony wystawowe staną też na Esplanadzie Inwalidów (prostopadle do wybrzeża). Między innemi znajdzie się tu wystawa na temat: ambasada francuska zagranicą, bibljoteka i teatr.

K.

Zakład badania surowców i wyrobów włókienniczych w Łodzi

Przy Państwowej Szkole Włókienniczej w Łodzi otwarty wkrótce zostanie Zakład badania surowców i wyrobów włókienniczych oraz materjałów przemysłowych. Cel i organizację Zakładu określa statut Zakładu, z którego wyjątki przytaczamy:

Zakład jako instytucja państwowa, podlegająca Ministerstwu W. R. i O. P., korzysta z lokalu Szkoły i jej urządzeń oraz personelu.

Celem Zakładu jest: a) badanie (i wydawanie orzeczeń dla celów przemysłowych), surowców i wyrobów włókienniczych oraz w miarę potrzeby i stosownie do posiadanych środków,—badanie innych surowców, materjałów i wyrobów przemysłowych, jak np. barwników, smarów, tłuszczów, wód, paliwa i t. p.; b) wykonywanie badań naukowych, dotyczących wyżej wymienionej dziedziny surowców i wyrobów.

Zakład jest jednocześnie pracownią doświadczalną dla uczniów Państwowej Szkoły Włókienniczej w Łodzi.

Badania surowców, produktów i materjałów wykonywane są podług przepisów, które będą uzgodnione z Komitetem Technicznym przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu i zatwierdzone przez Ministra W. R. i O. P. oraz Ministra P. i H.

Zarząd Zakładu należy do Dyrektora Państwowej Szkoły Włókienniczej w Łodzi. Do kierowania jednak Zakładem i pracami w nim Ministerstwo W. R. i O. P. mianuje kierownika.

Nadto pieczę nad Zakładem powierza się Radzie Opiekuńczej, która ma za zadanie utrzymywanie ścisłego związku pomiędzy Zakładem a przemysłem oraz przyczynianie się do prawidłowego działania Zakładu i jego rozwoju.

Rada Opiekuńcza składa się z 1) jednego przedstawiciela przemysłu lub Techniki Włókienniczej powoływanego przez Ministerstwo W. R. i O. P.; 2) jednego przedstawiciela Związku Przemysłu Włókienniczego Państwa Polskiego; 3) jednego przedstawiciela Stowarzyszenia Techników w Łodzi.

Fundusze Zakładu składają się: a) z funduszu obrotowego, przekazywanego przez Ministerstwo W. R. i O. P.; b) opłat zatwierdzonych przez M. W. R. i O. P. pobieranych za wykonywanie badań i prac; c) zasiłków i darowizn ze strony przemysłu i poszczególnych obywateli.

Przemysł Polski i Technika w r. 1924.

Rok ubiegły charakteryzuje gruntowny przełom w stosunkach gospodarczych Polski. Po jaskrawych objawach hyperinflacji, w którą wpadło życie gospodarcze kraju na schyłku r. 1923, a które zaznaczyły się dobitnie na początku roku ubiegłego,—nastąpił odrazu okres stabilizacji pieniądza, a szybko po nim — zamiana zepsutej waluty na nową — złotową. Ta zmiana zasadnicza podstaw finansowych pociągnęła za sobą szereg skutków, które, łącznie z innemi przyczynami, sprowadziły stan przesilenia gospodarczego.

Stan ten, przechodząc różne fazy, jeszcze się nie zakończył i zaczynający się rok 1925 upłynie zapewne również pod znakiem kryzysu gospodarczego.

Szczególnie silnie odbiło się przesilenie na licznych dziedzinach przemysłu polskiego, które jakkolwiek w wielu razach odbudowały się po zniszczeniach wojennych, to jednak rosły przez długi czas w warunkach słusznie nazywanych „cieplarnianemi", korzystając ze wszystkich dobrodziejstw finansowych okresu inflacyjnego, lecz stojąc na wiotkich podstawach organizacyjno-technicznych.

Atoli zmiana ogólnych warunków finansowych, wespół ze wspomnianą słabością podstaw organizacyjnych i technicznych, nie omieszkała się ujawnić w postaci bardzo widocznego objawu: ogromnej drożyzny naszych wyrobów przemysłowych. Odskok cen naszych wyrobów od poziomu cen światowych, sięgający nieraz kilkudziesięciu procent, stał się najbardziej wyraźnym wskaźnikiem nienormalności całokształtu naszych stosunków przemysłowych.

Z drugiej strony, dopiero tak wyraźne a zarazem dotkliwe ukazanie się tego wskaźnika niezdrowego stanu przemysłu, pobudziło zarówno rząd, jak przemysłowców i techników do wysiłków ku jego opanowaniu i należytemu obniżeniu kosztów wytwórczych. Wyrazem tych wysiłków będzie m. in. zwoływany na początek kwietnia r. b. II Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich.

Tej też sprawie zamierza „Przegląd Techniczny" poświęcić jaknajwięcej uwagi w roku bieżącym, a ponieważ omawianie związanych z tem zagadnień należy poprzedzić wyjaśnieniem dotychczasowego stanu przemysłu i techniki w kraju, przeto od przeglądu stanu rozmaitych dziedzin wytwórczości obecnie zaczynamy. Pod powyższym tytułem ogólnym, zamieścimy tedy w kilku pierwszych zeszytach r. b. szereg artykułów sprawozdawczych ze wszystkich ważniejszych dziedzin pracy przemysłowej i technicznej.

Rzucenie zresztą okiem wstecz i pewien obrachunek dorobku rocznego jest, nawet pomijając te cele, rzeczą niewątpliwie pożyteczną. To też sądzimy, że poniższe artykuły nietylko wzbudzą zainteresowanie naszych czytelników, lecz zapoczątkują stałe odtąd, co rok, dawanie sprawozdań z poprzedniego okresu działalności, utrwalając wieści o osiągniętych wynikach i dając wskazówki dla pracy w przyszłości.

Redakcja.

Hutnictwo polskie w r. 1924 i widoki na przyszłość.

Rok 1924 był dla hut polskich okresem nadzwyczaj ciężkim, rokiem wielkich prób i zmagań z losem. Zaszła na jego początku stabilizacja pieniądza z całą jasnością wykazała, jak dalece nienormalnemi były stosunki w przemyśle hutniczym. Ogromna, niewspółmierna z wytwórczością hut liczba zatrudnionych w nich robotników, oraz duży rozchód paliwa (węgla i koksu), stał się na tle zdrowego pieniądza zjawiskiem wprost potwornem, wymagającem skutecznych środków zaradczych.

Opinja publiczna, zarówno jak i przywódcy robotników nie odrazu zdali sobie sprawę z nowej, wytworzonej uzdrowieniem pieniądza ogólnej sytuacji gospodarczej Państwa. Dlatego też niemało trudności musiał pokonać przemysł, zanim jego poczynania oszczędnościowe znalazły zrozumienie i poparcie w szerokich kołach ludności Rzeczypospolitej. Dopiero w lipcu — sierpniu 1924 r. zjawiła się w hutach możność tak ulepszenia organizacji pracy, jak i odpowiedniego wyzyskania urządzeń technicznych.

W drukowanych niżej tabelach podane są obok wytwórczości wielkich pieców, stalowni i walcowni obu górniczo-hutniczych dzielnic Rzeczypospolitej, liczby odrobionych w dzielnicach tych dniówek oraz ilość robotników:

Należy przytem uwzględnić okoliczność, że przed wojną (w r. 1913) wyrażona w tonach i przypadająca na 1 robotnika rocznie wytwórczość hut polskich przedstawiała się w sposób następujący: [1])

	w b. Król. Kongr.	na Górnym Śląsku
w dziale wielkich pieców .	283	181
„ stalowniach	133	brak danych

Przyjmując dalej, że robotnik wielkopiecowy, względnie stalowniawy zarówno w b. Król. Kongresowem, jak i na Śląsku, w r. 1913 pracował przeciętnie 28 dni na miesiąc, otrzymamy, że przypadająca na 1 odrobioną dniówkę i wyrażona w kg. wytwórczość hut w 1913 w przybliżeniu wynosiła:

	w b. Król. Kongr.	na Górnym Śląsku
w dziale wielkich pieców .	895	572
„ stalownich	421	brak danych

Nic tedy dziwnego, że stan hutnictwa polskiego w r. 1923 i na początku r. 1924, kiedy na 1 odrobioną dniówkę przypadało zaledwie:

	w b. Król. Kongr.	na Górnym Śląsku
w dziale wielkich pieców .	263	335
„ stalowniach	325	567

kg. wytwórczości, nie mógł być uważany za normal-

[1]) patrz „*Przegląd Techniczny*" r. 1924 № 30 str. 347.

ny i zatem wymagał daleko idących zmian przedewszystkiem w organizacji pracy. Samo rozumowanie, nie poparte faktami nie mogło jednak przesądzić tak doniosłej i drażliwej ze stanowiska społecznego — sprawy gospodarczej. Na szczęście fakty nie kazały na siebie długo czekać.

