

TREŚĆ: Część urzędowa. Część nieurzędowa. Prof. Inż. W. Minkiewicz: Tanie budownictwo mieszkalne zagranicą i u nas. (Dokończenie). — Prof. E. Hauswald: Światowy kongres energetyczny w Berlinie. — Dr. T. Kluz: O budowie dróg powietrznych. (Ciąg dalszy). — Inż. K. Peszkowski: Przewozy wodne i kolejowe. — Wiadomości z literatury technicznej. — Bibliografia. — Kongresy i Zjazdy.

Część urzędowa.

Ustawy i rozporządzenia.

W Dzienniku Ustaw:

Nr. 52 poz. 433.

Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych w porozumieniu z Ministrem Spraw Wewnętrznych z 3 lipca 1930 r., rozciągające przepisy policyjno-budowlane dla gmin wiejskich na niektóre osiedla dla gmin wiejskich na obszarze województwa poleskiego. (Przedruk w Monitorze Polskim Nr. 184).

Nr. 53 poz. 452.

Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dn. 17 lipca 1930 r. zmieniające rozporządzenie z d. 22 marca 1929 r. o egzaminach wymaganych do uzyskania prawa kierowania robotami budowlanymi i wykonywania projektów (planów) tych robót.

Poz. 455.

Obwieszczenie z dn. 17 lipca 1930 r. o sprostowaniu błędu w rozporządzeniu Ministrów: Robót Publicznych, Spraw Wewnętrznych, Przemysłu i Handlu oraz Pracy i Opieki Społecznej z dn. 7 maja 1929 r. w sprawie przechowywania taśmy celuloidowej (filmu).

Zmiany personalne.

Przeniesienia.

Inż. Kazimierz Łaski, radca budownictwa w VI st. sł. Dyrekcji Dróg Wodnych w Toruniu — do Urzędu Wojewódzkiego Dyrekcji Robót Publicznych w Toruniu z dniem I VIII 1930 r.

Przeniesienia w stan spoczynku.

Urząd Wojewódzki Dyrekcja Robót Publicznych w Krakowie: Radca budownictwa w VI st. sł. inż. Stanisław Melchert z d. 31 VIII 1930 r.

Część nieurzędowa.

Architekt Inż. Witold Minkiewicz,
prof. Politechniki Lwowskiej.

Tanie budownictwo mieszkalne zagranicą i u nas.

Odczyt wygłoszony w Polskim Tow. Politechnicznym we Lwowie w dniach 12 i 19 marca 1930 r.

(Dokończenie).

Obniżenie kosztów budowy.

Przechodząc do najistotniejszej części odczytu, wymieniam w kolejnym porządku te czynniki, które na potanie budownictwa u nas wpływ wywrzeć mogą:

I. Stałość programu budowlanego i systemu finansowania ustalonego na kilka lat naprzód.

Tylko oparta na stałym dopływie funduszy (choćby mniejszych od potrzebnych) polityka kredytowa może być planową. Warunki i terminy udzielania kredytu raz ustalone winny być powszechnie wiadome. Pozwoli to na dostosowanie się zarówno budujących jak i przemysłowców i przyczyni się do obniżenia cen.

II. Organizacja akcji budowlanej.

Nie eksperymentowanie bo na to czasu dziś niema. Klęska rośnie z dnia na dzień, należy się oprzeć na istniejących doświadczeniach lokalnych i istniejących typach budownictwa, które setkami lat wytwarzały się i które powinny stanowić punkt wyjściowy. Oczywiście niezależnie od akcji budowlanej należy czynić doświadczenia i te w miarę powodzenia stosować, lecz nie wolno uzależniać akcji budowlanej, od wątpliwej wartości eksperymentów jak to ostatnio jest w modzie.

Celem należytego wyzyskania doświadczeń i dostosowania budownictwa do potrzeb i tradycji miejscowej należy dążyć do decentralizacji kierownictwa akcji budowlanej. W tym celu powinny być utworzone w kilku większych prowincjonalnych ośrodkach dających gwarancję dostatecznego poziomu fachowego, biura fachowe, wyposażone w odpowiednich ludzi i środki, o szerokim zakresie samodzielności, powołane do wypracowywania typów, kierownictwa i kontroli akcji budowlanej.

Dzisiejsze komitety rozbudowy funkcji tej nie speł-

niają i spełniać nie mogą, reprezentują bowiem czynnik obywatelski często niefachowy, a zawsze podlegający wpływowi ubocznym. Funkcji tej również spełniać nie mogą obecne Dyrekcje R. P. zbiurokratyzowane w wysokim stopniu i posiadające zbyt małą styczność z ruchem budowlanym i jego zagadnieniami.

Do zadań tych prowincjonalnych biur powinny należeć:

Kontrola i opinowanie statutów spółdzielni, badanie terenów przeznaczonych pod budowę, sprawdzanie projektu wstępnego oraz budowlanego. Dalej kontrola kosztorysów, robót i ich odbioru. Wypracowywanie typów budynków i normalizacja elementów budowy. Wreszcie, zbieranie doświadczeń co do cen wykonywanych budowli, zapotrzebowania materiałów etc.

W ten sposób doświadczenia osiągnięte na pewnych terenach dadzą się rejestrować i mogą być z pożytkiem uwzględniane w dalszej akcji budowlanej, to znaczy budowa udoskonalać się będzie zarówno co do taniaści jak i trwałości.

Dzisiaj doświadczeń się nie zbiera, ani tych co są nie można wyzyskać, gdyż są one ukrywane zarówno przez budujących jak i przez przedsiębiorców. Funkcji tej nie mogą również spełnić i nie spełnią centralne biura tworzone w stolicy.

Również akcja finansowania winna być możliwie uproszczona i zdecentralizowana, by uniknąć dotychczasowych trudności, jak tego domaga się Komisja Ankietowa w swoim sprawozdaniu¹⁸⁾.

Organizacja dostawy materiałów w wiąże się ściśle z organizacją budownictwa. Nie ulega wątpliwości, że planowość i masowość zakupów wywiera wpływ dobroczynny na obniżenie kosztów budowy. (Vide Wiedeń,

¹⁸⁾ Spraw. Kom. Ankiet. T. I. 1928.

Niemcy itp.), lecz w odniesieniu do obecnych stosunków naszych nie należy lęczyć się, by scentralizowanie i organizacja dostaw mogły wywrzeć skutki dodatnie.

Stanie się to możliwe dopiero wówczas, gdy ruch budowlany oprze się na pewnych podstawach finansowych i potoczy stałym korytem. Jak długo ruch jest dorywczy, kwestje potaniaenia pozostawić należy konkurencji istniejących firm prywatnych. Należałoby jednak stworzyć już dziś pewne ramy dla tej prywatnej konkurencji przez przestrzeganie odpowiednich terminów zamówień i rozpoczynania budowy. Skutkiem niejednostajnego i z góry nieprzewidzianego ruchu następuje podczas większego natężenia znaczna wyższość cen materiałów (n. p. cegła we Lwowie w r. 1927).

III. Polityka terenowa.

Niezmiernie ważnym czynnikiem jest należyte przestrzeganie polityki terenowej gmin z uwzględnieniem racjonalnych warunków regulacji terenów i komunikacji. Na tem tle popełnia się masę zaniedbań, a co ważniejsza celowość racjonalnej polityki terenowej jest dotychczas naogół niedoceniana nawet przez czynniki fachowe, mające wpływ na gospodarkę gminną.

Celem umożliwienia racjonalnej regulacji terenów i zakupu gruntów jako środka przeciwdziałania spekulacji gruntowej, winien być przy poszczególnych samorządach utworzony specjalny fundusz terenowo-regulacyjny, zasilany przez dotacje państwowe. Byłaby to jedna z najbardziej produktywnych form pomocy państwowej dla budownictwa.

IV. Organizacja i ekonomja pracy.

Nader ważnym czynnikiem jest sprawa organizacji i ekonomji pracy. Wchodzą tu przedewszystkiem tak ważne dla taniości budownictwa problemy jak a) wielkość zamierzonych kompleksów budowlanych, typy i rodzaje zabudowania, seryjność budowy, mechanizacja i wiele innych problemów wynikających z naukowej analizy warunków pracy budowlanej.

Lecz w stosunkach w jakich się obecnie nasze budownictwo znajduje, są to problemy przedczesne i w znacznym stopniu teoretyczne. Staną się one aktualne dopiero wówczas, gdy budownictwo mieszkalne wejdzie na właściwą drogę równomiernego rozwoju. Dziś gdy niema żadnej pewności ani ciągłości w otwieraniu kredytów budowlanych, trudno zastanawiać się nad seryjnością wykonania budowy. Również nie można wymagać, by mały przedsiębiorca budując dorywczo wprowadzał mechanizację i racjonalną naukową organizację pracy.

Natomiast już w stosunkach obecnych siłą faktu wysuwa się sprawa racjonalizacji budownictwa jako problem dla potaniaenia budowy nader ważny. Wskutek stosunków powojennych i braku należytej opieki i zrozumienia znaczenia uporządkowanych stosunków budowlanych przez Władze państwowe — stosunki te w Polsce uległy niesłychanemu wprost zdżiczeniu: Nieprzestrzeganie umów zarówno ze strony zamawiających jak i wykonawców, niewłaściwe terminy, nieobliczalne przerwy w budowie, w wielu wypadkach niepotrzebna formalistyka, wszystko to wprowadza do budownictwa czynnik hazardu nader szkodliwy. (Kto wie czy w budownictwie państwowem stosunki nie przedstawiają się najgorzej).

Na tle powyższem napotyka się w budownictwie naszym nieomal z reguły nieobmyślane programy budowy, wadliwe, pospiesznie wykonane plany, co wywołuje pracę demoralizującą wykonawców, przekraczanie kosztorysów itp. Od Ministerstw począwszy, na najskromniejszym obywatelu skończywszy, napotyka się wszędzie niedocenywanie i lekceważenie solidnej pracy fachowej. Powszecchnie niedoceniana jest konieczność poprzedzania budowy poważnym technicznym przygotowaniem.

Brak odpowiedzialnych, regulujących stosunki organizacji zawodowych w budownictwie, oraz niezrozumienie potrzeby i trudności, stawiane przez rząd ich powstaniu utrudniają kontrolę.

Przemówienie seniora przemysłowców budowlanych p. H. Martensa na konferencji w Ministerstwie Przemysłu i Handlu dnia 7 i 8 września 1929 w szeregu ustępów ilustruje nieuporządkowany stan przemysłu budowlanego w Polsce i brak opieki i zrozumienia jego znaczenia ze strony czynników rządowych¹⁹⁾.

Walka jaką były minister R. P. p. inż. Moraczewski toczył przez cały czas swego urzędowania z organizacją architektów, zakończona zakazem wydanym władzom podwładnym przyjmowania jakichkolwiek pism pochodzących od Związku architektów, jest wymownym świadectwem ustosunkowania się Rządu do organizującej się opinii czynników fachowych.

Jeżeli niedopuszczenie do głosu organizacji fachowych odbija się ujemnie na kwestji uporządkowania budownictwa, w równej mierze nader ujemny wpływ wywierają tendencje etatystyczne oraz zupełne odsunięcie od udziału w pracy budowlanej czynników pozawarszawskich. Zarówno rozdział zamówień jak wszelka inicjatywa obraca się w ciasnym kole najbliższego otoczenia kół kierujących. To zcentralizowanie akcji budowlanej w stolicy, oraz pewne specyficzne właściwości stosunków warszawskich wykluczają jakikolwiek udział w pracy nad uzdrowieniem budownictwa i jego postępowaniem kół fachowych prowincjonalnych.

Obserwując bezstronnie stosunki budowlane w Państwie, coraz bardziej dochodzimy do przekonania, iż na tle stosunków budowlanych w stolicy ma się do czynienia z wielkim partykularzem warszawskim, tem niebezpieczniejszym, że uważającym państwo za domenę swych wpływów. Partykularz ten świadomie lub nieświadomie popierany jest przez politykę władz centralnych.

Tak czy owak stwierdzić niestety należy, iż nasza państwowość nie wytworzyła dotychczas metod równomiernego wciągania do pracy państwowo-twórczej zasobów fachowych całego państwa, jak również sprawiedliwego rozdziału płynących stąd korzyści.

Stosunki te w interesie uporządkowania a tem samym i potaniaenia budownictwa ulec powinny radykalnej zmianie. Dopuszczenie do głosu właściwych organizacji zawodowych i otoczenie ich opieką prawną zdaje się być jedną z dróg do uporządkowania obecnych stosunków.

Ekonomja pracy. Kwestją nader ważną w sprawie potaniaenia budownictwa jest uregulowanie godzin pracy w przemyśle budowlanym. Dążenie do zbliżenia rocznego czasu pracy w przemyśle budowlanym z czasem pracy w innych przemysłach jest zagadnieniem nader aktualnym, przy uwzględnieniu sezonowego charakteru budownictwa.

Również należałoby otoczyć pewną opieką dziedzinę wydajności pracy, a więc dopuścić w pewnym stopniu pracę akordową. Należałoby przekonać organizacje robotnicze, że taka praca, chociażby tylko w odniesieniu do budowy mieszkań robotniczych leży w interesie samego robotnika. Ekonomję stąd wynikającą oblicza się na 30%²⁰⁾.

W interesie potaniaenia budownictwa należałoby dążyć do budowy jednosezonowych, przez zastosowanie odpowiednich materiałów (cegła dęta, zmniejszanie grubości murów, drzewa, dodatek cementu, materiały zastępcze etc.) jak również odpowiednie ustalenie terminów rozpoczynania budowy. Jest to zależne jednak u nas w pierwszej linii od warunków kredytowania budowy do dzisiaj niestety nieustalonych.

Również kwestja należytego planowania robót, tak by jeden rzemieślnik na drugiego nie czekał, jest sprawą

¹⁹⁾ Patrz *Przegląd Budowlany*, Warszawa 1929, str. 291.

²⁰⁾ p. *Wiadomości Zrzeszeń Technicznych*, Warszawa 1930. Str. A — 25.

nader ważną; wiąże się to jednak ściśle z racjonalizacją prac przygotowawczych, o czym wspominałem wyżej.

V. Techniczne warunki potaniania budowy.

Ekonomia jaką na drodze technicznych udoskonaleń osiągnąć można, sprowadza się do kwestji następujących:

a) Jaknajlepsze wyzyskanie powierzchni budynku dla celów dla jakich został przeznaczony.

W tej dziedzinie daje się zaobserwować znaczny postęp, aczkolwiek często grzeszący zbyt niemiernym naśladowaniem wzorów zachodnich. Należyte przemysłowe szczególów, racjonalnie zastosowane minimum powierzchni pokoi dają wyniki dodatnie.

Granica minimum i maximum powierzchni mieszkań korzystających więcej niż w 50% subwencji rządowej winny być ustawowo określone. Przy projektowaniu minimalnych wymiarów należy jednak przestrzegać pewnej lokalnej tradycji mieszkaniowej i nie brać bez zastrzeżeń wzorów zachodnich często dla stosunków naszych nieodpowiednich. Zbytne zmniejszanie wymiarów pomieszczeń i ich różniczkowanie ma szereg stron ujemnych. Przede wszystkim podraża cenę m^3 budowy, pozatem utrudnia ustawienie posiadanych przez lokatorów mebli, stąd powstaje konieczność dostarczania chociażby w części umeblowania, co znacznie obciąża koszt budowy i tak niedostatecznie finansowanej. Dzisiaj w obliczu klęski mieszkaniowej trudno wydawać na to pieniądze społeczne. Meble w granicach własnej potrzeby winni sprawić sami lokatorowie.

b) Zmniejszenie wysokości budynku. Oszczędność stąd wynikła jest znaczna. Odbija się korzystnie na schodach, piecach, instalacjach i ogrzewalniach.

c) Oszczędność w elementach konstrukcyjnych.

Oszczędność w tej dziedzinie da się osiągnąć przez

1. zmniejszenie powierzchni zajmowanej przez mury,
2. oszczędność na ciężarze i na kosztach materiałów,
3. oszczędność na czasie budowy przez ułatwienie konstrukcji, oraz przez zmniejszenie zawartości wody.

