

ŻYCIE TECHNICZNE

mieсяcznik



MAGAZYN OGÓLNO-TECHNICZNY. — ORGAN POLSKICH STOWARZYSZEŃ AKADEMICKICH
AKADEMII GÓRNICZEJ W KRAKOWIE ORAZ POLITECHNIK W GDAŃSKU, LWOWIE I WARSZAWIE
TYMCZASOWY KOMITET REDAKCYJNY: Stanisław Poraj-Biernacki (Warszawa), inż. Władysław Brzyski (Lwów),
Eryk Mokrosz (Lwów), Czesław Poborski (Kraków), Tadeusz Tyimiński (Lwów), Włodzimierz Zieleniewski (Gdańsk).
REDAKCJA NACZELNA: inż. Władysław Brzyski i Tadeusz Tyimiński. LWÓW, UJEJSKIEGO 1 — POLITECHNIKA

ROK XIV

CZERWIEC 1938

ZESZYT 6

KOMUNIKATY

I. Krajowa Wystawa Lotnicza we Lwowie
29. V. — 29. VI. 1938.



Dnia 29 maja br. otwarto we Lwowie Krajową Wystawę Lotniczą, zorganizowaną z inicjatywy lwowskiego okręgu LOPP. Jest to pierwsza ogólnopolska wystawa lotnicza, druga zaś lwowska (pierwsza w r. 1910).

Wystawa, zakrojona na dużą skalę, dobrze spełnia swój cel propagandowy.

W tym roku zbiegają się następujące rocznice, ważne dla naszych blisko 30-letnich poczynąń lotniczych: XX-lecie lotnictwa wojskowego, XVIII-lecie polskiego lotnictwa komunikacyjnego, XV-lecie powstania LOPP., XIII-lecie zbudowania pierwszej maszyny słabosilnikowej (maszyna inż. Dąbrowskiego z r. 1925), X-lecie lotnictwa sportowego (RWD, B-cia Działowski itd.), oraz X-lecie pierwszej wyprawy szybowcowej do Złoczowa (konstruktor Wacław Czerwiński, pilotował Szczepan Grzeszczyk) z rewelacyjnym na owe czasy wynikiem: wzlot 50 m nad start, czas lotu 4' 13".

Niniejszy zeszyt „Życia Technicznego”, wydajemy pod hasłem: Wiedza techniczna na usługach lotnictwa w zrozumieniu potrzeby propagandy spraw lotniczych w naszym społeczeństwie.

Rozbudowa Politechniki Lwowskiej

8 czerwca rozpoczęto wstępne roboty budowy gmachów Wydziałów Mechanicznego i Elektrotechnicznego Politechniki Lwowskiej (patrz „Życie Techniczne” str. 159).

Na wielkiej parceli, położonej po obu stronach ul. Stryjskiej, tuż za budynkami Szkoły Kadeckiej wzniesiony zostanie monumentalny kompleks budynków, składający się: z budynku Ogólnego o kubaturze 47 000 m³, budynku Elektrotechniki o kubaturze 27 000 m³, budynku

Lotniczego o kubaturze 32 000 m³, budynku Technologii i Obróbki o kubaturze 49 000 m³ i budynku Mechanicznej Stacji Doświadczalnej o kubaturze 15 000 m³. W budynku Ogólnym mieścić się będą główne sale wykładowe, sale rysunkowe, dziekanaty i katedry konstrukcyjne.

Cały kompleks budynków położony jest wśród drzew, sąsiadując z jednej strony z parkiem Stryjskim i tak zwanym Korsem Wuleckim, a z drugiej z terenem Targów Wschodnich i projektowaną ul. Okrężną, biegnącą od ul. Kozielnickiej do ul. Wuleckiej.

Rozpoczęte roboty wstępne obejmują prace około przygotowania dróg wewnętrznych, zniwelowania terenu oraz prace przygotowawcze pod fundamenty wymienionych budynków. Prace powyższe przewidują wykonanie ruchu ziemi w ilości 20 000 m³ w ciągu trzech miesięcy.

Ukończenie całości budowy przewidziane jest na okres trzech lat, tj. w roku 1941 budynki zostaną oddane do ogólnego użytku. Najwcześniej, bo już w następnym roku ukończone zostaną dwa budynki: budynek Mechanicznej Stacji Doświadczalnej z halą i budynek Technologii i Obróbki z dwiema halami. Budynek Laboratorium silników lotniczych oraz hala tunelu aerodynamicznego, a także hangar i hala dla badań wytrzymałości ustrojów lotniczych wraz z budynkiem Lotniczym, ukończone zostaną do czerwca 1940 roku, a późną jesienią budynek Elektrotechniczny.