W czerwcu r. 1924 w Województwie Śląskiem unieruchomiono kilka wielkich pieców, stalowni i walcowni, wobec czego powstała dość znaczna liczba bezrobotnych. Stan ten w lipcu uległ dalszemu pogorszeniu się, wobec czego na mocy rozporządzenia Ministra Pracy i Opieki Społecznej z dnia 18 lipca r. 1924 wprowadzano tam — wzorem Niemiec — 10 — godzinny czas pracy, czyli system przedwojenny, dwuzmianowy (prócz tych robót, których trwanie przed wojną nie przekraczało 8 godzin dziennie, a więc — między innemi — w walcowniach blachy cienkiej).

Rozpoczęty 30 lipca na znak protestu strajk górników i hutników Województwa Śląskiego został zakończony dnia 16 sierpnia; przeto pierwszym miesiącem normalnej dwuzmianowej pracy w hutach liczyć należy dopiero wrzesień r. 1924.

I cóż się stało? W dziale wielkich pieców wytwórczość wzrasta do 492 kg. na dniówkę (po r. 1913 była coprawda większa — 572 kg. ze względu na lepsze od dzisiejszych własności koksu górnośląskiego [1]), a wytwórczość stalowni znacznie przekroczyła poziom przedwojenny hut b. Król. Kongresowego, we wrześniu bowiem mieliśmy już 1007 kg. wobec 421 kg.-ów, osiąganych przed wojną w stalowniach b. Królest. Kongr. Rzecz jesna, że liczba robotników i koszty topu musiały przytem bardzo poważnie spaść.

W b. Król. Kongresowem w czerwcu r. 1924 widzimy 4 czynne wielkie piece, w lipcu — 3, w sierpniu i wrześniu — tylko 1 na węglu drzewnym w Chlewiskach) nareszcie w październiku — żadnego. Poważnemu ograniczeniu uległa również działalność stalowni i walcowni. Pomimo ciężkich warunków wytwarzania huty b. Król. Kongresowego zdobyły się — jak to wynika z zestawienia powyższego — na bardzo poważny wysiłek organizacyjny i osiągnęły przytem niesłychanie ważne, pocieszające wyniki: nie mówiąc o dziale wielkopiecowym (gdzie przecież panowały wtedy warunki wręcz nienormalne), stwierdzamy wzrost wytwórczości przypadającej na 1 odrobioną ośmiogodzinną dniówkę w stalowniach do 399 kg., w walcowniach zaś do 265 kg., co w przeliczeniu na 10-godzinny czas pracy wynosi teoretycznie około 500 kg. względnie 330 kg.

Wzrost wytwórczości stalowniannej ponad poziom przedwojenny (czyli ponad 421 kg) ma uzasadnienie w modernizacji niektórych zakładów b. Królestwa Kongresowego; z powyższego jednak widzimy, jak dalecy pod tym względem jesteśmy nie tylko od stanu idealnego, lecz nawet i od

TABELA 1.

Stosunki robotnicze w hutach żelaznych b. Królestwa Kongresowego w 1924 r.

CZASOKRESY	Liczba robotników	Liczba odrobionych dniówek (łącznie z dniówkami nadliczbowemi).	Wytworczość		Liczba dni pracy 1 robotnika w ciągu miesiąca (łącznie z dniówkami nadliczb.
			ton [1]	Na 1 odrobioną dniówkę kg.	
	1	2	3	4	5
a) w dziale wielkich pieców					
Przeciętnie miesięcznie w 1923 r.	1231	35 406	9 321	263	28,7
W r. 1924					
w styczniu	1663	47 039	12 654	269	28,3
„ lutym	1485	41 955	10 713	255	28,2
„ marcu	1495	45 756	11 786	257	30,6
„ kwietniu	1492	42 895	11 629	271	28,7
„ maju	1069	30 704	9 748	317	28,7
„ czerwcu	696	20 253	5 611	277	29,1
„ lipcu	459	15 876	3 408	215	34,6
„ sierpniu	241	5 921	301	51	24,5
„ wrześniu	265	6 751	327	48	25,5
b) w stalowni i odlewni stali					
Przeciętnie miesięcznie w 1023 r.	2264	64 051	20 796	325	28,3
W r. 1294					
w styczniu	2424	69 122	14 915	216	28,5
„ lutym	2244	62 402	17 735	284	27,8
„ marcu	1902	56 268	14 708	261	29,6
„ kwietniu	1858	46 697	14 572	312	25,1
„ maju	1680	45 999	12 115	263	27,3
„ czerwcu	1054	33 278	8 623	259	31,6
„ lipcu	1036	39 995	9 484	237	38,6
„ sierpniu	797	20 092	7 444	370	25 2
„ wrześniu	944	24 051	9 590	399	25,5
c) w walcowniach (łącznie z walcown. blachy)					
Przeciętnie miesięcznie w r. 1923	2667	62 451	14 387	230	23,4
W r. 1924					
w styczniu	2592	65 875	14 507	220	25,4
„ lutym	2203	50 150	12 769	255	22,8
„ marcu	1773	41 205	9 158	222	23,2
„ kwietniu	1730	39 620	9 017	227	22,9
„ maju	1718	37 049	7 722	208	21,6
„ czerwcu	1155	23 898	5 672	237	20,6
„ lipcu	1156	25 152	7 397	294	21,7
„ sierpniu	1425	27 944	7 122	255	19,6
„ wrześniu	1530	32 914	8 711	265	21,5

[1]) Liczby tymczasowe.

[1]) o tem obszerniej patrz tyg. *„Przemysł i Handel“* r. 1924 № 43 str. 1096—8.

urządzeń hut Województwa Śląskiego (gdzie wytwórczość we wrześniu wyniosła 1007 kg!)

Wyniki pracy walcowni obu dzielnic Rzeczypospolitej porównać, niestety, nie dadzą się, gdyż charakter ich wytwórczości jest najzupełniej odmienny: wówczas, gdy huty Wojew. Śląskiego wyrabiają bardzo znaczną ilość blach cienkich, walcownie b. Królestwa Kongresowego główną uwagę zwracają na żelazo handlowe. Dlatego też zamiast 199 kg. na Śląsku, w walcowniach b. Król. Kongresowego mamy we wrześniu 265 kg. na 8 godzin czyli teoretycznie na 1 dziesięciogodzinną dniówkę 330 kg. wytworów walcowanych.

Postęp, jaki tu zaszedł bez naruszenia zasady, 8-o godzinnego dnia roboczego, przypisać należy jedynie wprowadzeniu w niektórych walcowniach b. Król. Kongresowego przerw wypoczynkowych dla spożycia posiłku (śniadania i obiady) to znaczy przerw, za które załoga nie otrzymuje żadnej zapłaty, a które przedtem — podczas nieprzerywalnej 8-o godzinnej pracy — zawsze praktycznie istniały i zmniejszały długość pracy rzeczywistej.

TABELA 2.

Stosunki robotnicze w hutach żelaznych Województwa Śląskiego w 1924 r.