W pierwszej części wykładów wspominałem o najrozmaitszych stosowanych zagranicą systemach, ilustrując je przezręczami.

Mam pewność, że zalecenie któregośkolwiek z nich jako uniwersalnego środka, choćby rzeczywiście na to zasługiwał, w stadium obecnym u nas zawieść musi. Wogóle zalecenie jednego typu dla tak obszernego terytorjum jakie przedstawia Polska nawet w razie udania się prób zawieść musi. Napewno ten lub inny system będzie miał warunki zastosowania i wytrzyma kalkulację, lecz to da się tylko na terenie lokalnych doświadczeń uskuteczyć. Weźmy drobny przykład: domy stalowe. We Francji w porównaniu z domami ceglanymi dały 8% oszczędności. W Anglii, kraju wysoko przemysłowym, z chwilą, gdy budownictwo zwykle ustaliło się na parycie 170%, budowa domów stalowych ustała. Być może w okresie odpowiedniej koniunktury znalazłyby zastosowanie na Górnym Śląsku.

Jest dla mnie pewnem, iż w chwili obecnej, gdy budownictwo mieszkań stoi u nas w stadium najbardziej początkowym, gdy maximum dotychczasowej produkcji sięga zaledwo 1/10 zapotrzebowania, niema się nad temi kwestjami co zastanawiać.

Musimy oprzeć budownictwo na istniejących i będących do dyspozycji w danej miejscowości konstrukcjach i materiałach, ulepszając je stopniowo. Głównym materiałem przez czas długi pozostanie u nas cegła palona lub biała. Być może tu i ówdzie da się z powodzeniem użyć gazobeton lub porolit, albo też żużlobeton do małych domków.

Wykluczam w stosunkach obecnych u nas stosowanie do budownictwa mieszkaniowego konstrukcji szkieletowych, żelaznobetonowych lub żelaznych, które kalkulują się dopiero przy budynkach wysokopiętrowych.

Natomiast stanowczo zbyt mało interesujemy się drzewem, które z powodzeniem stosują wysoko przemysłowe państwa jak Niemcy, Holandia itp. Państwo posiadające $\frac{2}{3}$ lasów w swoim ręku, oraz kilka fabryk do produkowania domów drewnianych, mogłoby odpowiednią polityką wprowadzić materiał drzewny do taniego budownictwa mieszkalnego. Oczywiście należałoby odpowiednio budownictwo drewniane zmodernizować pod kątem widzenia oszczędności materiału i łatwością konstrukcji²¹⁾.

VI. Typy budowlane i normalizacja.

Masowość produkcji domów i ich planowość musi sprowadzić budownictwo do pewnej ilości typów przystosowanych do potrzeb różnych warstw społecznych danego kraju. Przy ustalaniu typów należy liczyć się z tradycją i lokalnym doświadczeniem. Z całą stanowczością twierdzić można, iż typy zabudowań na krańcach tak obszernego jak Polska terytorjum różnić się będą i powinny. Próby centralizowania i tworzenia jednolitego dla całej Polski typu uznać należy za szkodliwe zarówno z kulturalnego jak i ekonomicznego punktu widzenia.

W stosunkach dzisiejszej nędzy mieszkaniowej trzeba budować najtaniej, dając minimum możliwej kulturalnie egzystencji. Za takie minimum uważam mieszkanie robotnicze dwuizbowe (pokój z kuchnią), dla pracowników umysł. 3-izbowe (2 pokoje i kuchnia).

Nie ulega wątpliwości, że najtaniej kalkulują się domy blokowe lub zwarte wielopiętrowe.

Pod względem konstrukcyjnym również wymienić należy dwa typy zabudowania: 1. domy na peryferjach, przy ulicach nieurządzonych, budowane możliwie tanio (ewentualnie bez instalacji) z materiałów zastępczych, amortyzujące się w okresie do lat 40 lub 50 najwyżej.

2. Domy w mieście przy ulicach urządzonych, choć skromne, winny być budowane trwale i posiadać nowoczesne urządzenia, tak by kapitały inwestowane nie uległy zdeprecjowaniu.

3. Pozatem jako własność indywidualną popierać należy jaknajbardziej typ małych domków jedno, lub dwurodzinnych, budowanych przy pewnym udziale kapitału prywatnego i stanowiących własność budującego.

Budownictwo tego typu winno być otoczone specjalną opieką władz państwowych i samorządowych, szczególnie pod względem dostarczenia odpowiednio zregulowanego terenu, opieki technicznej nad projektem i jego wykonaniem. Należy zorganizowane budownictwo domków indywidualnych, dać może bardzo korzystny efekt społeczny i ekonomiczny. Dzika indywidualna budowa, tak u nas rozpowszechniona, podraża koszt budowy i nastęrcza często niesłychane trudności dla późniejszej regulacji i urządzenia ulic.

Przy masowej produkcji typów budowlanych siłą rzeczy nasuwa się konieczność normalizacji elementów budowy. Cel normalizacji jasny: a) masowość produkcji, co umożliwi wprawę robotników, b) zmniejszenie kosztów ogólnych, wskutek zredukowania personalu nadzorczego i wreszcie c) elementy nie wymagają zamówień, lecz mogą być nabywane wprost ze składów.

Przedmiotem normalizacji winny stać się przede wszystkim okna i drzwi, okucia, piece i armatura, wanny, umywalnie, elementy instalacyjne, rynny etc.

Przedmiotem normalizacji mogą stać się również całe zespoły elementów jak np. łazienki, kuchnie, pralnie.

Szczególny nacisk u nas wobec rozdrobnienia przedsiębiorstw budowlanych należałoby położyć na normalizację maszyn pomocniczych drogą nakazów.

Lecz w akcji normalizacyjnej należy postępować nader ostrożnie i poprzedzić ją wszechstronnymi próbami.

²¹⁾ Pogląd powyższy potwierdziła konferencja zwołana z inicjatywy Pana Ministra Robót Publicznych Dr. Inż. Matakiewicza z dnia 15/8 1930.

Przytem z uwagi na różne tradycje i doświadczenia należałoby raczej akcję decentralizować, przystosowując do pewnych obszarów.

Reasumując powyższe, uważam iż sprawa potaniaenia budownictwa mieszkaniowego w Polsce, sprowadza się głównie a może i jedynie do ustalenia finansowych i organizacyjnych podstaw racjonalnego rozwoju ruchu budowlanego w Państwie i zapewnienie przez czas dłuższy trwałości tych podstaw.

Zupełna lub tylko częściowa wystarczalność podstaw finansowych ruchu jest zdaniem mojem mniejszego znaczenia, — główną rzeczą jest trwałość i pewność na szereg lat naprzód. Pod względem organizacyjnym należy zejść z ograniczonego koła stosunków warszawskich i dążyć do decentralizacji akcji, powołując do pracy elementy i doświadczenia fachowe wszystkich dzielnic,

dziś od wpływu na akcję budowlaną odsuniętych zupełnie.

Również koniecznym jest otoczenie przez Państwo większą niż dotychczas opieką budownictwa, dotychczas niedocenianego, a będącego niesłychanie ważnym regulatorem życia ekonomicznego.

Należy produkcję nowych domów odciążyć od nadmiernych ciężarów fiskalnych, przedłużając okres lat wolnych; jak również zwolnić materiały budowlane od podatku obrotowego, dziś w niektórych wypadkach ponad 10% obciążającego wartość materiału. Również reforma świadczeń społecznych oraz ustawodawstwa pracy wywrze nader dodatni skutek na potanieenie budownictwa.

Zagadnienia powyższe leżą w ręku rządu.

Racjonalizację a tem samem potanieenie budownictwa należy pozostawić inicjatywie społeczeństwa przez stworzenie warunków racjonalnej konkurencji.

Potanieenie kosztów budownictwa stanie się automatycznie wynikiem skoordynowanego ruchu budowlanego i świadomie pokierowanej ewolucji.

Prof. Edwin Hauswald.

Światowy kongres energetyczny w Berlinie.

W czasie wystawy brytyjskiej w Wembley, w r. 1924 urządzono w Londynie pod nazwą „Worlds Power Conference“ wielki zjazd inżynierów zajmujących się wytwarzaniem, rozprawdaniem i użytkowaniem energii mechanicznej i elektrycznej do oświetlania i do różnych celów przemysłowych. Doskonale przygotowany zjazd londyński miał wielkie powodzenie okazując, że z wymiany spostrzeżeń i doświadczeń zebranych w różnych zakładach i krajach można było wielkie odnieść korzyści. Postanowiono tedy odbyć w latach następnych kilka zjazdów poświęconych studjowaniu pewnych specjalnych zagadnień energetycznych, następnie zaś zwołać drugi światowy kongres do Berlina.

Miasto to nadawało się doskonale do urządzenia tego rodzaju zjazdu, ponieważ główna treść kongresu obejmować miała projektowanie, finansowanie, budowę i ruch wielkich elektrowni, oraz innych stacyj centralnych energii cieplnej i mechanicznej, a sprawa wielkich elektrowni rozwijała się od wielu lat szczególnie w Berlinie, gdzie już przed 40 laty założono pierwszą w Europie stację blokową, następnie pierwszą elektrownię miejską przy Markgrafenstrasse, którą miałem wtedy sposobność oglądać i studjować. Towarzystwo akcyjne pod nazwą „Berliner Elektrizitätswerke“ (w skróceniu BEWAG) rozwijało swe zakłady szybko i z wielką przedsiębiorczością, powodując zarazem niezwykle rozpowszechnienie użytkowania energii elektrycznej do różnych celów. W czasie wojny rozwinięto wielkie elektrownie okręgowe w Bitterfeld i Finkenheerd, opierające swą produkcję na użytkowaniu złożu węgla brunatnego na miejscu i rozprawdzeniu energii elektrycznej po całej prowincji brandenburskiej. W ostatnich latach Towarzystwo BEWAG, starając się wytrwale i z wielkim powodzeniem o rozszerzenie zbytu swego prądu doszło do przekonania, że wielką stację do wytwarzania tak zwanego obciążenia podstawowego możnaby umieścić w obrębie miasta Berlina opierając się na doskonałych środkach dowozu kolejowego i wodnego.

Pod kierownictwem profesora Klingenberg'a rozpoczęto nader interesujące prace nad projektem nowej elektrowni cieplnej w okręgu podmiejskim Rummelsburg, którą wykończono w roku 1927, już po śmierci kierownika, na którego cześć nazwano ten zakład elektrownią Klingenberg. Obecnie jest na wykończeniu druga nowoczesna elektrownia Westkraftwerk na zachodnim końcu miasta.

Przy studjowaniu niezliczonych zagadnień technicznych i ekonomicznych w czasie opracowywania projektu elektrowni używa się obecnie także pomocy wielkich modeli, na których można wypróbować wiele urządzeń transportowych i ruchowych, zanim się wybierze najodpowiedniejsze dla praktyki typy.

Przy opracowaniu projektów nowych zakładów wprowadzono zasadę traktowania całego zakładu jako pewnego rodzaju wielkiej maszyny lub przerabiarzki, której zadaniem jest możliwie racjonalnie, pewne i ekonomicznie przetwarzanie energii zawartej w paliwie na odpowiednią ilość energii elektrycznej, nadającej się już do sprzedaży i bezpośredniego użytkowania. Wobec tego projekt takiego zakładu nie jest swobodną kombinacją niezależnie od siebie wykonanych kilkuset części składowych, lecz niejako planową i konstrukcyjną kombinacją potrzebnych elementów w jeden możliwie wydajnie i tanio działający organizm.

Z tych założeń wypływają różne zajmujące rozwiązania techniczne, jak np. specjalne urządzenia portowe i kolejowe, urządzenia transportowe i składowe, ustawienie własnych młynów do wytwarzania pyłu węglowego, organiczne połączenie ze sobą kotłowni, maszyn głównych i pomocniczych, głęboko obmyślony system kontroli i regulacji przebiegów, urządzenie centralnej strażnicy kierowniczej, z której za pomocą serwowatorów można sterować nawet daleko od niej położone aparaty mechaniczne i elektryczne w kotłowni, maszynowni i rozdzielni.

Dokładny opis tej wielkiej elektrowni znajduje się w czasopiśmie *Elektrotechnische Zeitschrift* z r. 1926 i 1927 i w *Zeitschrift d. Vereins deutscher Ingen.* 1927, s. 1829 do 1913.

Spis referatów odnoszących się do wszystkich elektrowni należących do BEW, znajduje się w broszurze zjazdowej tej firmy i w urzędowych sprawozdaniach kongresu.

Spółka ta posiada też elektrownię w Charlottenburgu, czyli w zachodniej dzielnicy Berlina, gdzie właśnie ustawiano wielką baterję akumulatorów wodno-parowych systemu Ruthsa celem zwiększenia wydajności zakładu na krótkie okresy wieczornego przeciążenia.

Dla każdego inżyniera, pracującego w dziale rozbudowy wielkich elektrowni, polecieć można sumienne przestudjowanie wielkiej już literatury, odnoszącej się do okręgu berlińskiego, który jest istotnie jakby ogromnem

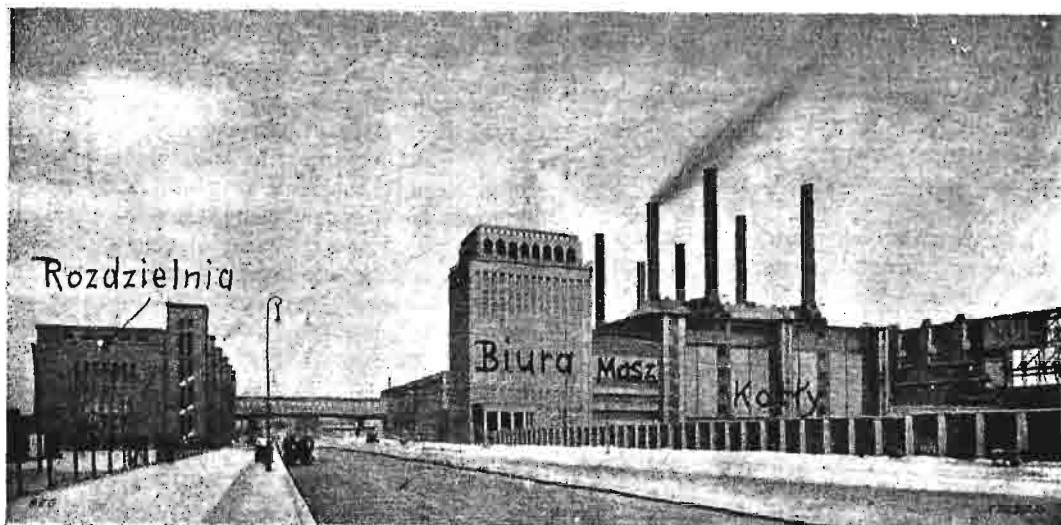
muzeum rozwoju nowoczesnych zakładów maszynowo-elektrycznych.

Celem objaśnienia rzeczy podają dwie ryciny, odnoszące się do elektrowni Klingenberg. Elektrownia ta, przeznaczona jak wspomniano do stałego obciążenia podstawowego (Grundlastwerk), posiada obecnie, w pierwszej rozbudowie, największą moc 270.000 kilowatów, wytwarzanych za pomocą 3 turbogeneratorów po 80.000 KW mocy elektrycznej i 3 mniejszych turbin po 10.000 KW każda, pracujących w obwodzie podgrzewania wody dla kotłów. Kotły są opalane pyłem węglowym wyrabianym z różnych gatunków węgla i pracują przy 37 atmosferach nadprężności, turbiny zaś otrzymują 36 atm. nadciśnienia. Elektrownia może być później powiększona aż do mocy 600.000 KW.

nek rozdzielnic elektrycznych dla napięcia 30.000 Voltów, połączony krytym mostem z halami przetwornic po prawej stronie drogi. Przed nimi widoczny jest wielopiętrowy budynek biurowy, na którego dachu umieszczono zbiorniki wodne. Dalej w prawo widać wąską stosunkowo ścianę hali turbogeneratorów, potem jedną z dwu kotłowni, posiadających razem 16 kotłów i 8 kominów. Na prawo od kotłowni znajduje się młyn do przyrządzania miazgi węglowej.