Od Administracji

Celem uniknięcia pomyłek w wysyłce naszego czasopisma, prosimy Szanownych Prenumeratorów o dokładne i wyraźne podawanie adresów, jak również o bezwzględne zawiadamianie nas o zmianach.

Przypominamy P. P. Kolegom z Politechniki oraz z Akademii Górniczej, że przedpłata ulgowa „Życia Technicznego” przysługuje tylko podczas studiów. W związku z tym prosimy o jak najwcześniejsze zawiadamianie Administracji o ukończeniu studiów, jak również o ewentualnej zmianie adresu.

Konkursy „Życia Technicznego”

Termin nadsyłania prac konkursowych na artykuły z dziedziny budownictwa stalowego i robót żelbetowych (vide „Życie Techniczne”, zeszyt grudniowy 1937) przedłuża się do 1 października 1938 r.

KONKURS FOTOGRAFICZNY

na tematy:

1. Świat techniki widziany przez obiektyw.
Temat ten daje możność pokazania odcinka świata, gdzie duch ludzki stworzył sobie pomocnika, ujarzmił

Treść zeszytu na ostatniej stronie tekstu

Ciąg dalszy Komunikatów na str. 285

Jeżeli by kto, przechadzając się po mieście Orłat zaszedł dziś na niepozorne, napoły piaskiem zasypane trawniki Błoń Janowskich, spojrzal na dostojne mury Politechniki lwowskiej, zabłądził na cichą ulicę Zimorowicza i zatrzymał się przed dość skromną fasadą siedziby Towarzystwa Politechnicznego, to prawie napewno nie zdawał by sobie sprawy z tego, że odbył pielgrzymkę do bodaj czy nie kolebki lotnictwa polskiego.

W każdym razie z tych miejsc wyszły jedne z najpierwszych, doniosłe w skutkach choć jakże na pozór nikłe wysiłki ducha polskiego do podjęcia współpracy z ogarniającą świat cały gorączką twórczą nad rozwiązaniem problemu lotu mechanicznego.

W czasach, gdy nie było jeszcze ani podstaw teoretycznych lotnictwa, ani dostępnych dla nas doświadczeń praktycznych, ani wyników badań laboratoryjnych, — w czasach gdy wszystko prawie na tym polu było tajemnicą, lasem zagadek, przez który z trudem przebija się intuicja, włożono we Lwowie w te wysiłki ogrom dobrej woli i zapału, często nawet cichego poświęcenia i tylko brak odpowiednich środków finansowych sprawił, że większość z nich poszła pozornie na marne.



Pierwszy samolot zbudowany we Lwowie przez asystenta Politechniki inż. Jana Webera, jednego z założycieli Zw. Awiatycznego (na siodełku). W grupie widoczni prof. inż. Rubczyński i prof. inż. Eliasz Zielski, ówczesni studenci Politechniki.

Pozornie, — bo od tych usiłowań wiodą jednak nitki wyraźne do pierwszych polskich lotów bojowych dokonanych w roku 1918 podczas obrony Lwowa, do pierwszych samolotów armii polskiej wydartych cudem Austriakom i Ukraińcom, pierwszych napraw, rekonstrukcji, a wręcz budowy całych samolotów dokonanych na tych właśnie dziś opuszczonych Błoniach Janowskich.

Z murów tej Politechniki lwowskiej, ze Związku awiatycznego słuchaczy Politechniki wyszedł zastęp młodzieży przejętej głęboką wiarą w przyszłe lotnictwo polskie, zastęp który stanął do pracy prawie wszędzie tam, gdzie w przyszłości powstać miały ośrodki twórcze naszego przemysłu lotniczego.

Dziś okres ten uległ prawie zupełnie zapomnieniu i jeżeli w krótkim zarysie pragniemy uchronić go od całkowitej niepamięci, to zdajemy sobie sprawę, iż będzie to raczej tylko pobudka do głębszych studiów i do uzupełnienia tych braków i opuszczeń jakie się mimowoli popełni.

Pierwszą podniętą do zainteresowania się sprawami lotnictwa dała na naszym terenie prasa lwowska w szczególności redaktor sportowy „Słowa Polskiego“ p. Kłóśnik podając w stałej rubryce „Lotnictwo“ wzmianki o wszystkich ważniejszych na tym polu wydarzeniach i uzupełniając te wiadomości szeregiem artykułów własnych.

Z początkiem października 1909 roku wystąpił inż. Libański, znany popularyzator wiedzy technicznej, z inicjatywą założenia spółki udziałowej „Awia“, której celem miało być urządzenie publicznych lotów aeroplanowych we Lwowie i innych miastach polskich. Zaczęło się budzić żywsze zajęcie się lotnictwem w sferach technicznych.