CZASOKRESY	Liczba robotników	Liczba odrobionych dniówek	Wytwórczość: ton	Wytwórczość: na 1 odrobioną dniówkę kg.	Liczba dni pracy 1 robotnika w ciągu miesiąca
	1	2	3	4	5
a) w dziale wielkich pieców					
Przeciętnie miesięcznie w r. 1924 .	4 194	101 682	34 050	335	24,3
W r. 1924:					
w styczniu	3 723	108 179	31 874	295	29,0
„ lutym	3 703	97 660	29 262	300	26,4
„ marcu	3 689	101 867	33 585	330	27,6
„ kwietniu	3 590	97 761	33 161	339	27,2
„ maju	3 403	91 467	31 170	341	26,8
„ czerwcu	2 274	65 728	20 558	313	28,9
„ lipcu	1 648	34 132	9 417	276	20,7 [4]
„ sierpniu	1 230	17 902	4 655	260	14,6 [4]
„ wrześniu	1 281	32 889	16 186	492	26,7 [5]
b) w stalowniach i odlewniach stali					
Przeciętnie miesięcznie w r. 1924	4 940	127 647[1]	72 354[2]	567	25,8
W r. 1924					
w styczniu	4 739	122 866[1]	70 217[2]	571	25,9
„ lutym	4 656	110 641[1]	59 192[2]	535	23,7
„ marcu	4 551	103 418[1]	54 578[2]	528	22,7
„ kwietniu	4 387	104 616[1]	57 705[2]	551	23,9
„ maju	4 187	90 455[1]	53 497[2]	591	21,6
„ czerwcu	2 997	76 936	32 349	420	25,6
„ lipcu	2 106	36 895	16 132	437	17,5 [4]
„ sierpniu	1 776	19 788	10 516	531	11,1 [4]
„ wrześniu	1 863	43 915	44 230	1007	23,6 [5]
c) w walcowniach (łącznie z walcow. blachy [3])					
Przeciętnie miesięcznie w r. 1923 .	12 668	310 990	49 634	159	24,6
W r. 1924					
w styczniu	12 542	305 780	43 127	141	24,4
„ lutym	12 309	269 985	84 989	129	21,8
„ marcu	12 288	284 650	36 726	129	23,2
„ kwietniu	12 232	269 848	43 151	160	22,0
„ maju	11 727	266 847	42 010	157	22,6
„ czerwcu	9 885	205 552	24 170	117	20,8
„ lipcu	8 062	129 972	15 839	122	16,1 [4]
„ sierpniu	7 211	83 945	13 949	166	11,6 [4]
„ wrześniu	7 368	174 564	34 762	199	23,7 [5]

[1]) łącznie z pudlingarniami i z tomasowniami;
[2]) bez pudlingarni lecz łącznie z tomasowniami;
[3]) duży procent blachy cienkiej;
[4]) strajk;
[5]) 10-cio godzinna praca;

*) patrz tygodnik „*Stahl und Eisen*“ (z r. 1924) zeszyt 37 str. 1101—5 zeszyt № 46 str. 1446—55.

**) patrz „*Stahl und Eisen*“ r. 1924 № 46 str. 1451 artykuł p. t. „Zur Frage der Arbeitszeit für die Feuerarbeiter der Hüttenwerke“.

Życie — nawiasem mówiąc — stwierdziło, że wypoczynek robotnika hutniczego podczas przerw obowiązkowych wpływa dodatnio na podwyższenie jego sprawności, dzięki czemu napięcie postępowania, a z niem i wytwórczość zakładu wzrasta w stopniu znaczniejszym, aniżeli wynikałoby to ze zwiększenia liczby godzin pracy rzeczywistej. Takie same przykłady przytacza również niemieckie piśmiennictwo zawodowe *).

Słowem, rok 1924 przyniósł nowe dowody słuszności starej — jak świat tezy: mianowicie, że najbardziej wydajna jest praca z przerwami, z wypoczynkami.

Prawda ta pociąga za sobą konieczność posługiwania się w hutach 10-o godzinnym dniem roboczym, bowiem dzień 8-o godzinny jest możliwy do utrzymania w hutach tylko jako system pracy trzyzmianowej ($3 \times 8 = 24$), nieprzerywalnej czyli teoretycznie bez wypoczynków.

W rzeczywistości jednak huty opłacają czas wypoczynkowy, którego uniknąć nie sposób, chociażby z tej prostej przyczyny, że robotnik fizycznie nie jest w stanie obejść się w ciągu 8 godzin bez posiłku, chociażby jednorazowego, również opłacają one wywołane koniecznościami technicznemi przerwy, które to konieczności (zmiana walców, naprawy i t. p.) przy dwuzmianowym (10-o godzinnym) systemie są załatwiane podczas obowiązujących robotników, a zatem niepłatnych przerw wypoczynkowych, czyli w ciągu 24 godz., 4-godzinnego postoju walcarek.

Nie bez znaczenia również jest fakt, że długość pracy rzeczywistej w hutach dla różnych kategorji robotników przy dwunastogodzinnej dniówce — według dokonanych w westfalskiej kuźnicy Friedrich-Alfred-Hütte**) pomiarów — wynosi najmniej 3 godz. 49 min. (dla 2-go piecowego w stalowni Martin'a) i najwyżej 9 godz. 12 min. (dla ciągacza rudy i koksu na górze wielkiego pieca).

BIBLIOTEKA INST. URB. I ARCH. I.U.A.

W roku 1924—jak już nadmieniliśmy—zaszło—poważne ograniczenie działalności zakładów hutniczych. Przyczyny jego tkwiły zarówno w trudnościach natury handlowej—przedewszystkiem w małej pojemności rynku żelaznego, osobliwie niemieckiego i polskiego — jak i w trudnościach technicznych, z których należy wskazać na nieznaczną wydajność wielkich pieców, spowodowaną z jednej strony przez lichy, łatwopalny i drogi koks polski, rozchodowany w ilościach niesłychanie dużych, a z drugiej — przez biedne, przetapiane w piecach b. Król. Kongresowego bez dodatku rud bogatych, żelaziaki krajowe. Nie dziw tedy, że w obu dzielnicach Rzeczypospolitej największemu ograniczeniu uległa działalność zakładów wielkopiecowych, przyczem w b. Król. Kongresowem, nie posiadającem własnego koksu, w stopniu znacznie większym, aniżeli na Śląsku. Jednocześnie w b. Król. Kongresowem unieruchomiona została większość kopalń rudy żelaznej.

Wskutek drożyzny surówki, hutnictwo polskie od czerwca r. 1924 okazało się pozbawione jedynej w Państwie stalowni Thomas'a (w Hucie Pokoju) i odtąd jest zasilane w stal, wytwarzaną sposobem Martin'a, przeważnie ze starego żelastwa przy użyciu bardzo nieznacznych ilości surówki. Trudno jednak dzisiejszy stan rzeczy uważać za normalny i możliwy do utrzymania na czas dłuższy, gdyż podstawą hutnictwa żelaznego winno być nie stare żelastwo, lecz przedewszystkiem wytapiana z rud surówka.

Z przemysłem wielkopiecowym — jak wiadomo — związane są—prócz hutnictwa—losy koksownictwa, kopalnictwa rud i obróbczego przemysłu mechanicznego. Nadto koksownictwo dostarcza nam sporo chemicznych wytworów ubocznych (amoniaku, smoły, benzolu).

Z drugiej strony, powstanie w Polsce nowych wielkich pieców jest uzależnione popierwsze od rozbudowy na ziemiach Rzeczypospolitej tanich dróg wodnych — przedewszystkiem kanału Górny Śląsk—Gdańsk, zarówno dla dowozu bogatych rud zagranicznych, jak i dla wywozu na rynek międzynarodowy węgla, koksu, wytworów ubocznych koksiarń oraz gotowych wyrobów żelaznych po-drugie, od ostatecznego uregulowania ogólno-europejskich spraw politycznych, gospodarczych i, co najważniejsza, od podniesienia się spożycia żelaza w Polsce, które tymczasem jest jeszcze dość małe i nie zawsze może usprawiedliwić wydatki, ponoszono tytułem rozbudowy i doskonalenia technicznego hut; po-trzecie, od ulepszenia własności i od obniżenia cen koksu polskiego.

Jeśli pierwsze dwa zadania będą dziełem całego społeczeństwa i Rządu Rzeczypospolitej, to zadanie ostatnie, dotyczące ulepszenia własności koksu hutniczego i obniżenia jego ceny, winno leżeć na sercu w pierwszym rzędzie górniczo-hutniczego przemysłu województwa Śląskiego, zwłaszcza przedsiębiorstw koksownianych. Również i technicy polscy mieliby tu dużo do zrobienia.