Rys. 2 pokazuje rzut poziomy tego zakładu bez budynku do przeróbki węgla na miazgę.

Elektrownia okręgowa. Prawie całą prowincję Brandenburg oraz część okęgów przyległych zaopatruje w energię elektryczną przedsiębiorstwo „Märkische Elektrizitätswerke“, posiadające między innymi



Ryc. 1.

Zajmującym szczegółem jest wielkość zapotrzebowania wody do skraplania pary i chłodzenia, pobieranej wprost z jeziora Rummelsburg, utworzonego przez rzekę Spree. Obliczenia wstępne, dokonane w tej sprawie wykazały, że przy pełnym obciążeniu obecnie w ruchu będących maszyn i małej wodzie w rzece nastąpiłoby ogrzanie całej masy wody w rzece o 9 stopni Cels. W razie planowanego powiększenia elektrowni trzeba by zatem dodać jeszcze system wielkich chłodnic.

wielką elektrownię w Finkenheerd, umieszczoną wprost na złożach węgla brunatnego i nad większym jeziorem. Elektrownia ta ma moc największą 130.000 KW a do jej pomocy służy elektrownia „szczytowa“ w Henningsdorf o mocy 15.000 KW z maszynami pędzonymi za pomocą dwu motorów ropowych Diesla po 12000 koni maszynowych każdy. Ostatnio wymieniony zakład pracuje tylko w godzinach największego obciążenia, zwanego u nas obciążeniem szczytowem.

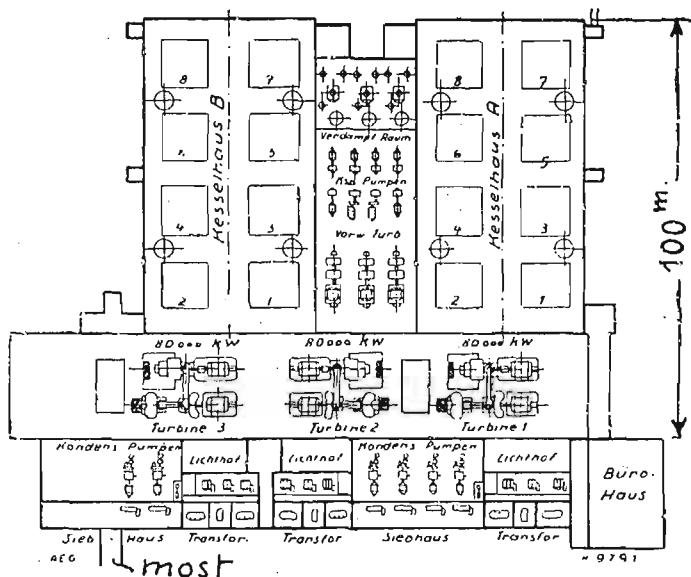
Taryfy zakładów elektrycznych okręgu berlińskiego są niskie i tak ułożone, że zakłady oddają prąd tanio w okresach słabszego obciążenia rannego i w nocy, drożej zaś w okresach największego nasilenia spożycia prądu. Rozpowszechnienie użycia energii elektrycznej jest bardzo znaczne. W samym Berlinie wzrosła ilość instalowanych kilowatów w okresie lat 1924 do 1929 z 200.000 KW na 640.000 KW, konsumpcja zaś prądu w tymże okresie wzrosła z 600 milionów kWh/godzin na 1547 milj. kWh rocznie.

Kongres.

Komitet miejscowy w Berlinie pracował już od dwu lat gorliwie nad przygotowaniem wielkiego kongresu energetycznego, starając się zapewnić mu powodzenie a zarazem pokazać gościom z zagranicy wysoki stan kultury technicznej swego kraju.

Liczba członków kongresu była też bardzo wielka, mianowicie ogółem 3800 uczestników a w tem 2000 z 30 państw zagranicy. O pracach organizacyjnych i o kierowaniu tokiem zebrań będzie mowa w dalszym ustępie.

Zakres tematów objętych programem kongresu był bardzo szeroki. Kilkanaście działów można było z korzyścią dla sprawy przełożyć na jeden z następnych kongresów częściowych (Teilkonferenz). Celem ogólnej orjen-



Rys. 2.

Ryc. 1 przedstawia widok elektrowni Klingenberg, przyczem po lewej stronie drogi widoczny jest budy-

tacji podaje tu krótki wykaz głównych działów kongresu.

Program obrad.

Zasoby minerałów i paliw służących do wytwarzania energii użytkowej.

Rozkład ważniejszych paliw i mocy naturalnych (np. wodnych) i ich statystyczne ujęcie.

Wielkie centrale mechaniczne, ciepłone i wodne.

Gazownie i przewody rozprowadzające paliwo gazowe na większe obszary zużycia.

Gospodarka cieplna. Nowe sposoby użytkowania i przerabiania węgla.

Kotły, kotłownie. Maszyny tłokowe i turbiny parowe; motory spalinowe.

Stacje wodne; turbiny wodne, pompy; budowle wodne.

Akumulowanie energii mechanicznej, ciepłej i elektrycznej.

Projektowanie nowoczesnych centralnych stacji energetycznych i elektrowni. Przykłady z praktyki.

Rozprowadzanie energii ze stacji centralnych za pomocą przewodów gazowych, parowych, wodnych i elektrycznych.

Sieci elektryczne; ich planowanie, koszty, rentowność, utrzymanie w normalnym stanie, ochrona, użytkowanie.

Projekt sieci kontynentalnej dla środkowej Europy na 400000 Volt napięcia. Długość obszaru około 2300 kilometrów.

Regulowanie produkcji elektryczności i jej rozdziału.

Zabezpieczenie sieci i innych urządzeń od uszkodzeń i wypadków.

Kooperacja różnych elektrowni i maszynowni, działających na wspólną sieć przewodów.

Organizacja i racjonalizacja produkcji i rozprowadzania energii.

Wyzyskanie mocy wodnej. Budowa zapór.

Zastosowania popędów mechanicznych i elektrycznych do kolei, okrętów, automobili, samolotów itd.

Układanie cenników energii (taryf). Zmiany kosztów wytwarzania.

Plastyczne modele krzywych zużycia energii w ciągu roku. Sposoby poprawy stopnia wyzyskania urządzeń.

Nadto jeszcze sprawy badań i pomiarów, normalizacji i kształcenia inżynierów ruchu.

Referaty. Znaczną część referatów zjazdowych opracowano z upoważnienia poszczególnych komitetów państwowych, zwłaszcza w dziale dat i tabel statystycznych. Z Polski nadesłało tą drogą referaty pp. Rosentala, prof. Świętosławskiego i Witkiewicza. Inne referaty podlegały kontroli tych komitetów albo też komitetu berlińskiego.

Ogółem wydrukowano 380 referatów w trzech językach głównych kongresu, t. j. niemieckim, francuskim i angielskim. Będą one nadto ogłoszone zbiorowo w 20 tomach sprawozdań kongresu, które Biblioteka Politechniki posiada.

Sprawozdania powyższe rozdzielono na 34 grupy, zwane sekcjami, pozostawiając każdej grupie jedno posiedzenie trwające od 2 do 3 godzin.

Odczyty ogólne. Pragnąc zaznaczyć jedność całego kongresu postarał się komitet berliński o kilka odczytów ogólniejszej treści, wygłaszanych w wielkiej sali opery Krolla, a przy pomocy głośników także w dwu salach przyległych. Tematy tych odczytów były następujące: Einstein mówił o „Przestrzeni fizycznej i zagadnieniu eteru“. Serruys o „Nowych formach racjonalizacji produkcji“. Bain z Nowego Yorku o „Znaczeniu minerałów

w świecie opartym na energii“. Oliven z Berlina przedłożył zajmujący projekt europejskiej sieci elektrycznej. Eddington (Londyn) mówił o „Energji podatomowej“. Vallauri o „Energji mechanicznej i elektrycznej“. Enstroem o „Maszynie jako czynnika kultury“.

Odczyt Einsteina obudził wielkie zainteresowanie członków zjazdu, był jednak za krótki, by zawierać mógł należyte wyjaśnienie poruszonych w nim kwestji struktury przestrzeni i pól energetycznych. Mowca wspominał najpierw, że za czasów starogreckich zajmowano się tylko tworam geometrycznymi, nie zwracając uwagi na samą przestrzeń. Od czasów Descartesa wprowadzono pojęcie przestrzeni geometrycznej, ale bez uwzględnienia jej właściwości fizycznych.

Późniejsze badania doprowadziły do tego, że wy-miary przestrzeni fizycznej nie dadzą się mierzyć wedle zasad geometrii Euklidesa, lecz raczej według geometrii Riemanna. Trzeba było bowiem uwzględnić skończoną prędkość światła i wpływ czasu. Wtedy powstało pojęcie czterowymiarowego „continuum“ przestrzenno-czasowego wiodące do specjalnej teorii względności.

Potem okazało się, że prędkości przyspieszenia są także wielkościami względnymi, do których ujęcia nada-wała się ogólna teoria względności. Pewne właściwości, przypisywane dawniej eterowi, nie mogły się przy no-wym stanie wiedzy fizycznej utrzymać. Obecnie pracuje się nad teorią pól energetycznych przestrzeni, mającej ująć znane dotychczas zjawiska przyrody. Istotnej fizycznej struktury przestrzeni i pól energetycznych na razie jednak nie znamy.

Zajmującym i dla najbliższej przyszłości ważnym był odczyt dyr. Olivena o „Projekcie europejskiej sieci elektrycznej. Sieć ta miałaby łączyć ze sobą główne elektrownie Europy środkowej od Hiszpanji i Włoch aż do Polski i Szwecji, przy zastosowaniu napięcia 400.000 Voltów oraz odpowiednio rozmieszczonych stacji transformujących to napięcie do celów lokalnych. Obliczenia kosztów założenia i ruchu okazały, że przy uzyskaniu pożyczki 4½% -wej możnaby na całym terytorjum Europy środkowej przesyłać wielkie ilości energii z kosztem transportu i przemiany, wynoszącym średnio 1,1 feniga na 1 kilowatogodzinę. Roz-miary sieci umożliwiłyby wyrównywanie obciążeń w szerokich granicach. Np. obciążenie szczytowe dałoby się rozłożyć na kilka godzin dziennie.

Działyby się to skutkiem geograficznego przesunięcia skrajnych miejsc zużycia prądu o dwie godziny czasu. Sprawa ta zasługuje na naszą uwagę ze względu na możliwość lepszego wyzyskania naszych zasobów węgla na Śląsku i mocy wodnej w południowej części Polski.

W czasie zwiedzania wielkich fabryk Siemens-Schuckerta i Allgemeine Elektr. Gesellschaft mieliśmy sposobność oglądania wielu znakomicie urządzo-nych i nowoczesnie prowadzonych zakładów przemysłowych oraz poznać kilku ich wybitnych inżynierów.

Ostatnia sekcja kongresu, obejmująca prócz badań i pomiarów także kwestje racjonalnego kształce-nia przyszłych twórców i kierowników zakładów energe-tycznych była właściwie mało związana z głównymi za-daniami kongresu, ale zato zjednoczyła w sobie prawie wszystkich profesorów. Tam też miałem sposobność poznać profesora budowy turbin parowych, dyrektora Krafta, prof. Kammerera, Schlesigera, Hanne-ra, prowadzącego biuro praktyk dla studentów (Prakti-kanteamt) i kilku innych.

W innych znowu sekcjach widziałem inż. Ruthsa, konstruktora znanych zasobników wodnoparowych, któ-rych nowy zespół ustawiono teraz w elektrowni miejskiej w Charlottenburgu, rosyjskiego konstruktora lokomotyw z motorami spalinowymi Lomonossowa, konstruktora nowych lokomotyw spalinowo-elektrycznych Chorltona,

znanego specjalistę kotłowego Münzingera, którego w czasie dyskusji nazwano żartobliwie papieżem od kotłów.

Kongres miał także cechę reprezentacyjną, dzięki czemu uczestników zjazdu przyjmowano gościnnie staraniem prezydenta republiki niemieckiej, rządu Rzeszy i rządu pruskiego. Członków zaś komitetów krajowych zapraszano także na inne obiady i wieczery. O rzeczach tych, jako przemijających, jakoteż o licznych przemówieniach oficjalnych, których treść zawsze jest podobna, nie ma tu potrzeby szerzej się rozpisywać.

Licznie zebrani kierownicy wielkich stacyj centralnych i elektrowni mieli w Berlinie doskonałą sposobność do zwiedzenia całego szeregu doskonałych urzędowych elektrowni pracujących wspólnie na sieć i zapoznać się tam z wypróbowanymi sposobami ich prowadzenia.

Doskonałe koleje elektryczne miejskie, nadziemne i podziemne przedstawiały także cenny przedmiot studiów zawodowych. Przypadkowo tylko tak się złożyło, że właśnie zakład Krolla położony jest dość daleko od wszystkich tych środków komunikacyjnych a nawet autobusy do niego nie dochodziły.

Organizacja kongresu.

Już pierwszy kongres energetyczny w Londynie z r. 1924 odznaczał się doskonałym przygotowaniem i kierownictwem. Nie można było wątpić, że także II. kongres światowy odpowiadać będzie pod tym względem wszelkim wymogom. O odbyciu się kongresu i miejscu jego zebrania decydował Komitet międzynarodowy, utworzony w czasie pierwszego zebrania. Wybór miejsca był trafny, gdyż Berlin nadawał się do tego jaknajlepiej.

Przed dwoma laty powołano w Berlinie komitet miejscowy, który pozyskał poparcie kół przemysłowych oraz rządu i rozpoczął planową propagandę na rzecz zjazdu, starając się o pozyskanie poważnych referatów i możliwie licznego grona członków kongresu.

Równocześnie utworzono w 30 krajach komitety krajowe lub narodowe, które zajęły się przygotowaniem potrzebnych statystyk, wykresów i projektów oraz dobrych sprawozdań w ramach ogólnie nakreślonego programu.

Staraniom tych komitetów udało się zebrać na czas 380 referatów, które komitet zjazdowy ogłosił drukiem w 3 językach kongresu. Zależnie od wielkości sprzedawano te druki po 1 do 3 marek.

Rozdziału sprawozdań na sekcje podjął się komitet miejscowy, który ugrupował prace według istotnej ich treści i utworzył na tej podstawie 34 sekcje zjazdowe. Każda sekcja otrzymała referenta generalnego, którego zadaniem było przejrzyste uporządkowanie i streszczenie indywidualnych referatów i przedstawienie na zebraniu wniosków do dyskusji. Sprawa ta była tym razem lepiej rozwiązana niż na innych kongresach, których instytucję referentów generalnych, mających dać krótki przegląd obrad na końcowym zebraniu, co im się z reguły nie udawało, poddać musiałem krytyce.

Na kongresie berlińskim sprawozdawcy generalni wykonali swą pracę przed zjazdem, mając przed sobą nadesłane referaty indywidualne, dzięki czemu mogli je dokładnie przeczytać i dobrze streścić. Nadto referaty ogólne każdej sekcji były wydrukowane przed rozpoczęciem się zjazdu, a podczas zagajenia obrad sekcji także w całości odczytane i przełożone na dwa inne języki.

Członkowie sekcji mieli więc możliwość zorientowania się w treści sprawozdań, chociażby ich nawet nie czytali, co zresztą było regułą a nie wyjątkiem.

Typowy układ sprawozdań ogólnych był bardzo dobry gdyż obejmował:

- a) krótki wstęp, cechujący zakres prac sekcji,
- b) streszczenie każdego referatu,

c) wyniki i wnioski jednoznacznych studiów,
d) szereg pytań, nadających się w oznaczonej kolejności do dyskusji.

Całość referatów ogólnych była już przed zjazdem gotowa i od razu wydana w formie sporej książki pod tyt. „Generalberichte“ (tom 21).