Dnia 14 października 1909 roku wygłosił profesor Politechniki lwowskiej inż. Hauswald w Towarzystwie Politechnicznym odczyt pod tytułem „O latawcach“ przedstawiając w zarysie zasady aerostatyki oraz usiłowania nad rozwiązaniem zagadnienia lotu mechanicznego, zaś 22 października odbyło się we Lwowie w Towarzystwie Politechnicznym walne zgromadzenie „Awiaty“ która tymczasem wykrystalizowała się w rodzaj klubu lotniczego. Zebranie zagał ks. Andrzej Lubomirski wybrany prezesem. W skład zarządu wszedł szereg bardzo poważnych osobistości lwowskich, jak dr Rutowski, inż. Stanisław Rybicki, inż. Tomicki, hr. Maurycy Dzieduszycki, inż. Libański, inż. Richtmann i inni. Celem klubu miało być popieranie lotnictwa, a głównie urządzenie popisów lotniczych we Lwowie i miastach polskich.

Pomimo tak obiecujących początków klub „Awia“ z niewiadomych nam przyczyn przestał niebawem istnieć nie wykazawszy, poza zorganizowaniem wzlotu balonowego, żadnych praktycznych wyników swej czynności.

Dnia 10 listopada 1909 roku wygłosił inż. Władysław Florjański odczyt „Teoria aeroplanów” również w Towarzystwie Politechnicznym, a dnia 21 listopada w Sali Sokoła Macierzy odczyt inauguracyjny powstałego Związku awiatycznego słuchaczy Politechniki lwowskiej o „Teorii i rozwoju budowy samolotów” przy bardzo licznym udziale publiczności.

Związek awiatyczny słuchaczy Politechniki powstał niezależnie od „Awiaty” z inicjatywy słuchaczy wydziału Budowy Maszyn głównie St. Nowickiego przy bardzo żywym poparciu profesora inż. Sochackiego i skupiał w sobie młodzież ze wszystkich zaborów odbywającą studia we Lwowie.

Miał on na celu pogłębienie wiedzy lotniczej, założenie biblioteki specjalnej i zakup czasopism fachowych lotniczych oraz prowadzenia praktycznych ćwiczeń i doświadczeń na razie na modelach.

W ciągu roku 1909 i 1910 z inicjatywy Związku wygłosili szereg luźnych wykładów w salach Politechniki profesor dr Huber i inż. Władysław Florjański.

W tym czasie Tadeusz Florjański zaczął budować szereg modeli latających samolotów i dokonywać na nich prób i doświadczeń. Szczególnie dobre wyniki dał model dwupłatowca typu posobnego (tandemoplan) przedstawiony na wiosnę roku 1910 komisji złożonej z profesorów Politechniki lwowskiej inż. Hauswalda, dr. Hubera i inż. Sochackiego.

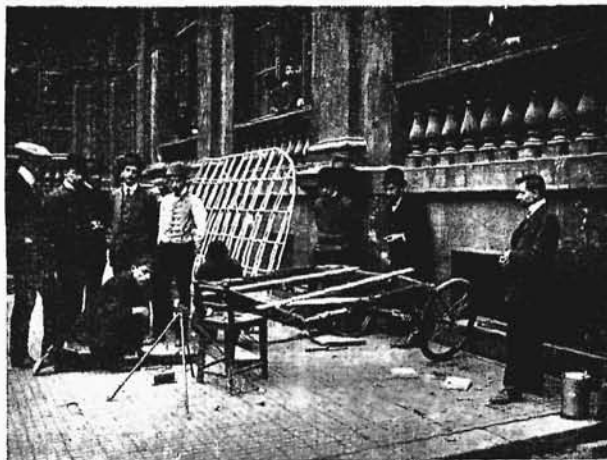
Politechnika lwowska zamówiła wówczas u Tadeusza Florjańskiego dla celów naukowych dokładny w podziale wykonany model samolotu braci Wright, który na cele dobroczynne wystawiony był w sali Kasyna miejskiego i znajduje się dotąd w zbiorach Politechniki.

Z wiosną 1910 roku powstała również anonimowa spółka udziałowa, która przystąpiła do budowy rzeczywistego samolotu opracowanego teoretycznie i konstrukcyjnie przez asystenta Politechniki inż. Webera wspólnie z profesorem inż. Sochackim.

Aparat był dwupłatowcem o ogólnej powierzchni nośnej 50 m². Rozpiętość skrzydeł wynosiła 12 m. Napędzany miał być silnikiem firmy „Körting” we Wiedniu o mocy 40 KM. Budowano go na Politechnice przeważnie przy pomocy słuchaczy Wydziału Budowy Maszyn.