Niestety, nie widzimy dotąd żadnych w tym kierunku wysiłków ani ze strony przemysłu, ani też — polskich kół zawodowych. A przecież próby nad udoskonaleniem własności koksu hutniczego z łatwością mogłyby być prowadzone w żeliwiakach, bez wielkich wydatków i ofiar ze strony przemysłu oraz bez dużego nakładu pracy ze strony zawodowców [1]). Potrzebne są tylko dobre chęci, które jak się zdaje—grałyby tu bardzo wybitną rolę. Jest rzeczą jasną, że rozkwit przemysłu żelaznego na ziemiach Rzeczypospolitej nie leży w planie niemieckich kół gospodarczych. Opinja polska winna tedy wyciągnąć z twierdzenia powyższego odpowiednie wnioski; nie może ona zamykać oczu na słabe możliwości rozwojowe koksownictwa rodzimego i łudzić się nadziejami co do jego przyszłości, skoro panujące dzisiaj w przemyśle wojew. Śląskiego nastroje (nacjonalistyczno-niemieckie) nie przestaną być piętą achillesową hutnictwa polskiego. W razie gdybyśmy wskutek braku funduszów nie mogli opanować sytuacji w górnośląskim przemyśle koksownianym, to nie pozostałoby hutom nic innego, jak zakładanie [2]) na terenie b. Król. Kongresowego koksiarń własnych, zasilanych węglem górnośląskim, względnie innym.

Co się tyczy drobnych, dokonanych w r. 1924 zmian w hutach, należy na pierwszem miejscu zaznaczyć o uruchomieniu nieczynnych od chwili wybuchu wojny walcowni blachy cienkiej oraz rurkowni w hucie „Katarzyna". W „Hucie Pokoju" wzniesiono nowy dział blach ocynkowanych, w „Hucie Baildona" — wytwórnię łańcuchów (handlowych). W zakładach „Ferrum" rozszerzono odlewnię stali (w przystosowaniu do potrzeb kolejnictwa polskiego) oraz zbudowano wytwórnię śrub. W niektórych przedsiębiorstwach są projektowane nowe urządzenia elektryczne w celach elektryfikacji; w dwuch hutach dokonano prób opalania pyłem węglowym kotłów i płomieniaków Martin'a. Pozatem „Huta Bankowa" czyni bardzo poważne zabiegi o modernizację i przebudowę licznych przestarzałych urządzeń technicznych i wkrótce stanie się drugą — na terenie b. Król. Kongresowego — hutą, wytwarzającą dla potrzeb Polskich Kolei Państwowych szyny typu ciężkiego. Pierwszą walcownię tego rodzaju uruchomiono na schyłku r. 1923 w hucie „Częstochowa".

W przemyśle cynkowym huta „Konstanty" w Dąbrowie Górniczej), z powodu swych przestarzałych i nieoszczędnie działających urządzeń, przed wojną wcale nie była czynna i pracowała od czasu uzyskania niepodległości aż do chwili ostatniej przeważnie dzięki konjunkturom inflacyjnym oraz nienormalnym warunkom powojennym. Wobec uzdrowionych stosunków gospodarczych Polski, prowadzenie huty „Konstanty" nie mogło znaleźć usprawiedliwienia gospodarczego i z tej przyczyny zostało zaniechane.

W. Kuczewski, Inż.

Przemysł obrabiarkowy w Polsce w 1924 r.

Rok ubiegły upłynął dla przemysłu obrabiarkowego pod znakiem ciężkiej walki o byt. Ogólny kryzys w przemyśle, a przedewszystkiem w przemyśle metalowym, wywołał wstrzymanie wszelkich robót inwestycyjnych, a przez to spowodował ograniczenie zbytu obrabiarek dla przemysłu. Do tego przyłączyło się jeszcze zmniejszenie kredytów rządowych na inwestycje lub skierowanie zamówień rządowych zagranicę, do Francji i Szwecji, wywołane ulgami kredytowemi ze strony tych krajów. W dalszym ciągu też dawała się odczuwać obecność na rynku tanich obrabiarek z demobilu.

Wszystkie te jednak niepomyślne okoliczności nie doprowadziły przemysłu obrabiarkowego do upadku. Dotychczas ograniczyły wyrób obrabiarek tylko te firmy, które traktowały je jako produkt uboczny, chwilowo tylko wprowadzony do ich programu na skutek konjunktur powojen-

[1]) patrz „*Przegląd Górniczo-Hutniczy*" rok 1924, № 14, str. 905.

[2]) patrz „*Przemysł i Handel Górnośląski*". Zeszyt węglowy z r. 1924, № 16 str. 525-6.

nych. Natomiast te fabryki, które dołożyły znacznych starań dla wprowadzenia u siebie na większą skalę wyrobu obrabiarek do metali, jak „J. John" w Łodzi, „W. Fitzner i K. Gamper" w Sosnowcu, „Pionier" w Warszawie, „Stowarzyszenie Mechaników Polskich z Ameryki", w wytwórniach swoich w Pruszkowie i Porębie i niektóre inne, nietylko nie wstrzymały w ubiegłym roku produkcji obrabiarek, lecz przeciwnie zrobiły znaczne postępy. Daje się ten fakt wytłómaczyć tem, że nawet zmniejszone zapotrzebowanie w kraju na obrabiarki prawie całkowicie pokrywa stosunkowo nieznaczną w stosunku do potrzeb wydajność krajowych fabryk, jak również i tem, iż instytucje rządowe, a przedewszystkiem wojskowe i — w nieco mniejszym stopniu — koleje, część swoich zmniejszonych kredytów inwestycyjnych obróciły na zakup obrabiarek w kraju w zrozumieniu konieczności istnienia tego przemysłu dla życia państwa.

Produkcja obrabiarek do drzewa, której najpoważniejszym reprezentantem jest T-wo „Unja" (dawniej Blumwe i S-ka) w Bydgoszczy i następnie „Stowarzyszenie Mechaników" (w wytwórni w Porębie), przeżywała, w ubiegłym roku również ciężki kryzys z powodu kryzysu gospodarki leśnej w Polsce, nie mając nawet tego poparcia w postaci zamówień rządowych, które w znacznym stopniu osłabiło kryzys w budowie obrabiarek do metali.

W produkcji obrabiarek w ubiegłym roku wyraźnie zaznaczyły się dwa kierunki. Niektóre fabryki, jak np. „J. John", „K. Fitzner i S. Gamper", „Pionier" i „Wytwórnia Stowarzyszenia Mechaników" w Pruszkowie, ograniczyły swoją produkcję do wykonywania serjami niedużej ilości typów. Natomiast inne, — jak np. „Wytwórnia Stowarzyszenia Mechaników" w Porębie, która, mając w swoim programie ciężkie obrabiarki i ulegając potrzebom kolejnictwa, rozszerzyła swój zakres pracy, lub fabryka obrabiarek do drzewa „Unja" — budują znaczną ilość rozmaitych typów. Jednak i te ostatnie fabryki, z paru wyjątkami, dotyczącemi najcięższych maszyn, nie wykonywują serji o ilości sztuk mniejszej, niż 5 lub 10 jednakowych maszyn.

Roczna wydajność polskich fabryk obrabiarek w 1924 r. może być oceniona na sumę przynajmniej 3 000 000 zł. przy wykonaniu około 1000 sztuk maszyn.

Co do ilości wykonywanych typów obrabiarek do metali, fabryki krajowe oczywiście nie są w stanie pokryć całego zapotrzebowania kraju, dziś jednak można już w nich nabyć prawie wszystkie typy najbardziej używanych maszyn i sporo specjalnych.

Przytoczę najważniejsze. A więc budowane są w Polsce rozmaite typy tokarek pociągowych, zwykłych lub precyzyjnych i szybkobieżnych z napędami: nożnym, pasowym (od koła stopniowego, lub jednopasowe) i elektrycznym, o wysokości kłów od 95 do 500 *mm*. Buduje się kilka wymiarów tokarek tarczowych, wiertarki od najmniejszych zwyczajnych do największych promieniowych o wysięgu 2000 *mm*, strugarki poprzeczne kilku wymiarów i mniejsze podłużne, dłutownice o skokach od 150 do 450 *mm*, pospolite ostrzarki do noży, frezarki uniwersalne, wytaczarki, ryflarki-szlifierki do walcy, obcinarki, podwójne centrówki, wciskarki do trzpieni, tłocznie mimośrodowe i niektóre inne.