Terminy obrad sekcyjnych rozłożono na 9 dni w ten sposób, że na każdą sekcję przypadało pół dnia albo właściwie po 2 lub 3 godziny. Mojem zdaniem sekcji było za wiele a czasu na ich obrady za mało. Gdyby się postarano o drugi lokal z kilkoma salkami na mniejsze zebrania (po 100 osób), można było dać każdej sekcji dwa razy tyle godzin do rozporządzenia a równocześnie zmieścić całość obrad kongresu w 6 dniach, zamiast go rozciągać na 11 dni.

Regulamin obrad podobny był do przyjętego w swoim czasie w Londynie, kiedyto trzeba było jeszcze tracić wiele czasu na tłumaczenia, podczas gdy w Berlinie trudność tę rozwiązano doskonale nowym sposobem technicznym, dającym ostatecznie poważne zaoszczędzenia w zużyciu czasu na mowy i przekłady.

Otóż regulamin odmawiał głosu autorom sprawozdań, wskazując na to, że ich prace są już drukowane. Jeżeli się jednak zważy, że faktycznie mało kto sprawozdania takie przedtem czytał, było wprost pożądanem, aby każdy referent w krótkim przemówieniu wstępnym przedstawił główną myśl lub właściwą tendencję swego wypracowania. Zrezygnowali autorzy korzystali oczywiście z tego, że każdemu wolno było zgłosić się do 5-minutowego przemówienia w dyskusji; zgłaszali się więc do dyskusji nad własnym referatem i tam swe myśli wypowiadali.

Dyskusja była raczej pisemna niż ustna, bo treść zamierzonego przemówienia trzeba było zgłosić pisemnie co najmniej na pół dnia naprzód, aby biuro umożliwić przepisanie treści i przełożenie jej. Po wyczerpaniu tak uporządkowanej dyskusji odbywała się zwykle jeszcze dyskusja wolna. Nazwiska uczestników dyskusji malowano tuszem na mlecznym szkle i wystawiano w lokalu.

Przekłady. Poważną trudność sprawia na kongresach światowych ich wielojęzyczność, wymagająca tłumaczenia przemówień na 2 lub 3 inne języki, co dotąd zabierało wiele drogiego czasu i czyniło obrady bardzo męczącymi.

Znana fabryka Siemens i Halske (Wernerwerk) rozwiązała tę trudność za pomocą nowego urządzenia telefonicznego, wykonawszy dla kongresu instalację 1000 aparatów słuchowych.

Przed stołem prezydyjnym znajdowały się nieco osłonięte gabinety z mikrofonami nadawczymi dla tłumaczy. Tablice świetlne pokazywały zarazem, na jakie języki przekłady właśnie się odbywają.

Mikrofony połączone przewodami z szafką aparatów wzmacniających, stąd zaś wychodziły przewody do poszczególnych telefonów słuchawkowych, opatrzonych nadto dwoma guzikami nastawnymi. Jeden z nich o 6 położeniach nastawiało się na pewien język, drugi zaś służył do regulowania natężenia dźwięków.

Dzięki temu urządzeniu obrady odbywały się równocześnie w trzech językach. Każdy słuchacz mógł widzieć referenta i tabele lub wykresy i słyszeć treść jego przemówienia w zrozumiałym dla siebie języku, co prawda z lekką przymieszką oryginalnego głosu mowcy.

Opisany tu sposób przenoszenia treści przemówień był niemałpliwie udany i dobry. W wielu zastosowaniach możnaby go jeszcze w następujący sposób ulepszyć. Oto trzeba dla każdego języka przeznaczyć oddzielną salkę i przynieść do niej głos tłumacza za pomocą głośnika. Wszystkie poprzednio już napisane referaty możnaby wtedy tłumaczyć płynnie, bez krępowania się tempem zastosowaniem przez mowcę.

Natomiast przemówienia wolne musiano wypowiadać powoli i z dłuższymi przerwami, dyktując, jak zwykle krótkie zdania tłumaczom.

Do regulowania czasu i prędkości przemówień umieszczono przy pulpicie mowcy kilka lampek. Zielone światło oznaczało potrzebę zwolnienia tempa, migające światło było sygnałem niedoli tłumaczy, którzy nie mogli już nadażyć za mowcą, czerwone zaś odbierało głos z powodu przekroczenia dozwolonego czasu.

Biura zjazdowe mieściły się oczywiście w tym samym budynku co sale zebrań. Obok nich umieszczono urząd pocztowy i telegraficzny, szereg gabinetów do telefonowania, bank, czytelnię i lokal do pisania listów.

Każdy uczestnik zjazdu aż do liczby 3400 włącznie, miał w biurze swą zasuwkę, do której wkładano wszystkie pisma i zaproszenia. Później zapisani członkowie pozbawieni już byli tej wygody z powodu braku miejsc. Zasuwki były jednak nieco za małe, gdyż nie można było w nich pomieścić masowo otrzymywanych druków i normalnych teczek zjazdowych.

Obsługa gości była grzeczna i dobrze poduczona.

Informacje i druki. Każdy uczestnik kongresu otrzymał odznakę z swym nazwiskiem, książeczkę programową, podział godzin od 9 rano do 23 wieczór, podzielony na okresy półgodzinne; książeczkę programową wycieczek technicznych, w której naśladowano wykresny rozkład czasowy, jaki przed dwoma laty wprowadzono z powodzeniem na Polskim Zjeździe Naukowej Organizacji w Warszawie. (1928). Książeczki te miały format $18 \times 12,5$ cm, mieszczący się w zwykłych kieszeniach.

Nowością były, mało co prawda używane kartki korespondencji wewnętrznej, za pomocą których można było prosić innych uczestników o spotkanie, telefoniczne porozumienie się itp. Życzenia tego rodzaju ogłaszano też w czasie posiedzeń za pomocą przezroczy.

W odpowiedzi na otrzymaną kartkę wypełniano czerwoną kartkę, podając w niej miejsce i czas spotkania, numer telefonu itd.

Na tak licznych zjazdach pożądanym jest danie każdemu członkowi osobnej karty, zawierającej praktyczne

pouczenia co do używania różnych środków i urządzeń danego kongresu.

Sprawozdania były jak wiadomo naprzód wydrukowane i wyłożone do sprzedaży po dosyć wysokich, ale faktycznymi kosztami uzasadnionych cenach. Wynik praktyczny był jednak taki, że mało kto sprawozdania te kupował, nie chcąc się obarczać nadmiarem luźnych broszur. Słuchacze więc każdej sekcji przeważnie nie czytali tych prac, skutkiem czego dyskusja odbywała się bez troski o referaty. Na przyszłe zjazdy radziłbym przyznać każdemu uczestnikowi prawo do bezpłatnego pobrania zajmujących go referatów w liczbie około 12, za zwrotem upoważniającej go do tego karty. Na zjeździe Naukowej Organizacji w Pradze (1924) można było otrzymać wogóle wszystkie druki bezpłatnie.

Organizacja zwiedzeń. Wielkie elektrownie położone w okolicach Berlina, jakoteż liczne fabryki, przysyłały codziennie w określonych godzinach autobusy celem przewiezienia zgłoszonych w biurze gości i udogodnienia im zwiedzania.

Wobec nader bogatego materiału technicznego do zwiedzania, zarządzenie to było doskonałym i godnym naśladowania.

Pakiety druków. Jedną z większych przykrości wielkich kongresów jest powódź po części zajmujących druków, które z powodu swej ilości i masy sprawiają uczestnikom znaczną przykrość. Rzecz ta da się wygodnie uporządkować, gdy każdy uczestnik będzie miał do swego rozporządzenia dosyć wielką zasuwkę z numerem swej karty uczestnictwa, a nadto wyznaczy się w biurze pocztowym jednego manipulanta, któryby za odpowiednią opłatą tworzył z takich druków pakiety pocztowe i nadawał je do dalszej wysyłki.

Podczas zjazdu odbywać się też miały mniejsze zebrańia zawodowców, na które zaproszenia wysyłały odnośne związki miejscowe.

Ogólne wrażenie kongresu było bardzo korzystne a bliższe studjum pełnej treści sprawozdań i dyskusji da niewątpliwie możność zebrania wielu użytecznych wskazań technicznych i gospodarczych.

Przyszły kongres energetyczny postanowiono zwołać na rok 1936 do Nowego Yorku.

Inż. Dr. Tomasz Kluz,

kierownik budowy lotnisk i dróg powietrznych w Minist. Kom.

O budowie dróg powietrznych.

(Ciąg dalszy).

D) Lotniska.

a) Ogólny podział lotnisk.

Pod słowem lotnisko rozumiemy zespół urządzeń na odpowiednim terenie lądowym lub wodnym służących do startu i lądowania statków powietrznych, do przyjęcia ruchu osobowego i towarowego, obsługującego i korzystającego z ruchu lotniczego, oraz do przechowania, zaopatrzenia i remontu sprzętu lotniczego. W zależności od miejsca położenia lotniska będziemy mieli do czynienia: a) z lotniskiem lądowym, b) z lotniskiem wodnym, c) z lotniskiem lądowowodnym, d) z okrętem matką (aviomatką). Lotniska lądowe dzielimy jeszcze w zależności od rodzaju ruchu lotniczego na: samolotowe i balonowe.

Zasadniczo lotnisko składa się z dwóch części, a mianowicie: 1) z pola wzlotów, 2) z portu lotniczego. Pole wzlotów będące najważniejszą częścią składową danego lotniska ma za zadanie umożliwienie przejścia statków powietrznych ze stanu spoczynku w stan lotu i odwrotnie. Port lotniczy zaś posiada odpowiednie urządzenia do załadunku i wyładunku osób i towarów do i ze stat-

ków powietrznych, pomieszczenia dla osób, korzystających z ruchu i pomieszczenia dla personelu, zajętego na lotnisku i trasie lotniczej, warsztaty do naprawy sprzętu lotniczego, magazyny do zaopatrzenia statków w materiały pędne i części zapasowe, hangary do przechowania statków powietrznych oraz wszelkie dalsze urządzenia pomocnicze, związane bezpośrednio lub pośrednio z ruchem lotniczym.

Zajmiemy się przedewszystkiem lotniskami lądowymi, których budowa skrytykowała się najwyraźniej i z którym Polska ma niemal wyłącznie do czynienia.

b) Wybór terenu pod lotniska.

Niezwykle ważną sprawą przy budowie danego lotniska jest odpowiedni wybór miejsca pod lotnisko. Całkowita budowa lotniska jest tak kosztowna, iż w chwili obecnej nawet w bogatych państwach musi być rozłożoną na szereg lat. Błędy popełnione przy wyborze lotniska wychodzą na światło dzienne przeważnie dopiero później, gdy już w budowę zostały włożone znaczne kwoty.

Konieczność usunięcia błędu lub poprawy sprowadza

za sobą albo bardzo poważne, zupełnie uprzednio nieprzewidziane wydatki, których koszt bywa nieraz niewspółmiernie wysokim w stosunku do kosztu całej budowy, lub też powoduje dodatkowe znaczne wydatki przy eksploatacji ruchu lotniczego nie dając mimo to całkowitej pewności startu i lądowania samolotów, zwłaszcza nowych dużych typów, wchodzących w użycie z biegiem lat w miarę rozwoju ruchu lotniczego. W konsekwencji sprawdza to za sobą konieczność budowy nowego lotniska dla wielkich samolotów, mimo iż przelotność ruchu danego lotniska nie jest zupełnie wykorzystana.

Dlatego też studja nad wyborem miejsca pod lotnisko powinny być przeprowadzone wszechstronnie, choćby koszt tych badań był wysoki. Uniknie się przez to w przyszłości poważniejszych, a nieprzewidzianych robót.

Przy wyborze lotniska muszą być brane pod uwagę różne względy, podyktowane tak wymaganiami handlowymi jak i technicznymi.

Do wymagań handlowych należy przede wszystkim wybór lotniska w takiej odległości od centrum miasta, aby ta odległość umożliwiła jak najszybszy dowóz pasażerów oraz dostawę towaru z centrum miasta do lotniska i odwrotnie. Najprostszym rozwiązaniem byłoby umieszczenie lotniska jak najbliżej miasta, przy głównych drogach komunikacyjnych. Ponieważ nie zawsze to da się uskutecznić z powodu pewnej kolizji z zamierzeniami rozbudowy miasta, drogich terenów i t. p., więc lotnisko położone poza miastem powinno być połączone z centrum miasta najkrótszą możliwie własną drogą, umożliwiającą szybki dojazd bez przeszkód czy to autobusami i samochodami, czy też własną bezpośrednią pośpieszną koleją (elektryczną). Niemniej ważnym względem handlowym jest tego rodzaju urządzenie portu lotniczego i dojazdu do portu, któreby stanowiło atrakcję dla mieszkańców miasta. Wyposażenie portu lotniczego w restauracje, kawiarnie, hotele, pierwszorzędnie urządzone i wyposażone, któreby umożliwiły publiczności oglądanie startu i lądowania samolotów, imprez lotniczych i t. p., piękne rozwiązanie zabudowań portu pod względem architektonicznym, droga (autostrada) umożliwiająca ruch do i od lotniska całymi szeregami aut prywatnych wraz z odpowiednimi garażami na terenie portu — stanowi dla publiczności nowoczesną atrakcję. Publiczność zaś odwiedzająca w każdej wolnej chwili lotnisko chętnie później korzystając będzie z nowoczesnego środka lokomocji, jakim jest samolot.

Pozatem publiczność odwiedzająca lotnisko może się stać poważnym źródłem dochodów dla danego lotniska. Większe więc wydatki inwestycyjne, wynikające z zastosowania architektonicznie płodnych i atrakcyjnych budowli i urządzeń będą pewnego rodzaju wydatkami dla celów reklamowych, dla wzmożenia ruchu lotniczego jak i wydatkami na cele rozrywkowe, które mogą się łatwo z amortyzować. Przykładem jest lotnisko w Tempelhofie w Berlinie, które za same wstępy na teren portu lotniczego zebrało za rok 1929 kwotę 200.000 mk. n. Kwota ta odpowiada przy 8% stopie amortyzacyjnej kwocie inwestycyjnej wynoszącej 2,5 mk. n. W omawianym wypadku wydatki związane z urządzeniami w porcie dla celów rozrywkowych (restauracja, kwiaty, trybuny i t. d.) są znacznie niższe.

Przykład powyższy wskazuje, że wszelkie wydatki na budynki i urządzenia służące do przyciągania szerszej publiczności, czy to w celach rozrywkowych, czy wycieczkowych są wydatkami opłacającymi się.

Względy techniczne sytuowania lotniska nie zawsze dadzą się pogodzić z wymaganiami handlowymi. Przy wyborze lotniska techniczne względy, które muszą być brane pod uwagę są następujące:

1. Teren pod lotnisko powinien leżeć po tej stronie miasta, która nie jest nawiedzana przez ścielące się dymy fabryczne, opary i mgły.

Dymy fabryczne, opary nad większymi bagnistymi terenami i mgły utrudniają lotnikowi znalezienie lotniska dla lądowania, a zmniejszając pole widzenia, utrudniają mu znacznie start, zwiększają w dodatku możliwość zetknięcia się z przeszkodami znajdującymi się w pobliżu lotnisk. Z tego samego powodu nie powinno się wybierać pod lotnisko ani doliny, ani miejsc, otoczonych wzniesieniami, lecz tereny możliwie wyżej położone.

2. Najbliższe otoczenie terenu wybranego powinno być wolne od przeszkód dla ruchu lotniczego.

Do takich przeszkód należą: bezpośrednie wzniesienia terenowe, wysokie wały, zabudowania, drzewa, napowietrzne przewody elektryczne i t. p. Najlepszym otoczeniem, wybranego pod lotnisko terenu jest równina nieopracowana rowami, umożliwiającą w pewnych wypadkach lądowanie bez większego ryzyka katastrofy. W pewnych tylko miejscach znajdujące się na granicy lotniska przeszkody, nieprzekraczające pewnej wysokości nie są przeszkodą dla ruchu lotniczego, a mianowicie wtenczas, gdy znajdują się w partjach przewidzianych pod zabudowania portowe.