Samolot ten dokonał w roku 1911 prób na Błoniach Janowskich z wynikiem niepomyślnym i nie został przy rekonstrukcji ukończony.

Inż. Libański również z wiosną 1910 roku budował samolot nazwany przez niego mono-biplanem o płaszczyznach nośnych wymiaru 36 m² i rozpiętości skrzydeł 10,40 m. Przy pierwszych próbach niewiadomego pochodzenia silnik podobno eksplodował uszkadzając samolot. Prócz tego konstrukcja składająca się z rur stalowych okazała się za słabą. Samolotem tym nie wykonywano nigdy próbnych wzlotów, tak samo jak zaprojektowanym przez Willibalda Golda, a wykonanym przez firmę lwowską Witolda Trandy



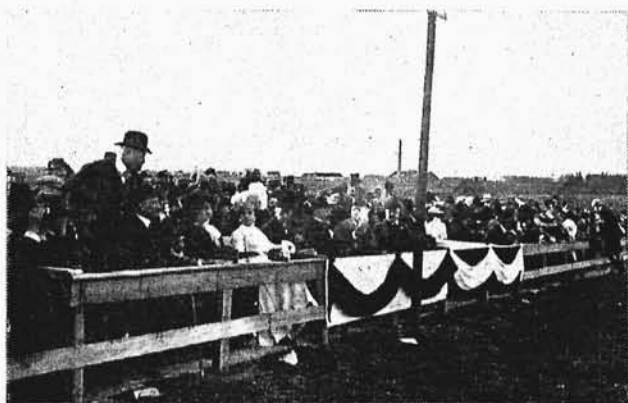
Naprawa płatowca typu Blériota na dziedzińcu Politechniki Lwowskiej po złamaniu skrzydła



Samolot Granda na Politechnice Lwowskiej w r. 1910. W grupie (x) prof. Sochacki, protektor Zw. Awiatycznego oraz członek Zw. Aw. Stefan Bastyr, późniejszy obrońca Lwowa



Pierwszy Wydział Związku Awiatycznego Stud. Politechniki Lwowskiej z prezesem kol. Wacławem Vorbrodtem i założycielami Związku na tle hangaru-stodoły. W środku pilot francuski Grand, zaangażowany do odbycia pierwszego lotu we Lwowie



Pierwszy pokaz lotniczy na polach kulparkowskich we Lwowie w obecności władz i dygnitarzy, urządzony przez Związek Awiacyjny oraz pierwsza kraksa, 1910 r.

jednopłatowcem o powierzchni nośnej $10,50 \text{ m}^2$ i silnikiem o mocy 15 KM.

W lutym 1910 roku zgłosił inż. Władysław Florjański do patentu we Wiedniu za liczbą A 1330-10 samolot z samoczynną regulacją równowagi poprzecznej, który to problem uważano wówczas za podstawowy, dla dalszego rozwoju lotnictwa, dopóki nie przekonano się o zupełnej jego zbędności.

Z początkiem lata 1910 roku odbyły się we Lwowie na polach kulparkowskich pierwsze pokazy lotnicze, co prawda nie bardzo udane, które na jednopłatowcu Blériota wykonał pilot francuski Grand.

Wkrótce potem dnia 18 września również na błoniach kulparkowskich dokonał pomyślnych lotów na dwupłatowcu Wright niemiecki lotnik Sablatnik zaproszony przez komitet mającej się odbyć wystawy lotniczej.

W październiku tegoż roku została otwarta na Politechnice pierwsza wystawa lotnicza we Lwowie obejmująca około trzydziestu eksponatów, między innymi wymienione uprzednio, a niedokończone jeszcze samoloty inż. Webera i inż. Libańskiego oraz samolot Golda, dokładnie przez braci Florjańskich wykonane modele samolotów Blériot'a i Wright'a, sterowca „Bayard-Clement”, silnika obrotowego „Gnom” i latawca dwukórkowego Hargrawe'a, modele dwupłatowca i ornitoptera wykonane przez Naszkiewicza, model kombinacji aeroplanu z aerostatem Owsianego z Warszawy, modele śmigieł Edwarda Lepszego oraz modele firmy Komlossy z Wiednia, śmigła c. k. oddziału aeronautycznego wojskowego z Wiednia, zdjęcia fotograficzne, mapy i dzieła z literatury lotniczej.

Następne dwa lata nie przyniosły ważniejszych wydarzeń. Dnia 29 marca 1911 roku wygłosił profesor dr Huber w Towarzystwie Politechnicznym odczyt pod tytułem „Postępy techniki lotniczej w ubiegłym roku” a dnia 18 maja 1912 również w Towarzystwie Politechnicznym inż. Władysław Florjański odczyt pod tytułem „Nowe doświadczenia aerodynamiczne”.