Pierwsze modele dużych strugarek podłużnych są obecnie w wykonaniu w wytwórni Stowarzyszenia Mechaników w Porębie i ukażą się tam w 1925 r. wraz z dużemi tokarkami do zestawów wagonowych i parowozowych oraz niektóremi innemi nowemi maszynami. W ubiegłym roku niektóre fabryki obrabiarek otrzymały również cały szereg dużych zamówień na specjalne maszyny, co powiększy ilość budowanych przez nie typów.

Co się tyczy obrabiarek do drzewa, to niektóre fabryki nasze, a przedewszystkiem „Unja", posiadają tak duży dobór typów, iż niemal wszystkie najwięcej używane obrabiarki do drzewa mogą być wykonane w kraju.

Pod względem technicznej dokładności budowanych obrabiarek, niektóre fabryki krajowe dosięgły poziomu odpowiadającego przeciętnym fabrykom niemieckim, a w niektórych wypadkach nawet pierwszorzędnym, znacznie zaś przewyższają dostarczaną z zagranicy tandetę W przemyśle obrabiarkowym daje się odczuwać stosowanie przy obróbce części prawidłowych systemów tolerancji i sprawdzanie gotowych już obrabiarek pod względem ich dokładności. Można nawet nabyć w kraju obrabiarki wysoce precyzyjne.

Nowo cło na obrabiarki, wprowadzono w drugiej połowie 1924 r., ułatwia konkurencję wyrobów krajowych z zagranicznemi, ale sprawy całkowitej ochrony jeszcze nie wyczerpuje. Tworzenie nowych typów obrabiarek, niejednokrotnie niezbędnych dla ograniczonej choćby samowystarczalności przemysłu metalowego, kolejnictwa i wojska, nie jest jeszcze dostatecznie chronione przez cło, wobec tego, iż wogóle tak rozmiary zapotrzebowania, jak i samej produkcji fabryk nie dają możności całkowitego zamortyzowania kosztów rysunków, modeli i próbnych egzemplarzy, co powinno być uwzględniane przy udzielaniu zamówień w kraju na specjalne typy maszyn.

Na przyszły rozwój budowy obrabiarek w Polsce może dodatnio wpłynąć powstała w ubiegłym roku inicjatywa stworzenia przy Polskim Związku Przemysłowców Metalowych" Związku Fabrykantów Obrabiarek". Jak to widać z odezwy organizatorów tego Związku, rozesłanej wszystkim miarodajnym czynnikom państwa w październiku ubiegłego roku, celem najgłówniejszym Związku jest stworzenie programu fabrykacji obrabiarek i uzgodnienie jego z programem inwestycyjnym instytucji państwowych i prywatnych.

Co do horoskopów na 1925 r., już z biegu interesów fabryk obrabiarek w końcu 1924 r., można przewidywać, iż w 1925 r. dzięki otrzymanym już lub przewidywanym zamówieniom, produkcja fabryk obrabiarek znacznie się powiększy.

Na zakończenie należy jeszcze zaznaczyć rozwój pokrewnej produkcji, a mianowicie wyrobu narzędzi do obróbki metali. Najpoważniejszym reprezentantem tej gałęzi jest Wytwórnia Obrabiarek i Narzędzi Stowarzyszenia Mechaników Polskich z Ameryki w Pruszkowie. Produkcja ta objęła już znaczną część uchwytów i niemal wszystkie odmiany narzędzi skrawających do frezów i wierteł włącznie. Pracują na tem polu też firmy „Dziewulski i S-ka" w Warszawie i „Tomaszowska Fabryka Narzędzi i Wyrobów Metalowych" w Tomaszowie. Produkcja narzędzi w ciągu roku ubiegłego podwoiła się, a ilość otrzymanych już zamówień rokuje dalsze powiększenie produkcji w 1925 r.

Z powyższych danych widać, iż całokształt produkcji obrabiarek w Polsce powiększył już znacznie produkcję przedwojenną, której największym i prawie jedynym reprezentantem była nieistniejąca dziś fabryka „Gerlach i Pulst" w Warszawie. Spożycie zaś polskich obrabiarek w kraju datuje się niemal dopiero od wojny, ponieważ przedtem znaczna większość obrabiarek polskich była wywożona do Rosji, a Polska korzystała wyłącznie z obrabiarek niemieckich.

Wzrastające zrozumienie doniosłości przemysłu obrabiarkowego dla państwa i rodzące się zaufanie do przemysłu krajowego, daje pewność dalszego pomyślnego rozwoju tej gałęzi wytwórczości. *J. Piotrowski, inż.*

WIADOMOŚCI POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO.

Geneza i zadania Komitetu Technicznego przy M. P. i H. [1]

W końcu roku 1921, w związku z kryzysem przemysłowym, jaki powstał wówczas z powodu krótkotrwałego okresu stabilizacji marki polskiej, odbył się w Ministerstwie Przemysłu i Handlu szereg posiedzeń na temat zamówień rządowych dla przemysłu.

Przy omawianiu tych kwestji, wysunięty był między innemi, jako jedno z niedomagań w stosunku producentów do rządu — odbiorcy wytworów przemysłowych, — brak jednolitego traktowania zagadnienia odbioru technicznego przez różne czynniki rządowe, rozbieżność zarządzeń różnych Ministerstw pod tym względem i t. p. Poruszone wówczas sprawy znalazły wyraz w referacie, jaki z polecenia p. Ministra miałem na Radzie Przemysłowo-Handlowej w dn. 10 marca 1922 r.

Między innemi, była tam wypowiedziana w formie wniosku myśl, aby powołać do życia przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu Komitet Techniczny, złożony z przedstawicieli rządu, nauki, przemysłu i specjalistów fachowych, do zajęcia się sprawą opracowania: a) warunków odbioru materjałów, b) normalizacji takich przedmiotów, które są i będą zamawiane masowo przez różne urzędy, c) racjonalnych przepisów odbiorczych.

Wniosek ten został przez Radę Przemysłowo-Handlową przyjęty.

W rozwinięciu tego wniosku, w Ministerstwie rozpoczęto prace, mające na celu jego realizowanie.

W pierwszej fazie rozważań, zamierzeniem Ministerstwa było stworzyć Komitet w postaci instytucji o charakterze wyłącznie społecznym, opartej na podstawach finansowych również ze źródeł organizacji społecznych. Projekt jednak w tej koncepcji nie mógł być urzeczywistniony. Wybrano natomiast formę inną, jak to widać z rozporządzenia Rady Ministrów, wydrukowanego w Monitorze Polskim z dn. 14 lipca 1923 r. w № 157 (p. str. nast.).

Par. 2 tego rozporządzenia określa zadania Komitetu. Punkty 1 i 2 tego paragrafu dotyczą warunków technicznych i przepisów odbiorczych dla przedmiotów i materjałów dostarczanych przez instytucje rządowe. Ta część zadań dotyczy najbliższej działalności Komitetu, może o trochę węższym zakresie, lecz niezmiernie ważnego praktycznego znaczenia, tak dla instytucji rządowych, jak i dla przemysłu, zainteresowanego w dostawach rządowych. Działalność Komitetu w tym kierunku będzie miała za cel uporządkowanie stosunków, jakie w tej dziedzinie zapanowały; ujednostajnienie stosowanych często bez powodu różnorodnych norm, warunków i przepisów dla jednych i takich samych objektów i materjałów, oraz wypracowanie nowych norm tam, gdzie ich dotąd brak.

Materjał dla tej działalności Komitetu Technicznego napływać będzie zarówno ze strony zainteresowanych Ministerstw, jak również ze strony zainteresowanych gałęzi przemysłu.

Zbytecznem byłoby chyba mówić o dobroczynnych dla przemysłu skutkach przyszłych rezultatów tej części pracy Komitetu, gdy ta owocną się okaże, — gdyż znane są narzekania przedstawicieli przemysłu na to, że zdarza się niejednokrotnie, iż poszczególne urzędy, zamawiając podobne objekty lub identyczne materjały, służące do jednych i tych samych celów, stawiają różne warunki wykonania tych objektów, co deprymująco wpływa na produkcję i bywa przedmiotem zatargów i nieporozumień.

Jeżeli tylko co oświetlona pierwsza część działalności Komitetu ma bezpośrednio znaczenie praktyczne, bardzo doniosłe, lecz może dotyczące zagadnienia nieco węższego, to druga część pracy Komitetu, określona w punkcie 3-im par. 2, jako „skoordynowanie już zapoczątkowanej przez szereg fabryk i organizacji działalności w kierunku normalizacji wytworów przemysłowych", ma na widoku horyzonty niezmiernie rozległe.