3. Położenie terenu lotniska powinno umożliwić w przyszłości powiększenie i rozbudowę pola wlotów i zabudowań portowych.

Dziś jeszcze niewiadomo w jakim kierunku pójdzie dalszy rozwój ruchu lotniczego. Budowane obecnie olbrzymie powietrzne wymagają do startu i lądowania coraz większych przestrzeni mimo ciągłej wyłożonej pracy w kierunku zmniejszenia drogi startu i lądowania. Należy więc przy wyborze terenu pod obecnie przewidziane lotnisko wziąć pod uwagę łatwą możliwość powiększenia (zwłaszcza terenu pola wlotów) lotniska, przystosowanego do ruchu przyszłych wielkich samolotów. Jeżeli na dużym promieniu wokół obecnego lotniska do 1 km znajdują się partje uprawne niezabudowane, płaskie, położone na poziomie pola wlotów, to przyszłe powiększenie tegoż pola wlotów nie będzie narażać na poważniejszych trudności.

4. Przy wyborze terenu pod lotnisko brane powinny być pod uwagę kierunki panujących wiatrów. Lotnisko powinno leżeć po tej stronie miasta, która jest narażona na przeważające t. j. najczęstsze wiatry.

Ponieważ samolot startuje i ląduje w kierunku wprost przeciwnym do wiejącego wiatru, więc pod lotnisko nadają się tereny tak usytuowane, aby start i lądowanie nie odbywało się na miasto, lecz w kierunku przeciwnym (na pola i łąki) wolnym od gęsto zabudowanych partji terenu. Konieczność przymusowego lądowania bezpośrednio po starcie przedstawia bowiem znacznie większe niebezpieczeństwo, niż podczas lotu.

Należy więc samolotowi dać możliwość opuszczenia się w razie wypadku bezpośrednio po starcie na teren niezabudowany, co mu pozwoli wyjść z wszelkiem prawdopodobieństwem cało z katastrofy. W wypadku zaś startu na miasto defekt silnika i płatowca kończy się niemal z reguły tragicznie. Jeżeli nawet w chwili budowy danego lotniska zabudowania miasta odległe są o kilka kilometrów i w danej chwili start na miasto nie przedstawia większego niebezpieczeństwa, to jednak wziąć należy pod uwagę przyszłą rozbudowę miasta, która przybliży zabudowania do granic lotniska.

5. Teren wybrany pod lotnisko powinien być płaski, wymagający jak najmniej robót plantowania.

Pochylenie wybranego pod lotnisko terenu powinno się mieścić w granicach $1\frac{1}{2}\%$. Na krótkich tylko partjach można dopuścić spadek większy do 2%. Odwrotne spadki nie są wskazane, gdyż utrudniają znacznie przebieg startu i lądowania. Naturalne spadki terenu powinny umożliwiać łatwy odpływ wód opadowych. Dlatego też należy szukać takiego terenu pod pole wlotów, którego partja środkowa wznosi się nieco ponad resztę terenu. Ukształtowanie terenu powinno być tego rodzaju, by wystarczyło tylko zniwelowanie nierówności dla uzyskania równych

powierzchni, bez robót plantowania. Jeżeli jednak nie da się obejść bez tychże robót, to plantowanie winno obejmować tylko małe partje pola wzlotów. Przerzucanie ziemi na całej powierzchni pola wzlotów, wynoszącej nieraz ponad 100 ha, daje w sumie olbrzymie ilości m^3 ziemi, a koszt tychże robót może dojść do kwot milionowych. Plantowanie z drugiej strony pogarsza znacznie warunki dla gleby, którą zwykle trzeba z powrotem tworzyć przy znacznych niejednokrotnie wkładach pieniężnych. Jak ważną sprawą przy polach wzlotów jest gleba, tworząca nawierzchnie pasów lądowania i dróg startowych, przekonamy się o tem w dalszym ciągu. Pamiętajmy również trzeba, że ze stanowiska ogólnej gospodarki rolnej duże roboty plantowania na danym polu wzlotów są w większej części stracone. Wzrost bowiem wartości terenu pola wzlotów jako obiektu gospodarki rolnej po plantowaniu nie stoi w żadnej proporcji do poczynionych wkładów. Zawsze liczyć się jednak trzeba z możliwością przyszłej redukcji pola wzlotów a tem samem przyszłego prowadzenia normalnej gospodarki rolnej na terenie obecnego lotniska. Lepiej już przedstawia się sprawa ekonomji przy robotach drenowania. Inwestycje, poczynione przy odwodnieniu sprowadzają za sobą wzrost wydajności gleby, temsamem należą do robót amortyzujących się, nawet w wypadku oddania pola wzlotów z powrotem pod uprawę rolną.

6. Nawierzchnia terenu powinna być zwięzłą i wytrzymałą o podłożu przepuszczalnym, o składnikach gleby umożliwiających wychodowanie trawy nisko rosnącej.

Zwięzłość i wytrzymałość gleby jest sprawą ważną. Gleba ta znieść musi obciążenia z kół szybko poruszających się płatowców, które to obciążenia przewyższają nieraz znacznie obciążenia ciężkich pojazdów drogowych. W porównaniu z nawierzchnią drogową nawierzchnia pola wzlotów poddana jest znacznie mniejszemu natężeniu ruchu na jednostkę powierzchni, dzięki czemu może znieść niezbyt silny ruch lotniczy.

Teren piaszczysty lub wybitnie gliniasty nie nadaje się w stanie naturalnym na pole wzlotów. Ponieważ jednak przekształcenie piaszczystej lub gliniastej nawierzchni wymaga ogromnych nieraz wkładów pieniężnych, nieproporcjonalnie wysokich w stosunku do kosztu wykupna gruntów, więc teren o nawierzchni z piasku (zwłaszcza drobnego) lub gliny nie nadaje się bezwzględnie na lotnisko. W żadnym wypadku nie powinno się wybierać na pole wzlotów t. zw. nieużytków, które przeważnie należą do jednej z tych dwu kategorii gleby, choćby koszt wykupna był kilkakrotnie niższym od kosztu dobrych i urodzajnych terenów. Błędy popełnione — tak u nas jak i zagranicą — przez budowę lotniska na takim terenie (zwykle otrzymanym za darmo) mszczą się ciężko, stawiając właścicieli lotniska w położeniu bez wyjścia, założenie bowiem drugiego lotniska na dobrym terenie przedstawia mniejszy nieraz koszt, niż radykalna poprawa warunków przez budowę nowej nawierzchni. Powinny więc być wybierane pod lotniska tereny najbardziej urodzajne, o glebie piaszczysto-gliniastej, zwięzłej, suchej, o podłożu przepuszczalnym, choćby nawet były bardzo drogie.

7. Położenie terenu lotniska powinno umożliwiać przeprowadzenie odwodnienia i drenowania.

Starac się należy o wyszukanie terenów suchych, nie wymagających odwodnienia. Jeżeli jednak odwodnienie jest koniecznym, to odprowadzenie zebranej z terenu wody powinno być łatwym do przeprowadzenia. Zawsze unikać należy nisko położonych terenów, z których odprowadzenie wody odbyłoby się mogło jedynie tylko przy pomocy urządzeń mechanicznych, jak stacje pomp i t. p.

8. Teren danego lotniska przewidziany pod budowę portu powinien być wytrzymały, umożliwiający normalne fundowanie budynków portowych.

W skład zabudowań portowych wchodzi między innymi budowle o dużych rozpiętościach, jak hangary

i warsztaty, oraz budowle ciężkie, jak kominy, z których obciążenia przenoszone są na grunt w miejscach skupionych. Powyższe budowle jak i inne poważniejsze budynki wymagają dobrego gruntu dla fundowania. Dla uniknięcia więc specjalnych robót fundowania (pale) powinno się wybierać taki teren pod lotnisko, który w przewidzianej pod port części posiada dobry grunt budowlany. Budynki portowe są tego rodzaju, że przenoszone ciśnienia na grunt nie przekraczają zwykle 2 kg/cm^2 przy normalnym projekcie fundowania.

9. Wielkość pola wzlotów powinna być wystarczającą do wystartowania i wylądowania największych, będących w użyciu samolotów, w czasie najniekorzystniejszych warunków atmosferycznych.

Sprawa wielkości pola wzlotów nie jest ściśle określona, zależy ona bowiem od bardzo wielu czynników, które nie dadzą się ściśle ująć rachunkiem. Przepisy różnych państw różnią się znacznie między sobą pod tym względem. Dążeniem chwili obecnej jest budowanie lotnisk o możliwie dużych polach wzlotów w przewidywaniu budowy (w najbliższej przyszłości) olbrzymich statków powietrznych, dla których są konieczne bardzo duże przestrzenie do startu i lądowania.

10. Kształt pola wzlotów (lotniska) powinien być tego rodzaju, by przy zachowaniu jak najdłuższych przestrzeni do startu i lądowania obszar terenu do wykupu i koszt urządzenia lotniska był jak najmniejszy.

Jak to widzieliśmy przy lądowiskach, można przez dobranie odpowiedniego kształtu zmniejszyć znacznie powierzchnię terenu potrzebnego pod lotnisko, które to zmniejszenie może dojść w pewnych wypadkach (jak to zobaczymy w dalszym ciągu) nawet do 50%. Przez to zmniejszy się znacznie nie tylko koszt wykupna gruntów, ale przede wszystkim koszt dalszych robót, jak plantowania i odwodnienia.

Sprawa wyboru odpowiedniego miejsca pod lotniska jest sprawą niezwykle ważną i doniosłą. Niewolno tej sprawie bagatelizować. Błędem jest nie do darowania ustalenie definitywne miejsca pod lotnisko po powierzchniowym oglądnięciu danego terenu bez przeprowadzenia specjalnych studjów i badań, jak to się często u nas dzieje. Wszechstronne studja i badania powinny być zawsze przeprowadzone dla kilku różnych terenów w okolicy danego miasta i to przy udziale specjalistów ze wszystkich możliwie dziedzin wchodzących w grę.

e) Wielkość pola wzlotów. Analiza przebiegu startu i lądowania płatowca.

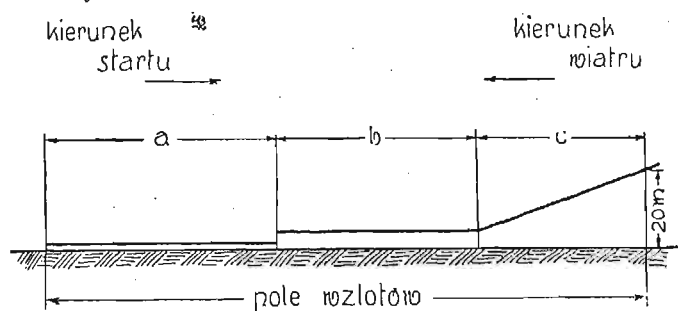
Start i lądowanie samolotu odbywać się musi każdorazowo w kierunku wiejącego wiatru — o ile pilot nie chce narazić się na ryzyko katastrofy. Równocześnie pilot nie może zwiększyć kąta nachylenia płatowca poza kąt natarcia, właściwy każdemu płatowcowi. Ponieważ szybkość wznoszenia się płatowca jest zależną od gęstości powietrza, ciężaru całkowitego płatowca i siły motoru, a przyspieszyć wznoszenie się można jedynie tylko przez uzyskanie całkowitej siły motoru, więc też pilot nie posiada w czasie startu żadnego zapasu siły pociągowej.

Zwiększając kąt natarcia przy starcie, pogarsza sobie warunki startu. Dlatego też samolot powinien mieć do startu odpowiednią przestrzeń na lotnisku, któraby mu umożliwiła przy najkorzystniejszym nachyleniu osi podłużnej płatowca do oderwania się od ziemi i uzyskania pewnej wysokości bezpiecznej ponad ewentualnymi przeszkodami, w chwili gdy mijają będzie granice pola wzlotów. Klasyczny więc start wygląda następująco: samolot po zabranii pasażerów udaje się wolno na start (to jest na ten punkt krańcowy pola wzlotów, skąd mieć będzie przed sobą w kierunku wiejącego wiatru najdłuższy pas pola wzlotów). Ustawivszy się w kierunku przeciwnym do wiejącego wiatru, lotnik puszcza motor na pełną ilość obrotów (to jest daję t. zw. „pełny gaz“), samolot poczyna

się poruszać po terenie, a lotnik stara się osiągnąć możliwie największą szybkość w ciągu jak najkrótszego czasu. Wiatr wiejący w kierunku przeciwnym do ruchu samolotu zmniejsza czas potrzebny samolotowi do oderwania się od ziemi, a temsamem zmniejsza długość startu, przez to, że szybkość wiatru dodaje się algebraicznie do szybkości samolotu względem ziemi. Im silniejszy wiatr ma lotnik do dyspozycji, tem szybciej udaje mu się oderwać od ziemi i rozpocząć lot. Jeżeli lotnik będzie startował w kierunku wiejącego wiatru t. j. z wiatrem, wtedy wiatr zmniejszy znacznie szybkość samolotu względem powietrza, a często nawet uniemożliwia oderwanie się od ziemi, przedstawiając po za tem duże niebezpieczeństwo dla samolotu.

W chwili, gdy samolot oderwie się na kilka decymetrów od ziemi, lotnik nadaje mu kierunek poziomy, równoległy do terenu w ciągu kilku sekund dla uzyskania większej szybkości, następnie przy pomocy steru wysokościowego poczyną zyskiwać stale i ciągle na wysokości. Droga, jaką teraz zakreśla samolot jest prostą nachyloną do poziomu lub krzywą ciągłą dowolnego kształtu. Oczywiście, że przy zachowaniu tej samej szybkości zyskuje najprędzej na wysokości, jeżeli lot odbywa się po prostej. Prosta ta przy najgorszych nawet warunkach musi przebiegać ponad przeszkodami, znajdującymi się na skraju lotniska i poza lotniskiem.

Łądowanie samolotu odbywa się w sposób zupełnie podobny tylko w odwrotnym kierunku. Pilot zmniejsza do minimum siłę motoru, przy pomocy sterów wysokościowych uzyskuje odpowiednie nachylenie samolotu do poziomu i rozpoczyna lot ślizgowy. Prosta, jaką zakreśla obecnie płatowiec, przebiegać musi oczywiście ponad przeszkodami na skraju lotniska. W chwili, gdy samolot znajduje się na wysokości kilku decymetrów nad ziemią, pilot wyrównuje płatowiec do lotu poziomego. Szybkość jego zmniejsza się przez to znacznie, składowa pozioma siły wyporu staje się mniejszą od siły przyciągania ziemi, koła samolotu dotykają ziemi, szybkość przez zderzenie i opory (tarcie) zmniejsza się jeszcze bardziej, działanie płoży samolotu lub hamulców powoduje wreszcie zatrzymanie się samolotu.



Rys. 33.

Droga, jaką odbywa samolot tak przy starcie jak i przy lądowaniu, składa się więc z trzech części (rys. 33), a mianowicie z odcinka „a”, na którym koła toczą się po ziemi, z odcinka „b”, wzdłuż którego porusza się samolot równoległe tuż nad ziemią i z odcinka „c”, na którym samolot wznosi się (lub opada) w/g. prostej nachylonej do terenu. Całkowita więc droga przy starcie wynosi

$$d = a + b + c$$

Z powyższych odcinków, składających się na całkowitą drogę przy starcie lub lądowaniu, jedynie tylko odcinek „c” można bliżej określić. Odcinek ten zależy od kąta natarcia samolotu, który jest dla każdego typu płatowców dokładnie ustalony i od wysokości, jaką zachować ma samolot w chwili przelotu ponad ewentualnym i przeszkodami znajdującymi się na granicy lotniska lub ponad terenem bez przeszkód. Wysokość tę podają niektóre przepisy (francuskie) na 20 m (wysokość ta zwiększa

pewność startu, zdarzające się często nagłe podmuchy wiatru nie mogą „rzucić” płatowca na przeszkodę). Ponieważ normalnie przy samolotach komunikacyjnych kąt natarcia mieści się w granicach odpowiadających nachyleniu 6 do 10%, więc przyjmując dolną granicę 6% (1:16,7) oraz wysokość przelotu 20 m, otrzymamy 350 m (w zaokrągleniu), jako długość odcinka „c” w wypadku, gdy na granicy pola wzlotów i bezpośrednio za nią niema żadnych przeszkód. Każda przeszkoda na granicy lotniska zwiększa znacznie długość startu, a tem samem i wymiary pola wzlotów. Przy zachowaniu powyższych założeń dodatkowa długość drogi startowej, spowodowana przeszkodą, będzie iloczynem z 16,7 i wysokości przeszkody (licząc od terenu pola wzlotów). Dla dopuszczonej polską Ustawą lotniczą wysokości 20 m (kominy) zwiększenie to wyniesie około 330 m. Z powyższego widać, jak ważną sprawą jest takie zaprojektowanie lotniska, by start odbywał się we wszystkich kierunkach ponad terenem wolnym od przeszkód.