W lecie 1912 roku doczekał się wreszcie Lwów pierwszych wzlotów polskiego pilota. Był nim hr. Scipio del Campo, który na jednopłatowcu Blériot'a typu kanałowego wykonał na torze wyścigowym obok Persenkówki szereg bardzo udanych lotów przy tłumnym udziale publiczności.

Rok 1913 przyniósł drugą wystawę lotniczą otwartą dnia 16-go lutego na Politechnice lwowskiej, a urządzoną staraniem Związku awiatycznego słuchaczy Politechniki. Wystawa obejmowała modele samolotów i ślizgowców, które wystawili pp. Bigoszt, Królisz, Michalewski i Csa-dek oraz bracia Lepszy. Model samolotu własnej konstrukcji wystawił inż. Rubczyński, przednią część kadłuba samolotu wraz z silnikiem własnej konstrukcji p. Głowiński, oraz silnik o mocy 40 KM. p. Kozakiewicz. Tadeusz Florjański wystawił modele samolotów Wright'a, Blériot'a, Farmana, Coudrona i Curtisa, model ślizgowca własnej konstrukcji oraz modele części składowych hydroplanów i śmigieł. Wystawę zakończył konkurs modeli ślizgowców, na którym Tadeusz Florjański uzyskał pierwszą nagrodę.

W marcu 1913 roku opublikował inż. Władysław Florjański w „Czasopiśmie Technicznym” pracę pod tytułem „Badania aerodynamiczne w zastosowaniu do lotnictwa”, która w tymże roku wyszła drukiem w osobnej odbitce. Pod koniec marca odbyło się piąte z kolei walne zebranie Związku awiatycznego słuchaczy Politechniki na którym postanowiono przystąpić do budowy własnego samolotu.

Prace rozpoczęto na Politechnice w lokalu przyszłego muzeum technicznego pod kierownictwem Tadeusza Florjańskiego.

Niezależnie od tego przystąpił Tadeusz Florjański do budowy własnego samolotu dwupłatowca własnej konstrukcji przy czym obliczenia wykonał inż. Władysław Florjański. Samolot ten budował najpierw na Politechnice, potem w Związku Strzeleckim przy ulicy Kadeckiej a w końcu przy ulicy Nabelaka na filii Politechniki.

W sierpniu 1914 roku samolot był już zupełnie prawie wykończony i wymagał jedynie niewielkich jeszcze robót montażowych, gdy wybuchła wojna światowa. Władze wojskowe austriackie samolot skonfiskowały, nie zdążyły go jednak wywieźć przy opuszczaniu Lwowa, tak że wpadł on wraz ze znaczną ilością części zapasowych i narzędzi w ręce wojsk rosyjskich.

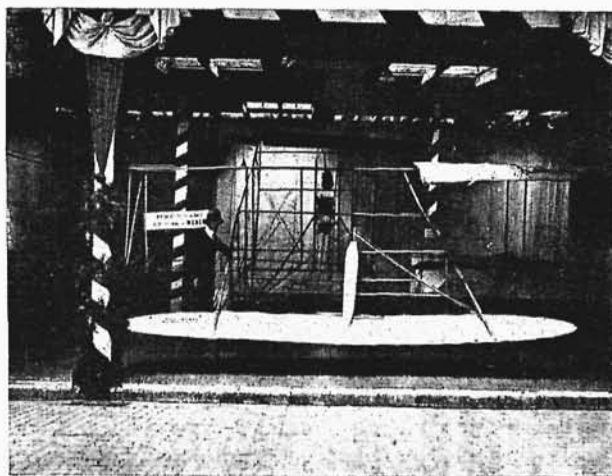
Rosjanie dokonali montażu tego samolotu i wykonywali na nim przez dłuższy czas loty wywiadowcze.

Z niewiadomych przyczyn uległ samolot wreszcie katastrofie i został zniszczony. Był to o ile wiadomo pierwszy projektowany i wykonany przez Polaków samolot, który istotnie latał, niestety pilotowany przez Rosjan.

Wojna światowa przerwała wszelkie prace i zakończyła ten pierwszy okres usiłowań nad tworzeniem lotnictwa polskiego we Lwowie.

Podjęto je dopiero w związku z obroną Lwowa w listopadzie roku 1918 z wynikami o ileż świetniejszymi, lecz podjęli je w znacznej mierze ci właśnie, których ten skromny okres pierwszy

do służby lotniczej zaprawił — technicka młodzież lwowska.



Pierwsza polska wystawa lotnicza urządzona na Politechnice Lwowskiej w październiku 1910 r.