Do ogarnięcia tych horyzontów wytwórczości intensywnej, dokładnej i taniej, jednem słowem do zaoszczędzenia pracy — kraje przewyższające Polskę pod względem rozwoju i wyrobienia przemysłowego już przystąpiły.

W Anglji w tym celu utworzona została „British Engineering Standards Association", we Francji od 1918 r. istnieje specjalna Komisja pod nazwą „Commission Permanente de Standardisation", w Niemczech w r. 1917 powstał t. zw. „Normenausschuss der Deutschen Industrie", w Czechach utworzono Akademję Masaryka i „Ceskoslovenska Normalisacni Spolecnost.

W Polsce już przed wojną interesowano się tą sprawą i — aczkolwiek w skromnym zakresie — rozpoczęto, względnie wykonano pewne prace przygotowawcze. — W ostatnich czasach sprawa normalizacji w Polsce coraz częściej zjawiała się i zjawia na łamach pism fachowych.

Wyraźne zainteresowanie tą sprawą zaznaczyło się na ostatnim zjeździe techników w Warszawie i równoczesnym zjeździe Inżynierów-Mechaników, na których to zjazdach powzięto odnośne uchwały, a nawet na zjeździe Mechaników wyłoniono Komisję Normalizacyjną.

Przytoczony poprzednio punkt 3-ci paragrafu 2-go wspomnianego rozporządzenia Rady Ministrów z całą świadomością został zredagowany tak, a nie inaczej, z całem poczuciem doniosłości i ogromu zagadnienia. Z całą świadomością użyto zwrotu „koordynowanie już zapoczątkowanej działalności w kierunku normalizacji", chcąc podkreślić w tym wypadku z jednej strony rolę Komitetu Technicznego, z drugiej zaś konieczność jaknajszerszego społecznego współudziału.

Jasnem jest z tego, co poprzednio powiedziano, że sprawa normalizacji, jako zagadnienia produkcji, która jest łącznikiem krajów i narodów, jest sprawą międzynarodową i jako taka w kontakcie z innemi krajami rozważaną być winna.

Jako dowód istniejącej wymiany pod tym względem, nadmienić muszę, że Ministerstwo Przemysłu i Handlu otrzymuje już od jakiegoś czasu wydawnictwa wspomnianej poprzednio Komisji Standardyzacyjnej

[1]) Z przemówienia p. dyrektora departamentu, inż. J. Dąbrowskiego, na posiedzeniu inauguracyjnem Komitetu Technicznego do normalizacji wyrobów przemysłowych i ich dostawy.

Paryskiej, oraz jest w posiadaniu korespondencji p. Clementela, b. Ministra Handlu Rzeczypospolitej Francuskiej i Prezesa Komisji Standardyzacyjnej, w sprawie projektu powołania do życia Międzynarodowego Sekretarjatu Generalnego. Niestety w tych sprawach dotąd nie mogliśmy się odwzajemnić i nic konkretnego odpowiedzieć, wobec braku odnośnego organu.

Podkreślić muszę także, że w związku z coraz trudniejszemi dla Polski palącemi zagadnieniami eksportu, działalność Komitetu Technicznego w kierunku uregulowania i ustalenia właściwych standartów dla naszych produktów przemysłowych, sprzedawanych na rynkach międzynarodowych, mieć może doniosłe znaczenie.

A teraz kilka słów o sposobie pracy Komitetu, tak, jak to sobie wyobraża Ministerstwo. — Na początku powiedziałem, — że powołanie do życia Komitetu Technicznego, jako instytucji *par excellence* społecznej, nie udało się.

Przeniesienie wszystkiego na barki czynników rządowych, pomijając już nieracjonalność tej myśli, nie mogło być wykonalnem dla braku środków materjalnych, gdyż wymagałoby to powołania do życia ogromnego biura. Koncepcja zawarta w rozporządzeniu z dn. 2 lipca 1922 r., jest drogą pośrednią.

Komitet Techniczny w pełnym składzie jest instytucją doradczą dla Ministra, będzie on ustalał ogólny program, rozdzielał prace, uchwalał i powagą swoją nadawał autorytet wnioskom opracowanym kompletnie w odnośnych podkomisjach, ad hoc powoływanych w zależności od poszczególnych zagadnień.

Skład podkomisji niczem nie jest ograniczony. Przypuszczać należy, że prace przygotowawcze dla każdego wniosku będą dokonywane w poszczególnych związkach gospodarczych, instytucjach zawodowych, społecznych lub naukowych.

Pracy Komitetowi nie zbraknie, zagadnień do rozwiązania może być raczej za wiele, niż za mało. Zaczynamy skromnie, tem nie mniej, a może właśnie dlatego, możemy się spodziewać rozwoju instytucji, która zaczyna swoją działalność, a której potrzeba nie ulega wątpliwości.

Podstawy prawne działalności P. K. N.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 2.VII 1923 r.[1]) oraz z dn. 15.X 1924 r.[2]) w przedmiocie utworzenia Komitetu Technicznego przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu dla normalizacji wytworów przemysłowych oraz ich dostawy.

Na podstawie art. 18 dekretu z dnia 3 stycznia 1918 roku (Dz. Pr. Nr. 1 por.) zarządza się co następuje:

1. Przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu tworzy się Komitet Techniczny dla normalizacji wytworów przemysłowych oraz ich dostawy, jako zawodową instytucję doradczą dla wszystkich Ministerstw.

2. Do zadań Komitetu Technicznego należy:

1) rozpatrywanie wniosków Ministerstw, organizacji gospodarczych społecznych instytucji i naukowych w sprawach ogólnych warunków technicznych i przepisów odbiorczych, mających obowiązywać przy dostawie przedmiotów zamawianych przez instytucje rządowe;

2) rozpatrywanie wniosków Ministerstw, organizacji gospodarczych społecznych, instytucji naukowych w sprawie ustalania warunków, jakim odpowiadać powinny materjały używane do wyrobu rozmaitych przedmiotów, zamawianych przez instytucje rządowe, a także mających zastosowanie wogóle w przemyśle;

3) koordynowanie już zapoczątkowanej przez szereg fabryk i organizacji działalności w kierunku normalizacji wytworów przemysłowych.

Oprócz tego, do opinji Komitetu Technicznego mogą być przekazywane inne sprawy, w których zasięgnięcie opinji Komitetu Minister Przemysłu i Handlu uzna za pożądane.

3. W sprawach wyżej wymienionych zainteresowane Ministerstwa winny nadsyłać opracowane przez siebie wnioski dla rozpatrzenia przez Komitet.

4. W skład Komitetu Technicznego wchodzą:

1) Przewodniczący, powołany przez Ministra Przemysłu i Handlu;

2) 10 przedstawicieli Rządu;

a) czterech przedst. Ministerstwa Przem. i Handlu: po jednym z Departamentów Górniczo-Hutniczego, Przemysłowego, Handlowego i do spraw Górnego Śląska.

p o j e d n y m:

b) Ministerstwa Spraw Wojskowych, c) Ministerstwa Kolei Żelaznych, d) Ministerstwa Robót Publicznych, e) Ministerstwa Poczt i Telegrafów, f) Ministerstwa Rolnictwa i Dóbr Państwowych, g) Głównego Urzędu Miar;

3) Siedmiu przedstawicieli przemysłu, dwóch przedstawicieli zawodowych organizacji społecznych i sześciu przedstawicieli instytucji naukowych. Minister Przemysłu i Handlu określi, które z tych organizacji będą powołane do delegowania swych przedstawicieli do Komitetu.

5. W miarę potrzeby, w posiedzeniach Komitetu mogą brać udział z głosem doradczym i inne osoby, zaproszone przez przewodniczącego.

6. Przedstawicieli Ministerstw oraz ich zastępców do Komitetu Technicznego delegują odnośni Ministrowie.

Kandydatów na przedstawicieli przemysłu i instytucji społecznych oraz na ich zastępców w Komitecie Technicznym proponują odnośne instytucje, powołuje ich Minister Przemysłu i Handlu.