Jeżeli jako długość odcinka „b” przyjmiemy 250 m (przy 90 km/godz średniej szybkości samolotu poruszającego się równoległe do terenu, płatowiec przebędzie drogę 250 m w ciągu 10 sekund), to teoretyczny wymiar (średnica) lotniska wyniesie $a + 600$ m.

Długość odcinka „a” najtrudniej jest bliżej określić. Długość ta zależy przedewszystkiem od typu samolotu, jego własności aerodynamicznych, obciążenia, od rodzaju nawierzchni terenu pola wzlotów, od nachylenia tejże nawierzchni, układu spadków i t. p. Długość ta przy dobrych, lekkich i małych maszynach sportowych wynosi zaledwie kilkadziesiąt metrów, przy normalnych samolotach komunikacyjnych kilkaset metrów, a przy bardzo dużych płatowcach lub specjalnie silnie obciążonych (dla przelotów nad oceanem) przekracza nieraz i 1000 m. Dla samolotów komunikacyjnych u nas w Polsce używanych przyjąć możemy 300 do 400 m jako długość potrzebną do oderwania się płatowca od ziemi (na lotnisku o dobrej nawierzchni darniowej). Średnica więc pola wzlotów wyniesie przy powyższych przyjęciach 900 do 1000 m.

Przy lądowaniu samolot uzyskuje zwykle nachylenie do poziomu 12 do 15% (1:8,3 oraz 1:6,7) a więc część drogi „c” wyniesie około 100 m. Długość odcinka „b” (położenie równoległe do terenu) dochodzi często do 500 m, utrata natomiast szybkości na części „a” odbywa się na przestrzeni rzadko przekraczającej 200 m. W sumie średnica lotniska dla lądowania wyniesie więc $100 + 500 + 200 = 800$ m a więc nieco mniej (o 10 do 20%) niż dla startu.

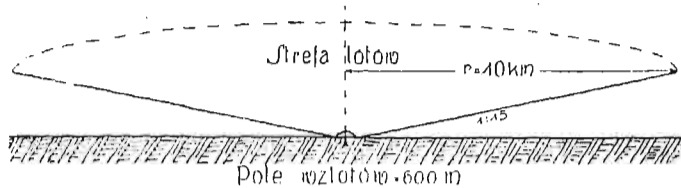
Powyższe rozważanie na temat wielkości pola wzlotów wskazywałoby na to, że w wypadku, gdy na granicy lotniska niema przeszkód, długość lotniska $d = 1000$ m powinna być dostateczna. Nie zawsze jednak powyższa wartość jest wystarczającą. Jeżeli na odcinku drogi „a” koła samolotu napotkają na większe opory wywołane zagłębieniem się kół w rozmiękłym lub piaszczystym terenie, lub też nierównościami gruntu, wtedy ten odcinek drogi może się znacznie powiększyć.

Jeżeli na drodze do startu poza granicami lotniska samolot nie będzie miał żadnych przeszkód, to odcinek „a” startu może dojść do maksymalnej długości zbliżającej się do średnicy pola wzlotów. Odwrotnie, jeżeli zgodzimy się z tem, by druga i trzecia część w przebiegu startu odbywała się poza terenem lotniska na dobrych podejściach, to nie możemy zejść z minimalnym wymiarem lotniska poniżej 400 m. Ta właśnie wielkość pola wzlotów została przyjętą przy lądowiskach poprzednio omówionych.

W roku 1927 przy locie transatlantyckim samolotu „Bremen” o wadze około 8 ton zaobserwowano, że długość drogi przebytej dla oderwania się od ziemi przy starcie w Dessau dochodziła do 700 m (po specjalnie zbudowanej twardej nawierzchni betonowej), oraz przy starcie w Baldonnel w Irlandji około 1200 m (po normalnej

pokrytej trawą powierzchni pola wlotów). Dla samolotów więc ciężkich, przystosowanych do przelotów kilku tysięcy kilometrów przestrzeni, długość lotniska 1000 metrowego okazuje się zwykle niewystarczającą.

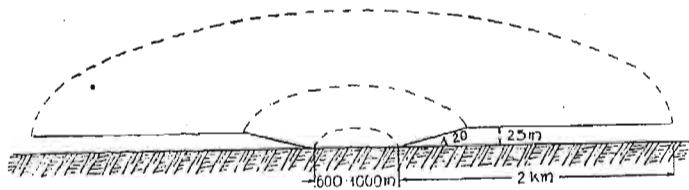
Poszczególne państwa określają niejednokowo w swych przepisach wielkość pola wlotów. Przepisy niemieckie z roku 1927 żądają by lotnisko posiadało pole wlotów długości najmniej 600 m oraz, by ewentualne wniesienia poza granicami pola wlotów nie przekraczały wysokości, ograniczonej płaszczyzną pobocznicy stożka ściętego o tworzącej, nachylonej do terenu w stosunku 1:15 (rys. 34, oś stożka pionowa przechodzi przez środek pola wlotów, dolny promień powierzchni podstawowej wynosi 300 m,



Rys. 34.

górny promień zaś 10 km). Przepisy te zalecają jednak dla pola wlotów 1000 m średnicy. Dla rejestracji samolotu zaś żądają przepisy od danego płatowca, by tenże przy starcie wzniósł się na wysokość 20 m po przebyciu 600 m. Nie podają jednak ani kąta nachylenia płatowca, ani długości drogi, po której ma się toczyć płatowiec do chwili oderwania się od ziemi. Jeżeli przebieg startu w trzeciej swej partji miałby się odbywać pod kątem 1:15, to płatowiec dla osiągnięcia 20 m wysokości musiałby przebyć drogę 300 m, pozostałoby więc dla części pierwszej i drugiej (a i b) 300 m, a więc bardzo mała przestrzeń. W prasie technicznej niemieckiej podniosły się głosy z żądaniem pewnej zmiany wymienionych przepisów. Żądaną jest zmiana kąta nachylenia z 1:15 na 1:20 i ograniczenie wysokości przeszkód do 25 m w pasie dwukilometrowym, licząc od granicy pola wlotów (rys. 35).

Odnosne przepisy Stanów Zjednoczonych z r. 1929 (Department of Commerce „Airport Rating Regulations“)



Rys. 35.

przepisują następujące wymiary pola wlotów, przeprowadzając równocześnie podział lotnisk na kategorie w zależności od tychże wymiarów.

a) Lotnisko pierwszej kategorii posiada pole wlotów o średnicy równej conajmniej 2500 stóp (około 760 m), przystosowane zawsze do startu i lądowania w dowolnym kierunku, lub też posiada pasy lądowania i startu szerokości 500 stóp (ok. 150 m) umożliwiające lądowanie w conajmniej 8-u kierunkach, przy takim usytuowaniu pasów lądowania, by zawarty między nimi kąt nie przekraczał 40° . Wysokość przeszkód poza granicami pola wlotów ograniczoną jest prostą nachyloną do terenu pod kątem 1:7.

b) Lotnisko drugiej kategorii posiada pole wlotów średnicy 2000 stóp (610 m) lub pasy lądowania i startu szerokości najmniej 500 stóp (ok. 150 m), długości 2000 stóp dla conajmniej 8-u kierunków, pod kątem nie mniejszym od 40° , albo dwa tylko pasy (na 4 kierunki) szerokości 500 stóp, długości najmniej 3000 stóp (910 m) pod kątem nie mniejszym od 60° , z których jeden usytuowanym jest w kierunku najczęstszych wiatrów.

c) Lotnisko trzeciej kategorii posiada pole wlotów średnicy 1600 stóp (490 m), lub pasy jak w kategorii pierwszej o długości conajmniej 1600 stóp (490 m), albo też dwa pasy jak w kategorii drugiej, ale o długości minimalnej 2500 stóp (ok. 760 m).

d) Lotnisko czwartej kategorii posiada pole wlotów o średnicy 1320 stóp (ok. 400 m) lub pasy startowe jak wyżej przy długości 1800 stóp (550 m) w wypadku stosowania tylko dwu pasów lądowania.

e) Lotnisko piątej kategorii posiada wymiary mniejsze od kategorii poprzedniej. Muszą być jednak każdorazowo uznane za bezpieczne do użytku przez odpowiednie władze nadzorcze.

Wymiary powyżej podane odnoszą się do lotnisk znajdujących się na poziomie morza. Średnice pola wlotów i długości pasów startowych zwiększają się w zależności od wzniesienia lotniska ponad poziom morza według podanych w przepisach wykresów (np. zwiększenie wymiarów dla lotniska na wysokości 2000 stóp = 610 m wynosi około 10%).

Przepisy te są naogół dosyć liberalne. Wymagane wymiary lotniska okazały się nieco za skromne, podniosły się więc w prasie żądania zwiększenia minimum wymagań. Tak samo nachylenie 1:7 okazało się za duże. Nie odpowiada ono bowiem większym lub bardziej obciążonym płatowcom.

Ostatnie przepisy francuskie z r. 1929 zaliczają do kategorii pierwszej lotniska o średnicy minimum 1500 m, do kategorii drugiej o średnicy minimum 1300 m, do trzeciej o średnicy 900 m i do czwartej o średnicy 700 m. Lotniska o wymiarach poniżej 700 m użytkowane być mogą tylko przez samoloty turystyczne lub słabosilnikowe. Przeszkody o wysokości ponad 20 m mogą się znajdować w odległościach równych 50-ciokrotnej wysokości, licząc od granicy pola wlotów; linje wysokiego napięcia mogą być prowadzone dopiero w odległości 100 m od granicy pola wlotów. Co do innych przeszkód zawarty jest w formie ogólnej zakaz stosowania ich na „podejściach“, to jest miejscach przelotu płatowców, przy starcie i lądowaniu.

Polska ustawa lotnicza z d. 11. III. 1928 nie określa bliżej wielkości lotnisk, które dopiero obecnie ustalone zostaną rozporządzeniem o klasyfikacji lotnisk. Zawiera ona jednak zakaz wznoszenia budowli i urządzeń stanowiących przeszkodę dla ruchu lotniczego w promieniu 950 m dla lotnisk pierwszej kategorii, 650 m dla lotnisk drugiej kategorii i 40 m dla lotnisk pozostałych. Ogranicza również prawo wznoszenia budowli wyższych od 6 m w odległości dalszych 500 m.

Wysokość kominów fabrycznych znajdujących się w odległości do 1 km od granic lotniska jest ograniczoną do 20 m. Projekt rozporządzenia o klasyfikacji lotnisk (opracowany przez autora), zalicza do kategorii pierwszej lotniska, których pole wlotów posiada średnice 1200 m, w pewnych wypadkach 1000 m, do kategorii drugiej lotniska o średnicy 900 m oraz 750 m, do kategorii trzeciej lotniska o średnicy 600 i 500 m, a do czwartej lądowiska o 400 m minimalnej średnicy. (C. d. n.)

Inż. Karol Peszkowski.

Przewozy wodne i kolejowe.

W Nrze 11 i 12 „Czasopisma Technicznego“ pomieszczono artykuł, w którym p. inż. Sztolcman zastanawia się

nad przewozami wodnymi w tym głównie kierunku, jakie ilości pojedynczych rodzajów masowych materiałów mogłyby

przejąć z kolei na projektowane drogi wodne czyli jakimi przewozami musiałaby się kolej podzielić z drogami wodnymi.

Nie jest jasne co było pobudką do napisania tego artykułu, wszak nikt nie myśli o budowie dróg wodnych. Sprawa ta została wprawdzie na Zjeździe Hydrotechnicznym poruszona ale równocześnie została głęboko pogrzebana przez uznanie Wisły jako głównej arterji dróg wodnych, której uregulowanie ma być przez Rząd w drodze ustawy zabezpieczone. Możemy zatem jeszcze długie lata czekać aż się Wisłę przekształci na drogę wodną, dla poważnej żeglugi, a zatem i rozprawy na temat przewozów Wiślanych możemy jeszcze długo uważać za nieaktualne.

Tak samo i „Kanał węglowy“, który p. inż. Sztolcman uwzględnia w swoich rozważaniach, nie jest wcale w programie inwestycji państwowych, nie robi się bowiem żadnych szczegółowych projektów ani nawet studjów.

Tymczasem kolej „węglowa“ jest już w budowie i ukończenie jej jest tylko kwestją uzyskania kredytów od Skarbu.

Jednak pomimo tej pozornie nieaktualnej sprawy dróg wodnych w Polsce, artykuł p. inż. Sztolcmana wydaje mi się bardzo potrzebny i pouczający, gdyż może się stać punktem wyjścia nie dla ogólnikowych, akademickich rozpraw, ale konkretnych, liczących się z potrzebami państwa w dzisiejszym krytycznym stanie gospodarczym i w poszukiwaniu takich inwestycji, na które należałoby zaciągnąć pożyczki tak wewnętrzne jak i zewnętrzne.

Zebrane skrzętnie przez p. inż. Sztolcmana dane statystyczne wypełniają tablice, nie budzą wątpliwości co do podanych tam cyfr i stwarzając realny obraz tego, czego można oczekiwać, gdy na uregulowanej Wiśle utworzymy drogę wodną i gdy zbudujemy „Kanał węglowy“.

W pierwszym rozdziale artykułu przedstawiona jest tablica przewozów węgla z Górnego Śląska, z których kolej ma największą ilość tonażu, i z których największe czerpie dochody. W zestawieniu tych przewozów wykazuje p. inż. Sztolcman, że w przyjęciu dwu linii dróg wodnych prowadzących z Górnego Śląska jakoto, kanału „węglowego“ i kanału Sosnowiec - Kraków a od Krakowa uregulowanej Wisły, do 166 miejscowości położonych nad tymi drogami wodnymi oraz do portu w Gdańsku odejdzie 75% (ze względu na porę zimową) dzisiejszego przewozu kolejowego, to znaczy 9,311.000 ton. Ilość ta stanowi 30% ogólnej ilości 30,318.000 ton przewożonego kolejami węgla, a zatem byłoby to grube uszczuplenie dochodów kolei.

Zapewne, gdyby drogi wodne utworzone były tylko w tym celu, aby spełniać rolę kolei i trudnić się przewozami, które objęła kolej, nie byłyby one niczem innym, jak konkurencją dla kolei, rolą, jaką ma dzisiejsza żegluga Wiślana, która istnieje tylko z łaski kolei, gdyż dla towarów, których przewozem trudni się ta żegluga, może kolej bez strat dla siebie obniżyć taryfy i konkurencję usunąć.

Drogi wodne nie mają jednak celu wyłącznie przewozowego, głównym ich celem jest stworzenie terenów dla tańszej produkcji niż przy drogach żelaznych i jakkolwiek przejmują od kolei przewozy surowców lub masowych produktów, to jednak w ogólnym bilansie Państwa tworzą nowe rubryki dochodów i przyczyniają się do potaniaenia i powiększenia krajowej produkcji, wywołując temsamem na kolejach nowe przewozy poprzecznie do kierunku kanału, podobnie jak nowa kolej wywoła nie tylko powstanie tartaku, ale i ożywi ruch na drogach kołowych, prowadzących z lasu do stacji kolejowej.