Dr TADEUSZ HALEWSKI

629.130.1

ROLA NAUKI I INSTYTUTÓW NAUKOWO-BADAWCZYCH W ROZWOJU LOTNICTWA

Musimy sobie uzmysłowić przede wszystkim, że lotnictwo stało się obecnie potężnym czynnikiem bezpieczeństwa, a zarazem czynnikiem równowagi w polityce świata. Tak jest! — lotnictwo to dziś wykładnik siły oraz miara kultury narodów.

Od czego zależy ta siła i ta miara kultury? Na to istnieje tylko jedna odpowiedź. Od odpowiedniego stopnia organizacji lotnictwa i jego zagadnień zależy poziom lotnictwa. Dlatego obecnie w całym świecie obserwujemy wyścig organizacyjny w sposobie ujęcia zagadnień lotniczych przez najwyższe władze lotnictwa. Ministerstwo lotnictwa i inne samodzielne najwyższe administracyjne organa władzy państwowej zapewniają lotnictwu równomierny rozwój.

W tych zagadnieniach rozwojowo-administracyjnych najpierwszorzędniejsze znaczenie spełnia przygotowanie naukowe zagadnień lotniczych i w ogóle stan naukowej strony lotnictwa. Miara więc kultury wynikająca z poziomu lotnictwa zawarta jest w stanie nauk, stojących na usługach lotnictwa. Nie istnieją obecnie w lotnictwie przypadkowe wyniki, cuda, osiągnięcia lub wyczyny bez odpowiedniego przygotowania. Nauka i badania to droga postępu, po której lotnictwo kroczy i zdobywa w myśl naukowych wskaźników. Zaiste dzisiejsze lotnictwo, jego technika i zagadnienia organizacyjne wymagają odpowiedniego przygotowania. Sięgają one do wszystkich uczelni i tam organizuje się specjalne komórki, poświęcone zagadnieniom lotniczym, a gdy ich nie można dostosować do dawnych me-

tod i badań naukowych, lotnictwo powołuje szybko nowoczesne instytuty naukowe i badawcze.

Popęłiłoby się duży błąd, gdyby omawiając rolę nauki w rozwoju lotnictwa nie uwzględniło się najważniejszego zagadnienia naukowego w Europie, a zarazem najbardziej pouczającego. Dla nas odgrywa on specjalne znaczenie z tytułu sąsiedztwa i jako najbardziej aktualny w chwili obecnej. Tym przykładem właśnie są Niemcy i na nich pragnę wykazać sposoby nowoczesnego ujmowania i organizowania pracy w lotnictwie. Na wstępie zwracam uwagę, że zasady traktatu wersalskiego odnośnie rozbrojenia nie ograniczyły twórczości w lotnictwie. Gdy naród niemiecki utracił w 1919 r. flotę morską, lotnictwo wojskowe i gdy zredukowano mu armię lądową do minimum, to wtedy ten naród niemiecki powiedział sobie, że nauka, technika i przemysł niemiecki stworzą z Niemiec nową potęgę, która pójdzie na podbój świata. Dziś Hitler uznał uskrzydlenie całych Niemiec za kwestię bytu i potęgi Rzeszy. Uważa się tam lotnictwo i jego przemysł za potęgę, którą pragnie się opanować rynki świata i stać się pokojowym władcą ideału techniki lotniczej.

Przedstawić obecny stan strony naukowej lotnictwa niemieckiego przez samo wymienienie takich instytutów jak Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt, Verkehrswissenschaftliches Institut für Luftfahrt, Institut für Luftrecht, kilka instytutów i laboratoriów aerodynamicznych, meteorologicznych oraz wiele, wiele komórek nau-