7. Posiedzenia Komitetu Technicznego zwołuje przewodniczący z własnej inicjatywy lub na wniosek jednego z Ministerstw.

Uchwały Komitetu zapadają prostą większością głosów i są miarodajne, o ile w posiedzeniach bierze udział przynajmniej połowa członków. W razie równości głosów, rozstrzyga głos przewodniczącego.

Sprawy Komitetu Technicznego załatwia wyznaczony przez Ministra Przemysłu i Handlu urzędnik tegoż Ministerstwa.

8. Kredyt na wydatki związane z działalnością Komitetu Technicznego preliminowany zostanie w porozumieniu z Ministrem Skarbu w budżecie Ministerstwa Przemysłu i Handlu.

9. Komitet Techniczny może być rozwiązany rozporządzeniem Ministra Przemysłu i Handlu.

10. Wykonanie niniejszego rozporządzenia powierza się Ministrowi Przemysłu i Handlu.

11. Rozporządzenie niniejsze wchodzi w życie z dniem ogłoszenia.

[1]) „Monitor Polski“ № 157 z 1923 r., poz. 193.
[2]) „Monitor Polski“ № 246 z 1924 r., poz. 777.

Protokół 1-go posiedzenia P. K. N.

z dnia 14 czerwca 1924 r.

Przewodniczący inż. Piotr Drzewiecki.

Obecni: Dyrektor Departamentu M-stwa Przem. i Handlu inż. J. Dąbrowski.

Członkowie i zastępcy:

Ppłk. inż. Nowicki (M. S. Wojsk.); Inż. Kołomyjski (M. K. Żel.); Inż. Gramlewicz (M. Roln. i D. P.); Inż. Strasburger (Gen. Dyr. P. i T.); Inż. Stróżecki (M. Rob. Publ.); Inż. Kuczewski (M. P. i H.); Inż. Przybylski (M. P. i H.) Inż. Parniewski; (M. P. i H.) p. Zięba; (M. P. i H.) Inż. Rauszer (Gł. Urząd Miar); Dr. Kasperowicz (Gł. Urząd Miar); Prof. Mierzejewski (Polit. Warszawska); Prof. Wasiutyński (Polit. Warszawska); Prof. Geisler (Polit. Lwowska); Inż. Mirowski (P. Zw. Przem. Metal.); Inż. Płużański (P. Zw. Przem. Metal.); Prof. Trepka (Zw. Wielk. Przem. Chem. P. P.); Dr. Tymieniecki (Zw. Wielk. Przem. Chem. P. P.); Inż. Korzycki (Zw. P. Hut. Żel.); Inż. Polkowski (Stow. Zaw. Przem. Bud. Król. Pol.); bud. Pianko (Stow. Zaw. Przem. Bud. Król. Pol.); Inż. Rumpel (Zw. Przem. Włók. w P. P.); Dyr. Sabas (przem. G. Śląska); Inż. Szpotański (Stow. Elektrotechn. Polsk.); Inż. Hirszowski (Stow. Elektrotechn. Polsk.); Inż. Rytel (Koło Mech. przy Stow. Techn.); Prof. Rogińsk. (Kierownik Biura Komitetu); Inż. Forbertowa (Sekretarz Biura Komitetu).

Nieobecny: dyr. Romocki (Centr. Zw. Polsk. Przem., Górn., Handlu i Finansów).

1. Otwarcie obrad Komitetu

Posiedzenie rozpoczęło się o godz. 11-ej. Przewodniczył Prezes Komitetu, inż. Piotr Drzewiecki. W zastępstwie nieobecnego p. Ministra Przemysłu i Handlu, zagaił obrady dyrektor departamentu, p. inż. Dąbrowski, dłuższem przemówieniem o zadaniach i celach Komitetu oraz o motywach i genezie jego powstania, jako zawodowej instytucji doradczej dla wszystkich Ministerstw, oraz jako instytucji ześrodkowującej prace normalizacyjne, zapoczątkowane przez przemysł i przez organizacje fachowe. W odpowiedzi na przemówienie p. Dyrektora Dąbrowskiego, zabrał głos p. prezes Drzewiecki, składając podziękowanie Ministerstwu za inicjatywę w doniosłej sprawie zorganizowania Komitetu Technicznego i zaznaczając przytem, że dalsza praca winna być przeniesiona na sfery przemysłowe i oparta na samopomocy społeczeństwa.

P. Prezes zakomunikował następnie, że Min. Spraw Wojsk. zawiadomiło o zmianie delegatów, mianowicie, że zamiast pp. inż. Czechowskiego i inż. Szczekowskiego— członkami Komitetu będą z ramienia M. S. Wojsk. pp.: nż. Nowicki i kpt. inż. Rerutkiewicz.

P. Prezes oznajmił dalej obecnym, iż kierownikiem biura Komitetu Technicznego jest p. Antoni Rogiński, profesor Politechniki Warszawskiej, a sekretarką biura p. inż. Wanda Forbertowa.

2. Sprawa rozpatrzenia regulaminu wewnętrznego Komitetu.

Uchwalono regulamin podług projektu biura Komitetu, z następującemi zmianami:

W § 1 dodano słowa: „z załączeniem porządku dziennego";

W § 2 zamiast słów: „Powołani rzeczoznawcy mają w Komisjach głos decydujący", ma być: „Powołani rzeczoznawcy, korzystają z prawa głosu narówni z głosem członków Komitetu";

W § 4 dodano słowa: „Dla ważności posiedzenia Komisji konieczną jest obecność conajmniej 3 członków Komisji, łącznie z przewodniczącym".

3. Sprawa stosunku Komitetu Technicznego do odpowiednich organizacji zagranicznych.

Uchwalono:

„Prosić p. Ministra Przemysłu i Handlu o polecenie rozesłania zawiadomień o ukonstytuowaniu się Komitetu Technicznego przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu dla normalizacji wytworów przemysłowych oraz ich dostawy odpowiednim biurom normalizacyjnym Francji, Niemiec, Anglji, Szwecji, Belgji, Czechosłowacji, Austrji i Stanów Zjednoczonych, celem wymiany druków z zakresu prac normalizacyjnych, oraz o zawiadomienie p. prezesa komisji normalizacyjnej w Paryżu, iż Komitet Techniczny pragnie przystąpić do organizacji międzynarodowej. Ponieważ przystąpienie do organizacji międzynarodowej pociągnie za sobą dodatkowe koszta, mianowicie:

składka w wysokości około. .	500 dolarów
koszta delegowania przedstawiciela na międzynarodowy kongres normalizacyjny w wysokości około	200 „
razem około . .	700 dolarów rocznie,

Prosić p. Ministra Przemysłu i Handlu o polecenie uwzględnienia tego wydatku w budżecie Komitetu na rok 1925".

Wyjaśniono przytem, że Komitet rozporządza obecnie na pierwsze dwa kwartały rb. w budżecie Ministerstwa Przemysłu i Handlu kredytem 2800 miljonów mk. i że niektóre organizacje przemysłowe zobowiązały się do asygnowania łącznie około 350 złotych miesięcznie do rozporządzenia Komitetu.

P. Prezes Drzewiecki zakomunikował o nawiązaniu przez siebie osobiście stosunków z niektóremi komisjami normalizacyjnemi zagranicą.

4. Projekt wniosku w sprawie zmiany brzmienia p. 2. Par. 2. Rozporządzenia o Komitecie.

Uchwalono następujący wniosek:

„Prosić Pana Ministra Przemysłu i Handlu o wystąpienie do Rady Ministrów z wnioskiem o uzupełnienie p. 2. Par. 2. Rozporządzenia Rady Ministrów z dn. 2 lipca 1923 r., w przedmiocie utworzenia Komitetu Technicznego przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu dla normalizacji wytworów przemysłowych oraz ich dostawy („Monitor Polski" № 157 z dn. 14.VII.23 r.) słowami: „a także mających zastosowanie wogóle w przemyśle".

5. Projekt wniosku o uzupełnienie składu Komitetu przez zaproszenie przedstawiciela Akademji Nauk Technicznych.

Uchwalono następujący wniosek:

„Wobec pożądanego udziału w pracach Komitetu większej ilości sił naukowych, prosić p. Ministra Przemysłu i Handlu o wystąpienie do Rady Ministrów z wnioskiem o zmianę par. 4 p. 3. Rozporządzenia Rady Ministrów (№ 193 z dn. 2.VII.23 r.), a mianowicie ustęp: „dwuch przedstawicieli instytucji naukowych" zmienić na: „sześciu przedstawicieli instytucji naukowych". Prosić p. Ministra Przemysłu i Handlu o powołanie na członków Komitetu dwuch przedstawicieli Politechniki Warszawskiej, dwuch przedstawicieli Pofitechniki Lwowskiej, jednego przedstawiciela Akademji Nauk Technicznych w Warszawie i jednego przedstawiciela Akademji Górniczej w Krakowie".