Rolę więc jaką odgrywa nowa linja kolejowa wśród komunikacji tylko szosowych obejmuje droga wodna wśród sieci kolejowej z tą tylko różnicą, że droga wodna przejmuje tylko część przewozów kolejowych i to takich, niskowartościowych, dla których kolej zmuszona jest mieć najniższe taryfy, mało dla niej korzystne.

Powstała nad kanałem, na specjalnych warunkach przewozowych, nowa produkcja, wywołać musi na kolejach dostawę różnych, potrzebnych dla produkcji dodatkowych

surowców, których źródła nie leżą nad kanałem oraz nowe przewozy produktów z zakładów, powstałych nad kanałem wskutek zwiększonej konsumpcji krajowej. Korzystność zatem drogi wodnej mierzyć należy nie załatwianiem przewozów tych, które istnieją w Państwie, ale konsekwencją takiego przewozu tj. powstaniem nowych zakładów przemysłowych, któreby nie powstały, gdyby nie było drogi wodnej.

Rzecz naturalna, że projektując nową drogę wodną i obliczając jej rentowność nie można polegać na tym dopiero przewidywanym ruchu przewozowym, który powstanie wskutek rozwiniętego nad brzegami kanału przemysłu, ten bowiem przyszły ruch transportowy nie jest ani znany ani pewny ani też nie podlega żadnej statystyce, może on powstać u innych narodów ale nie powstanie u nas. Kalkulacja oprocentowania i amortyzacji kapitału budowy musi się oprzeć na przewozach istniejących i na produkcji siły elektrycznej, której zbyt jest w obecnych czasach zupełnie pewny. Tak samo, jak kalkulację nowej linii kolejowej opiera się na podstawie statystyki istniejących przewozów i zapotrzebowań ludności w sferze wpływu nowej kolei i pomimo ujemnego jej wyniku budowę się dokonuje, licząc na te nieznanne, przyszłe przewozy, które istnienie kolei wywoła.

Gdyby więc kalkulacja przedsiębiorstwa kanałowego dała wyniki niezupełnie dodatnie, musi Rząd podjąć pewnego rodzaju ryzyko, niedostateczne pokrycie kapitału budowy uzupełnić ze swoich dochodów, licząc na przyszły rozwój przewozów kanałowych.

Zachodziłoby tylko pytanie czy ludność polska potrafi wyzyskać teren kanałowy, czy zdolna jest do stworzenia produkcji i czy posiada potrzebne na to środki pieniężne. To są pytania zasadnicze, które powinny mieć wpływ na decyzję budowy. Zdaje mi się, że jednak u nas w Polsce pytania takie nie mogą budzić wątpliwości, ludność bowiem zdolna jest do produkcji i przy pewnej protekcji finansowej może stworzyć nowe zakłady przemysłowe, które będąc uniezależnione od kolei mogą tanio produkować i znaleźć nowe tereny zbytu w kraju i zagranicą.

Naturalna rzecz, że stare, zamortyzowane zakłady znalazłyby silną konkurencję w nowych kanałowych i byłyby zmuszone obniżyć cenę swych produktów, lecz stało by się to tylko kosztem dywidend kapitału zakładowego. W razie zatem istnienia kanału z Górnego Śląska powstałoby ogólne potanieenie produkcji i przez to zwiększenie konsumpcji krajowej i zagranicznej a to się nazywa rozwój gospodarczy kraju, czyli nowa ta droga może się stać dźwignią tego rozwoju a zatem przyszłości państwa.

W dalszej konsekwencji zmniejszą przewozy surowca węglowego na eksport zagraniczny, gdyż wewnętrzna produkcja więcej go będzie spożywać a zatem zbledną także i te korzyści, jakie zdaniem p. inż. Sztolcmana oddaje w tym eksporcie przewóz kolejowy, mianowicie: ciągłość dostaw bez względu na porę zimową i ich terminowość.

Zapewne, że kolej, która załatwia wszelkie przewozy potrzebne dla życia ludności nie może żadnych doznawać przerw w okresie zimowym ale dla transportów masowych nie jest to żadną przeszkodą, gdyż tak zagraniczni jak i krajowi odbiorcy węgla liczą się z tą przerwą i odpowiednio do tego regulują swoje zapasy materiałów — a co do terminowości dostawy do portu to wodne transporty mogą być lepiej stosowane do ruchu morskich statków niż wagonowe transporty kolejowe, wodne bowiem transporty nie są adresowane do odbiorcy, tylko przez portową agencję rozdzielane z nadpływających mas według różnego rodzaju i różnego pochodzenia węgla.

Zauważyć również należy, że przy powolnym zaledwie 4—5 km na godzinę trwającym przewozie wodnym czas przewozu może mniejszym ulegać opóźnieniom, aniżeli w krótkim i szybkim przewozie kolejowym, gdzie mała drobnotka stwarza przeszkodę nie tylko dla jednego ale dla licznych po sobie następujących pociągów. Przewozy kana-

łowe ujęte w jedną administrację przy trakcji elektrycznej odbywać mogą drogę z godzinową dokładnością tak, jak i na rzece nizinnej, w której wyższe stawy wody nie przerywają żeglugi. Ruch więc na drodze wodnej może być równie sprawny a indywidualne uszkodzenia jednej łodzi nie wpłyną ujemnie na ruch ogólny.

Kanał żeglowny spowoduje wiele zmian w kierunkach i ilościach przewożonych kolejami masowych materiałów górnictwa, rolnictwa i przemysłu, ale w rozważaniach nad tymi sprawami komunikacyjnymi jako urządzeniami państwowymi należy wychodzić z punktu widzenia dobra, życia i rozwoju społeczeństwa a nie z punktu interesu przedsiębiorstwa kolejowego. Wszystkie urządzenia komunikacyjne do tego tylko zmierzają, aby ułatwić ludności produkcję czy też konsumpcję, powinny się zatem uzupełniać i udoskonalać odpowiednio, do potrzeb ludności i interesów Państwa.

Jak przed 80 laty rozwój linii kolejowych przyczynił się do wzrostu produkcji i zaspokojenia potrzeb szybko wzrastającej ludności, tak dziś okazuje się dla tego celu konieczność budowy kanałów. Jedną więc z najpilniejszych inwestycji, jakie Państwo musi wykonać, jest budowa sztucznej drogi wodnej z Górnego Śląska.

Musimy stworzyć nowe tereny dla produkcji nad brzegami kanału, gdzie inicjatywa prywatna ma szerokie pole działania, gdzie odległość transportu minimalną odgrywa rolę w kosztach transportu, gdzie uniezależnienie od kolei przewozu podstawowych surowców i produktów a głównie od czasu niespodziewanych podwyższeń jej taryfy zapewnia produkcji uniknięcie wydatku nieistotnego w kosztach efektywnych, gdzie kanałowa energia elektryczna produkowana stale przez cały rok, tania jako produkt uboczny kanału, nie tylko zabezpieczy całą trakcję ale i całe zapotrzebowanie rozwiniętego nad kanałem przemysłu, gdzie zatem stwarzają się specjalne i dogodne warunki dla taniej produkcji i prywatnej przedsiębiorczości.

Stworzenie nowych terenów pracy dla szerokich mas ludności w produkcji przemysłowej jest postulatem przyszłego rozwoju gospodarczego Państwa a nakazem chwili obecnej, kiedy brak pracy zniewala do emigracji, do ubytku $\frac{1}{4}$ miliona konsumentów płodów rolniczych a w dalszej konsekwencji niskiej, z powodu braku nabywców, ceny tych płodów rolniczych, które spożywają szerokie masy ludu pracującego.

Wiadomości z literatury technicznej.

Wytrzymałość materiałów.

— **Wytrzymałość na zginanie okrągłaków** omawia Swenson w *Bautechnik* (1928 str. 688). Autor poddał badaniu 4 belki, dwa okrągłaki i dwa drewna kanciaste i otrzymał:

Przekrój	$d=20\text{ cm}$	$d=19\cdot3$	$h\cdot b=14\cdot8\cdot14\cdot7=14\cdot7\cdot14\cdot8$	
W w cm^3	785	706	537	533
Wilgotność %	66·8	75·8	21·8	30·4
Gran. proporc.	314	279	276	279
Spólc. sprężys.	153990	123520	114310	107840
Wytrż. na zgin.	499	486	417	367

Pomimo tego, że belki okrągłaki były znacznie więcej wilgotne, wytrzymałość ich była większa średnio o 26%. Autor przemawia za używaniem okrągłaków i przyjmowania większego naprężenia dopuszczalnego. W drewnie szpilkowym jest drewno zewnętrzne a więc to, które się przy obrabianiu ścina, wytrzymalsze. Kupując drewno kanciaste, płacimy nie tylko za to drewno, które otrzymujemy, ale i za odpadki i za robociznę przy obrabianiu. Dlatego jest ono znacznie droższem a uwzględniając większą wytrzymałość okrągłaków dochodzi autor do wniosku, że użycie belek kanciastych jest 3 razy droższe, niż okrągłaków.

— **Stal niemiecką** omawia Schaper w *Bautechnik* (1929 str. 6). Coraz częściej używa się teraz stali krzemowej (*St Si*) zamiast stali wyborowej (*St 48*). Jednak stal krzemowa przedstawia jeszcze pewne trudności przy laniu i walcowaniu, z powodu których stalownie niemieckie starają się wyrabiać stal krzemową nie przedstawiającą tych trudności a dodaniem miedzi uczynić ją odporniejszą przeciw rdzy. Mamy teraz cztery takie nowe stale, które mają taką samą wytrzymałość, jak stal krzemowa, a to stal miedziowo-manganowo-krzemowa, stal miedziowo-chromowo-krzemowa i miedziowo-molibdenowo-manganowa.

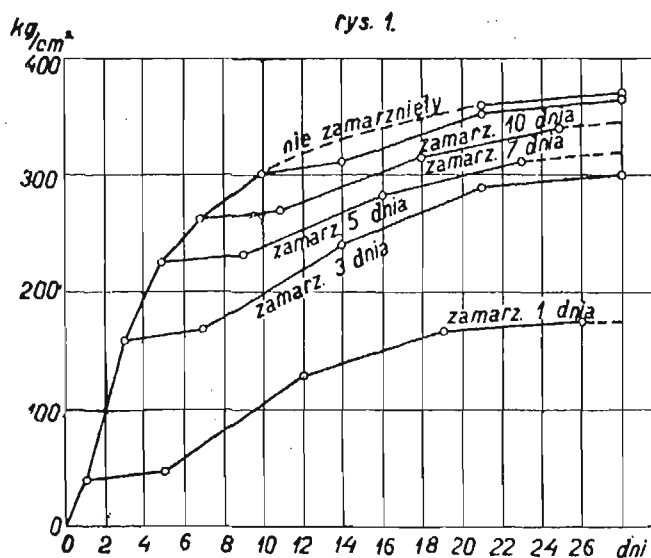
— **Mimośrodkowo obciążone słupy żelazne, doświadczenia i wyznaczenie przekrojów** nap. A. Ostefeld, Kopenhaga 1930. Znakomity profesor duński Ostefeld ogłosił w r. 1929 pracę o obciążeniu słupów drewnianych mimośrodkowo. O pracy tej zdawałem sprawę w *Czas. Tech.* Teraz wydał drugą pracę, dotyczącą się słupów żelaznych mimośrodkowo obciążonych. Wykonał on liczne doświadczenia i podał sposób obliczenia naprężeń względnie wyznaczenia wymiarów przy danej pewności, porównując wyniki teoretyczne z wynikami doświadczeń. Ponieważ jednak sposób obliczenia dokładny jest dla praktyki za zmundny, podaje autor sposoby przybliżone zastępując dokładną krzywą dla wyboczenia przy mimośrodku krzywą paraboliczną i przesuniętą krzywą Eulera. Aby otrzymać zupełną prawie

zgodność z krzywą dokładną należy przyjąć zamiast paraboli zwykłej parabolę czwartego stopnia.

Gdy przy słupach drewnianych zmniejszyć należy E o 10%, to przy żelaznych zmniejszenie wynosi 20%.

Dla inżynierów projektujących budynki żelazne przestudjowanie znakomitej książki Ostefeld'a uważam za bardzo pożądaną.

— **Wpływ mrozu na wytrzymałość betonu** badał prof. Wiley w Illinois (*Bautechnik* 1929 str. 442). Rys. 1 przed-



stawia obrazowo ten wpływ, zależny od dnia, w którym zaczął mróz działać. Po 10 dniach jak widzimy mróz już prawie nie jest szkodliwy.

— **Ekonomiczna mieszanka betonu.** (*Die wirtschaftliche Betonmischung*) nap. Inż. Kar. Brausewetter, Berlin 1929. Zbrojny długoletni doświadczeniem inż. Brausewetter napisał książeczkę, w której podaje sposoby jak najtaniej można wytworzyć beton dobry, zastosowany do każdorazowych wymogów, względnie jak można oznaczyć mieszankę i ilość wody, aby otrzymać beton o żądanej wytrzymałości. W tym celu należy zbadać dokładnie wszystkie składniki betonu cement, tłużeń czy żwir, piasek, wodę i wyznaczyć najkorzystniejszy stosunek mieszanki kruszywa, ilość wody i cementu dla żądanej wytrzymałości. Autor opisuje szczegółowo sposób wykonania wszystkich prób, i objaśnia metodę przykładami. Inżynierowie, którzy prowadzą większe własne budowy, powinni koniecznie zaznajomić się z nowoczesnymi sposobami racjonalnego wykonania betonu.

Dr. M. Thullie.

Drogi.

— **Doroczne posiedzenie Stowarzyszenia Badawczego dla budowy dróg automobilowych w Niemczech** odbyło się w dniach 30 czerwca i 1 lipca br. w Gdańsku. Zdawałoby się, iż tak poważne zrzeczenie, mające za sobą olbrzymi dorobek naukowy, poprzestanie jak corocznie na referatach naukowych związanych ideowo i fachowo z reprezentowanym przez siebie kierunkiem pracy technicznej. Tymczasem po cennych referatach: Dr. Schmidta pt.: Niemieckie drogi samochodowe w ramach Europy środkowej, Prof. Dr. Risch'a pt.: Nowe metody pomiarowe do oceny wstrząszeń spowodowanych ruchem drogowym oraz Inż. Thein'a pt.: Praktyczne znaczenie i przeprowadzenie pomiarów wstrząszeń z powodu ruchu, nastąpił bardzo obszerny referat Prof. uniwersytetu w Królewcu Dr. Preyera pt.: Gospodarcze i polityczne położenie niemieckiego Wschodu.

Referat ten niemający najmniejszego związku ze sprawą drogową w ogólności, a dróg automobilowych w szczególności, wieje taką nieukrywaną i namiętną, nienawistną do Polski, że wyrazić należy prawdziwe ubolewanie, iż firmy poważnego Towarzystwa naukowego użyto jako areny do wystąpień zboczonych nacjonalistów niemieckich.

— **O nawierzchniach dróg turystycznych** pisze Dr. J. Horn w Nr. 1 *Die Betonstrasse*. Autor opiera się tu na doświadczeniach w Szwajcarii, Włoszech, francuskiej Rivierze, Szwecji i Norwegji a więc w krajach o silnie rozwiniętym ruchu turystycznym. Odnośne daty moglibyśmy wykorzystać w szczególności w odniesieniu do Tatr.

Na ogół większy ruch turystyczny w pewnych partjach wzmaga się z roku na rok; nadto daje się zauważyć coraz silniej dążność do emancypowania się tego ruchu od kolei żelaznej. Wedle statystyki szwajcarskiej w r. 1920 na 1.000 turystów wypadła długość 114.155 km przejazdów kolejowych, 23.117 km przejazdów omnibusowych oraz 22.910 km przejazdów samochodowych. Natomiast te same cyfry w r. 1928 w rozliczeniu na 1.000 turystów były następujące: 86.495 km kolejowych, 41.329 km omnibusowych oraz 71.000 km samochodowych. W przeciągu zatem 8 lat, wzmożł się nader silnie ruch drogowy, co z natury rzeczy musi mieć stosowny wpływ na konstrukcję nawierzchni drogowych w odnośnych partjach.