kowych, służących lotnictwu, — nie jest wszystkim. Trzeba w krótkości uzupełnić obecny stan organizacyjny i poziom prac historycznym zarysem ich powstawania. Podam jeszcze kilka charakterystycznych cyfr obrazujących rozwój niemieckiego lotnictwa w czasie wojny 1914—18. W chwili wybuchu wojny w r. 1914 w dyspozycji armii niemieckiej było 218 samolotów na ogólną ilość posiadanych w Niemczech 598. Przypomnieć wypada, że ilość wytworzonych wogóle w świecie samolotów do 1. sierpnia 1914 r. wynosiła około 2 500, a w czasie wojny wszystkie państwa walczące zbudowały ponad 250 000 samolotów. Z tego w Niemczech przemysł lotniczy (tj. 33 wytwórni pracujących dla lotnictwa w czasie wojny) dostarczył od 1. VIII. 1914 do 1. I. 1919 władzom wojskowym 47 367 płatowców oraz 40 449 silników lotniczych. Ten postęp był wynikiem organizacji całego zaopatrzenia. Na czele tej służby, oraz przemysłu i strony badawczo-naukowej stał major Wagenführ. Jemu zaś podporządkowana była łączność lotnictwa wojskowego i przemysłu wojennego pracującego dla lotnictwa, z uczelniami, laboratoriami i ośrodkami naukowo-doświadczalnymi. Dla tych celów był powołany specjalny urząd np. Flugzeugmeisteri. W nim odegrał poważną rolę inż. August Euler, który po wojnie krótki czas sprawował w Reichsverkehrsministerium funkcję naczelnika wydziału lotniczego (Abteilung für Luftfahrwesen). Talent organizacyjny majora Wagenführera i znawstwo metod naukowo-badawczych stworzyły system naukowych przygotowań niemieckiego lotnictwa, istniejący do dziś. Zawiązała się wtedy olbrzymia współpraca, do której wciągnięto około 600 inżynierów i konstruktorów całej Rzeszy. Zbierali się oni co kilka miesięcy na konferencję w Berlinie na parę dni. Tak powstała współpraca inżynierów dla wzmożenia produkcji przemysłu podczas wojny. Traktat wersalski skreślił wprowadzić po wojnie całkowicie lotnictwo w armii niemieckiej, lecz wzięły, zadzierżgnięte przez tych ludzi w czasie krwawych zmagani dały impuls do powstania zrzeszenia t. zw. „Wissenschaftlicher Verein für Luftfahrt“, posiadającego swój organ „Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt“. Członkowie tego zrzeszenia pracują stale dla postępu lotnictwa i przez swoje zjazdy oddają olbrzymie usługi najpierw Reichsverkehrsministerium, a następnie ministerstwu lotnictwa.

Gdy Niemców obowiązywały ograniczenia w zakresie konstrukcji lotniczych oraz silników, przerwali się oni do opracowywania projektów rozwiązań lotnictwa szybowcowego oraz słabosilnikowego, dążącego do ekonomicznego wyzyskania wydajności silników o małej mocy, a następnie masowej wytwórczości konstrukcji metalowych.

Na czoło lotnictwa szybowcowego wysuwają się większe i mniejsze związki młodzieży, o których słyszymy w całym świecie już od połowy roku 1923. Nieprzeciętna myśl ludzka, pracująca nad zrealizowaniem odwiecznej idei człowieka-ptaka, tzn. latania na skrzydłach bez

silnika, znajduje wykonawców w młodych zdobywcach rekordów w r. 1923 (Henzen i Marteus). Po nich następują liczne rekordy, a wreszcie rozwija się potężny ruch szybowcowy ogólnoniemiecki. Na czele tej akcji kroczy wzrastająca z każdym dniem naukowa organizacja, dążąca do równomiernego rozwoju szybownictwa, — jest nim Rhön-Rosittengesellschaft. Z niej wychodzi projekt uskrzydlenia całego narodu niemieckiego, a naukowe przodownictwo przechodzi w ręce instytutu meteorologiczno-szybowcowego prof. Georgiego, jednego z założycieli I. S. T. U. S'a (międzynarodowy instytut współpracy naukowo-szybowcowej). W tym instytucie Niemcy stale odgrywają czołową rolę.

W r. 1933 Hitler tworzy ministerstwo lotnictwa, a w r. 1935 odbudowując armię na starych zasadach w jej ramach przyznaje flocie powietrznej pierwsze miejsce. Tak wysuwając zasadę równości prawa przez skreślenie odnoszących punktów Traktatu Wersalskiego stworzył z Niemiec pierwszą potęgę Europy. Zaslugę tu ponosi przede wszystkim organizacja i przygotowawcza praca naukowych komórek niemieckiego lotnictwa. Ta idea schematycznego przygotowania planu dla naczelnich władz, przeprowadzana przez 14 lat, całkowicie wcielona została w ministerstwie lotnictwa pod wodzą dziś marszałka Goeringa.

Lotniczy program Niemiec do r. 1933 mieścił się w następujących zagadnieniach:

1. Zagadnienia polityczno-prawne (prawodawstwo lotnicze, konwencje itp.).
2. Przygotowanie militarne lotnictwa cywilnego.
3. Organizacja nauki dla celów lotnictwa (katedry lotnictwa na wszystkich uczelniach technicznych, specjalne uczelnie techniczne dla lotnictwa, instytuty prawne i zagadnień gospodarczych).
4. Organizacja przemysłu lotniczego w specjalnym związku.
5. Organizacja komunikacji lotniczej i jej ekspansji (Lufthansa).
6. Organizacja i rozwój lotnictwa sportowego (kadry lotnictwa).