6. Wyłonienie poszczególnych Komisji. Wyłoniono Komisje następujące:

1) komisję ogólną, obejmującą sprawy, słownictwa znakowania, form, rysunków i konwencji, organizacji wewnętrznej i t. p. Zorganizowanie jej powierzono p. Prezesowi Drzewieckiemu, przytem zaproszono na jej członków pp.: dr. Kasperowicza, prof. Rogińskiego i prof. Wasiutyńskiego;

2) komisję wyrobów hutniczych; o zorganizowanie jej proszono p. inż. Korzyckiego, na członków zaproszono pp.: dr. inż. Langroda, inż. Płużańskiego, dyr. Sabasa; przy komisji wyrobów hutniczych narazie ma być powołana do życia podkomisja stali i podkomisja metali i stopów metalowych; na członków tej ostatniej zaproszono pp.: inż. Chrzanowskiego i inż. Płużańskiego;

3) komisję rur—zorganizowanie jej powierzono p. inż. Kuczewskiemu: uznano za pożądane powołanie do życia podkomisji rur żelaznych;

4) komisję materjałów i wyrobów budowlanych; zorganizowanie jej powierzono p. inż. Polkowskiemu, na członków zaś zaproszono pp.: dyr. Tymienieckiego, Sygietyńskiego, inż. Librowicza, bud. Piankę, inż. Stróżeckiego;

5) komisję materjałów i narzędzi drogowych z wyłączeniem szyn, dla których powołano osobną komisję; zorganizowanie komisji materjałów i narzędzi drogowych powierzono p. prof. Wasiutyńskiemu, na członków uchwalono zaprosić p. inż. Stróżeckiego oraz przedstawiciela Ministerstwa Kolei Żelaznych;

6) komisję szyn i złączek; zorganizowanie jej powierzono również p. prof. Wasiutyńskiemu, na członków uchwalono zaprosić p. dyr. Sabasa albo p. dyr. Wanera;

7) komisję części maszyn; zorganizowanie jej powierzono p. inż. Płużańskiemu, na członka zaproszono p. prof. Geislera;

8) komisję taboru kolejowego i lokomotyw; zorganizowanie jej powierzono p. inż. Rytlowi, na członków zaproszono pp.: inż. Kołomyjskiego i dr. inż. Langroda;

9) komisję mostów i konstrukcji żelaznych; zorganizowanie jej powierzono p. inż. Stróżeckiemu, na członków zaproszono pp.: inż. Rauszera oraz przedstawiciela Ministra Kolei Żelaznych;

10) komisję układów pasowań i tolerencji; zorganizowanie jej powierzono p. prof. Mierzejewskiemu;

11) komisję maszyn zorganizuje p. inż. Płużański;

12) komisję samochodów zorganizuje p. ppłk. inż. Nowicki;

13) komisję kotłów parowych i zbiorników gazów znajdujących się pod ciśnieniem zorganizuje p. inż. Parniewski; na członków zaproszono pp.: inż. Mirowskiego, oraz przedstawiciela Ministerstwa Kolei Żelaznych;

14) komisję technologji chemicznej; zorganizowanie jej powierzono p. prof. Trepce, na członka zaproszono p. dyr. Tymienieckiego;

15) komisję elektrotechniki—zorganizuje p. inż. Szpotański;

16) komisję lotnictwa—zorganizuje p. Prezes Drzewiecki, na członka zaproszono p. ppłk. Nowickiego;

17) komisję włókiennictwa—zorganizuje p. inż. Rumpel;

18) przewidziano utworzenie komisji sygnalizacji i urządzeń zabezpieczających; o zorganizowanie jej proszono prof. Wasiutyńskiego.

Po dyskusji nad składem komisji przyjęto za zasadę, aby do każdej komisji wchodzili przedstawiciele wytwórców, odbiorców i techników-rzeczoznawców, oraz przyjęto do wiadomości życzenie członków Komitetu, aby prace poszczególnych komisji były ogłaszane w prasie, przed posiedzeniem Komitetu Technicznego, na którem te prace miałyby być ostatecznie zatwierdzone.

7. Wolne wnioski. W wolnych wnioskach poruszono sprawę utworzenia Komitetu racjonalnej gospodarki cieplnej, sprawę norm organizacji pracy w warsztatach i inne. Realizację tych projektów odłożono na przyszłość.

O godz. 14-ej posiedzenie Komitetu zostało zamknięte, po wyczerpaniu porządku dziennego.

Lista członków
POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO
w dn. 8.XII 1924 r.

Prezes Komitetu: Inż. Piotr Drzewiecki.

Przedstawiciele Rządu:

1) Ministerstwo Spraw Wojskowych: delegat inż. ppłk. Nowicki; zastępcy: inż. kpt. Rerutkiewicz, prof. Leon Karasiński.

2) Ministerstwo Kolei Żelaznych: delegat dr. A. Langrod; zastępca inż. S. Kołomyjski.

3) Ministerstwo Robót Publicznych: delegat inż. Michał Strożecki; zastępca inż. Józef Krupa.

4) Ministerstwo Przemysłu i Handlu, Dpt. II: delegat inż. W. Kuczewski; zastępca inż. A. Lewandowski.

5) Ministerstwo Przemysłu i Handlu, Dpt. III: delegat inż. Z. Przybylski; zastępca inż. K. Parniewski.

6) Ministerstwo Przemysłu i Handlu, Dpt. IV: delegat p. R. Sygietyński; zastępca p. Zięba.

7) Ministerstwo Rolnictwa i Dóbr Państwowych: delegat inż. Librowicz; zastępca p. Hoyer.

8) Generalna Dyrekcja Poczt i Telegrafów: delegat inż. Z. Strassburger; zastępca inż. K. Zuchowicz.

9) Główny Urząd Miar: delegat inż. Z. Rauszer; zastępca dr. W. Kasperowicz.

Przedstawiciele przemysłu:

1) Centralny Związek Polskiego Przemysłu, Górnictwa, Handlu i Finansów: delegat p. P. Romocki.

2) Polski Związek Przemysłowców Metalowych: Delegat inż. J. Mirowski; Zastępca inż. S. Płużański.

3) Związek Wielkiego Przemysłu Chemicznego Państwa Polskiego: delegat prof. E. Trepka; zastępca p. K. Tymieniecki.

5) Związek Polskich Hut Żelaznych: delegat inż. Stanowski; zastępca inż. S. Korzycki.

5) Związek Przemysłu Włókienniczego Państwa Polskiego: delegat inż. P. Rumpel; zastępca inż. B. Guthke.

6) Stowarzyszenie Zawodowe Przemysłu Budowlanego: delegat inż. W. Polkowski; zastępca bud. I Pianko.

7) Przemysł. Górnego Śląska: delegat dyr. Sabas; zastępca dyr. Waner.

Przedstawiciele zawodowych organizacji społecznych:

1) Koło Mechaników przy Stowarzyszeniu Techników: delegat inż. Z. Rytel; zastępca inż. J. Piotrowski.

2) Stowarzyszenie Elektrotechników Polskich: delegat inż. K. Szpotański; zastępca inż J. Hirszowski.

Przedstawiciele instytucji naukowych:

1) Politechnika Warszawska: delegat prof. H. Mierzejewski; zastępca prof. A. Wasiutyński.

2) Politechnika Lwowska: delegat prof. E. Geisler; zastępca prof. E. Hauswald

3) Akademja Górnicza: delegat prof. J. Krauze; zastępca prof. K. Łowiński.

4) Akademja Nauk Technicznych: delegat prof. dr. W. Chrzanowski; zastępca prof. M. Broszko.

Wydawca: Spółka z o. o. „Przegląd Techniczny“ Redaktor odp. Inż. **Czesław Mikulski.**
Drukarnia Technichna, Sp. Akc., w Warszawie, ul. Czackiego 3-5 (Gmach Stowarzyszenia Techników).