Nawierzchnie dróg turystycznych wykonuje się obecnie przeważnie jako betonowe, asfaltowe i co najciekawsze z kostek drzewnych. Te ostatnie nabierają szczególnej wartości w krzywiznach i na stromych spadkach, oraz na tych przestrzeniach, na których przeważa ruch motocyklowy. Oprócz Szwecji zastosowała ten typ bruku również Szwajcarya. Mianowicie słynną drogę turystyczną z Chur do Liechtenstein, dotychczas żwirowaną zamierzają przebudować na betonową w kierunkach prostych, natomiast na licznych na tej drodze serpentynach projektowane jest ułożenie bruku drewnianego. Ten sam typ ma być stosowany w Górnych Włoszech, w obszarze Marmolata na ostrych skrętach i krzywiznach. Również mieszana komisja włosko-francuska w San Remo dla dróg granicznych zaleciła zastosowanie w tych partjach bruku drewnianego.

Okazuje się zatem z powyższego, iż nawet tak typowo miejska nawierzchnia, za jaką dotychczas uważany był bruk drewniany, zdobywa sobie pole ekspansji również na drogach międzymiastowych, co prawda tylko w odniesieniu do specjalnych warunków.

— **Impregnowany bruk kamienny** jest przedmiotem artykułu Inż. Kröckera w Nr. 9 *Asphalt und Teer*. Bruk kamienny oprócz szeregu zalet posiada tę zasadniczą wadę, iż jest głośny, nie zapobiega pladze pyłu a co najważniejsze w dzisiejszych czasach, jest za drogi.

Rozpoczęto zatem próby nad wyprodukowaniem sztucznego bruku z piaskowca i wapienia, który poddany został nasyceniu asfaltem lub mazią. W r. 1928 ułożono z takiego bruku odcinek próbny na przestrzeni doświadczalnej w Brunshwiku, przyczem użyto tu kamienia sztucznego nasyczonego asfaltem o nazwie „Bitukasad“.

Autor zwraca uwagę, iż nasycanie mazią jest o tyle korzystniejsze, iż maż jest produktem krajowym. Bruki tego typu, noszące nazwę „Amalith“ są wyrabiane przez firmę F. Komnick w Elbingu. Nasycenie wykonuje się w próżni przy bardzo wysokiej temperaturze. Format bruku regularny, wysokość kostek 6.5 cm. Koszt 1 m² loco fabryka około 4.50 M.

Bruk taki osadza się zupełnie podobnie jak bruk drewniany, na podsypce z piasku lub zaprawy cementowej na odpowiednim podłożu. Nawierzchnia z tego bruku jest wolną od pyłu, cichą, szorstką i łatwą do czyszczenia, a zewnętrznym swym wyglądem przypomina asfalt walcowany. Podobnie jak zwykły bruk kamienny może być układaną w każdym czasie, bez względu na pogodę.

Jakkolwiek artykuł ten należy traktować z wielką rezerwą, gdyż z natury rzeczy wytrzymałość tego rodzaju bruku zależy będzie w pierwszym rzędzie od sposobu fabrykacji sztucznego kamienia, to jednak dowodzi on, iż praca nad udoskonaleniem nawierzchni drogowej i jej ekonomicznością nie ustaje, pomimo całego szeregu pierwszorzędných nawierzchni, jakie dotychczas posiadamy.

— **Punkt krzepnięcia materiałów bitumicznych** omawia artykuł Prof. K. A. Hoepfnera i Inż. H. Metzgera w Nr. 10 *Asphalt und Teer*.

Dotychczasowy sposób ustalania punktu krzepnięcia materiałów bitumicznych, polegający na tz. próbie paznogcia, jest z natury rzeczy niezmiernie prymitywny, a co najważniejsze nie daje dat istotnie pewnych, albowiem zależny jest w wysokiej mierze od subiektywnego odczucia badacza. Uzyskanie zatem dat porównawczych dla rozmaitych materiałów, okazuje się przy tej metodzie bardzo problematycznym.

Autorzy opracowali w roku ubiegłym nową metodę ustalania punktu krzepnięcia, której zasada jest następująca:

Trzpień o stałej średnicy i stałym obciążeniu umieszczony nad badaną substancją zagłębia się w określonym czasie o pewną głębokość zależną od temperatury bitumu. O ile zagłębienia stają się już znikome, natenczas substancja znajduje się w pobliżu punktu krzepnięcia.

Jeżeli teraz naniesiemy w układzie prostokątnym na jednej osi, temperatury badanego bitumu, na drugiej zaś odpowiednio zagłębienia, otrzymujemy graficzny związek pomiędzy oboma momentami. Z krzywej w ten sposób powstałej można oznaczyć dla rozmaitych materiałów te temperatury, które wywołują jednakowe zagłębienia, co odpowiada równocześnie temu samemu stopniu twardości bitumu.

Rozchodzi się teraz o przyjęcie pewnej jednostki pomiarowej dla oceny punktu krzepnięcia. Otóż autorowie jako taką jednostkę przyjmują zagłębienie = 1/10 mm, zaś temperaturę odpowiadającą temu zagłębieniu oznaczają jako „Punkt krzepnięcia *H M*“.

W tem przyjęciu leży może najsłabszy punkt metody, jakkolwiek wedle badań przez autorów przeprowadzonych w laboratorium drogowym w Gdańsku, temperatura, przy której zagłębienie wynosi 1/10 mm odpowiada najlepiej dotychczasowym rezultatom określania punktu krzepnięcia metodą paznogcia. W każdym jednak razie metoda ta umożliwia jednolitość badania oraz uwolnienie się od subiektywnego odczucia badacza i jest znacznym postępem w tej dziedzinie.

Ciekawym jest opis dość skomplikowanego aparatu do badań tych użytego. Trzpień ma średnicy 0.5 mm i obciążony jest ciężarem 450 gr. Czas badania wynosi 60 sek. zaś interwały temperatury 1—2° C. Szczególnie interesującym jest opis urządzenia służącego do pomiaru temperatury badanego bitumu, który odbywa się z pomocą galwanometru oraz krzywych redukcyjnych, względnie, jak autorowie nazywają cechowniczych, dostarczanych z całością termoelementu przez firmę Siemens & Halske.

E. B.

Lotnictwo.

— **Rozwój lotnictwa w Rosji.** W dziedzinie wojskowej są w Rosji do zanotowania z ubiegłego lata liczne przeloty zespołów samolotów z jednego okręgu wojskowego do drugiego,

a szczególnie 3 wielkie przeloty na obszarze 5 do 7.000 km przez całą Rosję europejską i do tego przy najniekorzystniejszych warunkach.

Wyrabiane w Rosji samoloty, jak trzymotorowe „skrzydło Sowjetów“ i dwumotorowy „kraj Sowjetów“ przedsięwzięły lot z Moskwy do Zachodniej Europy (9.087 km) i z Moskwy do Nowego Jorku (20.580 km).

W roku 1928/29 sieć cywilnych linii lotniczych w stosunku do roku poprzedniego wzrosła o 54% i wynosi obecnie 18.482 km. — Samoloty rosyjskie w roku ostatnim przeleciały drogą 4 milionów km, gdy w roku poprzednim 2,387.830 km.

Lotnictwo znalazło tam także w znacznej mierze zastosowanie do celów naukowych. Znany lotnik Czuchnowski dokonał zdjęć rosyjskich wybrzeży północnych od Morza Karijskiego do ujścia Jenisei, a z tąd do Krasnojarska i morza Beringa. Interesującym był przewóz narybku samolotem z Morza Kaspijskiego do jeziora Aralskiego, gdzie rabunkowa gospodarka wyniszczyła szlachetniejsze gatunki ryb. Tylko samoloty mogły z należyтым pośpiechem zadaniu temu podołać.

W r. 1929 otwarto nową linię Moskwa - Samara - Orenburg - Taszkent 3.000 km długą.

Na rok 1930 przewidziano otwarcie linii Irkuck - Czida - Chabarowsk (3.000 km). (*Verkehrstechnische Woche* zeszyt 18 z 30/IV 1930).

— **Nowe przepisy o odpowiedzialności w komunikacji lotniczej.** Przez kilka lat pracowała Komisja, utworzona przez państwa, zainteresowane w sprawach lotnictwa (Comité International Technique d'Experts Juridiques Aériens) nad projektem umowy, regulującej jednolicie odpowiedzialność za szkody w międzynarodowej komunikacji lotniczej. Prace te zakończono w r. 1929 na międzynarodowej konferencji w Warszawie.

Najważniejszą częścią umowy jest rozdział III, zawierający zasadę odpowiedzialności za szkody, wyrządzone przez przedsiębiorstwa komunikacji lotniczej. Postanowienia te mają charakter przymusowy i nie mogą być uchylone drogą umowy. Odpowiedzialność ograniczona jest do sum maksymalnych, wynoszących za jednego pasażera 25.000 franków złotych, za towar i bagaż 250 franków od kg, a za przedmioty, pozostające przy pasażerze 500 franków od osoby.

Przedsiębiorcy nieodpowiadają, o ile udowodnią, że sami i ich funkcjonariusze zastosowali wszelkie możliwe środki w celu uniknięcia szkody, lub że zastosowanie tych środków było niemożliwe. Jeżeli szkodę w całości lub częściowo przypisać można poszkodowanemu wówczas przedsiębiorstwo nie odpowiada wcale za szkodę, lub tylko częściowo.

Postanowienia te opierają się na wzorze francuskim, a mianowicie prawie lotniczym z 31/V 1924. (*Allg. Tarifanz.* Nr. 51, 1929 i *Inż. Kolej.* zeszyt 3, 1930).

— **Lotnictwo w Ameryce Północnej.** W Stanach Zjednoczonych P. A. przedstawiają się warunki dla lotnictwa dlatego korzystniejszej aniżeli w Europie, ponieważ można tam przedsięwbrać dalekie loty bez przekraczania granic politycznych, a sieć kolejowa państwa jest mniej gęsta. Także i krótkie linie lotnicze przedstawiają się korzystniejszej przy przekraczaniu szczególnie obszarów górzystych i niedostępnych, oraz wielkich jezior.

Od roku 1920 istniejąca linia lotnicza ponad kontynentem z Nowego Jorku do San Francisco t. j. od Oceanu Atlantyckiego do Spokojnego jest 4.260 km długa, gdy w Europie droga z Lizbony do Moskwy wynosiłaby 4.000 km i to przy przekroczeniu granicy przynajmniej sześciu państw.

Zarząd poczt Stanów zawiera z poszczególnymi przedsiębiorstwami lotniczymi ugody co do przewozu poczty i zależnie od poszczególnych warunków płaci po około 3-5 dolara od funta przewiezionej poczty na odległość 800 km, co jest znaczną pomocą dla przedsiębiorstw.

Nadto daje państwo do użytku bezinteresownie wszystkie urządzenia terenowe, w co wchodzi także oświetlenie linii no-

nych, których jest przeszło 17.500 km, gdy np. w Niemczech jest ich tylko 1.400 km.

Nie znaczy to jednak, by państwo nie łożyło na lotnictwo. Widzimy w preliminarzach, że na rok 1930/31 wstawiono na lotnictwo cywilne 112 milionów marek, zatem stosunkowo prawie pięććroć razy tyle, co poświęcają na to w Europie. (*Verkehrstechnische Woche* z 16/IV 1930). *Inż. A. W. Krüger.*

BIBLIOGRAFJA.

Książki nadesłane. K. Tołwiński: „Nowy atlas geologiczny Borysławia“. Warszawa-Borysław-Lwów 1930.

Wykaz dzieł nabytych przez Bibliotekę Politechniki w II kwartale r. 1929. (C. d. n.).

III. Inżynieria, miernictwo, górnictwo.

- Nökkenved C. Berechnung von Pfahlrosten. Berlin 1928. St. 80.
 Sturzenegger P. Maste und Türme in Stahl. Berlin 1929. St. 219. —
 Koukel-Krajewsky S. Usine hydro-electrique de la Sviere pour la région de Leningrad. Moscou 1929. St. 42. Tb. 1. — **Bildmessung** und Luftbildwesen. Libenwerda. — **Spetzer O. u. Mühle H.** Die Baukontrolle beim Gussbeton. Berlin 1928. St. 56. — **Paton E.** Szkice mostów. Warszawa 1928. St. 254. Tb. 68. — **Hoffman O.** Permeazioni d'acqua e loro effetti nei muri di ritenuta. Milano 1928. St. 125. — **Kleinlogel A. u. Sigmann G.** Der durchlaufende Träger. Berlin 1929. St. 184. — **Eisner F.** Widerstandsmessungen an umströmten Zylindern von Kreis- und Brückenpfeilerquerschnitt. Berlin 1929. St. 98. — **Verzeichnis** der Sachverständigen für die Unfallstatistik über Beton- u. Eisenbetonbauten. 2-te Aufl. Berlin 1928. St. 12. — **Zimmermann K.** Die Rammwirkung im Erdreich. Berlin 1915. St. 96. — **Kuball H.** Zweigelenkrahmen aus Eisenbeton mit Berücksichtigung des veränderlichen Trägheitsmoments. Berlin 1920. St. 86. — **Kann F.** Kegelförmige Behälterböden, Dächer u. Silotrichter. Berlin 1921. St. 40. **Eisfelder G.** Betonzusammensetzung u. Druckfestigkeit. Berlin 1927. St. 55. — **Helzell G. u. Wundram O.** Die Grundbautechnik und ihre maschinellen Hilfsmittel. Berlin 1929. St. 399. — **Scobey F.** The Flow of Water in Irrigation Channels. Washington 1924. St. 68. Tb. 20. **Przegląd** polski kartograficzny. Lwów. — **Hartmann O.** Die Möglichkeit mathematischer Berechnung sekundlicher Wassermengen und Geschwindigkeiten mit Hilfe der Querschnitte und Oberflächengeschwindigkeiten. München 1927. St. 68. Tb. 10. — **Loi** portant modification à la loi des mines du 4 Juillet 1924. Bucarest 1929. St. 215. **Caron M.** Over ijzer en nikkel in Ned. Indie. Delft 1928. St. 20. — **Weigel K.** Nowa metoda wyrównania triangulacyjnych sieci wieńcowych. Lwów 1928. St. 21. — **Beton** i sposoby jego przyrządzania. Warszawa 1928. St. 85. — **Hort W. u. Hülselkamp F.** Untersuchung von Spannungs- u. Schwingungsmessern für Brücken. Berlin 1928. St. 58. **Reiner W.** Handbuch der neuen Strassenbauweisen mit Bitumen, Teer und Portlandzement als Bindemittel. Berlin 1929. St. 400. — **Friederichsen.** Tabellen zur Berechnung der Flächeninhalte der Terrainbreiten und der Böschungsbreiten der Querprofile bei Wege u. Grabenbauten. Berlin 1891. St. 218. — **Redlich K., Terzaghi K. u. Kampe R.** Ingenieurgeologie. Berlin 1929. St. 708. (C. d. n.).

Kongresy i Zjazdy.

Uroczystości Faraday'owskie odbędą się we wrześniu 1931 w Londynie z okazji obchodu stułetniej rocznicy odkrycia indukcji elektromagnetycznej.

Przewodnictwo w urzędzeniu obchodu objął Królewski Instytut Wielkiej Brytanji (Royal Institution of Great Britain, 21 Albemarle Street, London, W. 1), gdyż do siedziby tego instytutu zgłosił się w r. 1813 Faraday, wówczas 22 letni młodzieniec, aby zostać asystentem Sir Humprey'a Davy'ego, ówczesnego profesora chemji. W instytucie tym został również następcą Davy'ego i tam też wygłaszał swe własne prelekcje przez cały okres swego czynnego życia.

Instytut uprosił do współpracy w urzędzeniu obchodu Towarzystwo Inżynierów Elektrotechników, reprezentujące cały przemysł elektrotechniczny, którego początki tkwią w odkryciach Faraday'a.

Uroczystości rozpoczną się 21 września 1931 i trwać będą do 23 września 1931 włącznie.

Ze zjazdem projektowana jest Wystawa Faraday'owska, oraz wydanie bardzo obszernego dziennika naukowego, który bardzo skrupulatnie prowadził Faraday.