Tak się przedstawiał ogólny program prac lotniczych, wykonywany pod kontrolą i dyktuwą rządu. Nie wolno nam w tym całym postępie organizacji lotnictwa Niemiec zapominać, że cały schemat techniczny zawsze był opracowywany i przygotowywany w 3-ch zasadniczych komórkach naukowych: polityka i prawo, technika, zagadnienia gospodarczo-polityczno-techniczne.

Najbardziej nas interesująca tu technika (o dwóch innych dziedzinach podałem szereg uwag w pracach prawnych*) grupuje się w Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt (DVL) Adlershof (G. m. b. H.). Jest to instytucja wybitnie naukowo-badawcza. Organizacja wewnętrzna przewiduje szereg wydziałów, jak naukowy, badań, kontroli itp., tym zaś podlegają

*) Ostatnio wydany przez Kurs prawa lotniczego U. J. K. „O system prawa lotniczego“.



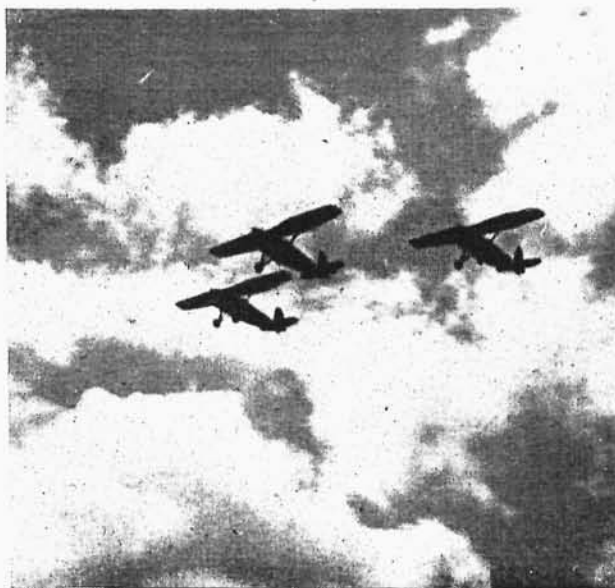
działy pomiarów, wyczynów i sprawdzeń. Najbardziej interesującym działem ze względu na poziom prac to specjalna sekcja konstrukcyjna. Jej zadaniem to nie tylko sprawdzanie wartości konstrukcyjnej nowych typów samolotów, ale także w zakresie tej komórki leży pomoc konstruktorom, tak w teoretycznych obliczeniach, jak i w warsztatowych uzupełnieniach, a nawet w przebudowie. Specjalny urząd powołany do kontroli i nadzoru technicznego Reichsamt für Luftsicherung (dawny Zentralstelle für Flugsicherung) jest tym czynnikiem rozwojowym według nowoczesnych zasad bezpieczeństwa lotniczego.

Podkreślić należy współdział tych komórek badawczych i kontrolnych z komórkami ściśle naukowymi, jak instytuty i laboratoria aerodynamiczne, wydziały lotnicze wyższych szkół technicznych. Na czele tej organizacyjnej współpracy stoi ministerstwo lotnictwa. Awangardą badawczą i specjalnych studiów są specjalne instytuty jak to Verkehrswissenschaftliches Institut für Luftfahrt (Stuttgart), którym kieruje prof. Pirath, instytut badań meteorologiczno-szybowcowych prof. Georgiego i nowy organ współpracy technicznej noszący nazwę pioniera lotnictwa Lilienthala. Widzi się tam wspomniane 3 kierunki naukowe i badawcze, a te posiadają trzy rodzaje studiów i instytutów.

Polityka przemysłowa lotnictwa Niemiec wytycza zasadnicze linie technicznego problemu, zaś polityka techniczna oparta jest o dążenie do idealnego wykonania. Ścisłe zaś wytyczenie rozwojowego wzrostu całej polityki lotniczej w dzisiejszej Rzeczy polega na oddaniu przygotowania poszczególnych elementów w ręce naukowych ośrodków.

Drugim krajem o schemacie ścisłego planu zresztą też opartego na totalnym systemie państwa jest Italia. Naukowe ośrodki lotnictwa są tam podzielone na dwa zasadnicze kierunki: 1. polityczny i prawny, 2. techniczny. Wszystkie uniwersytety włoskie posiadają odpowiednie komórki lotnicze. Technika lotnicza jest uprezentowana na wydziałach technicznych, zaś prawo lotnicze na wydziałach prawa uniwersytetów. Rzym posiada specjalną instytucję naukową lotniczą Senola Superiore di Ingegneria Aeronautica. Przy tej uczelni mieści się dziś Instytut międzynarodowego prawa lotniczego, pozostający pod kierownictwem prof. Ambrosiniego. Istnieje obecnie projekt przekształcenia tej uczelni technicznej na Akademię lotniczą, na której mają być ustanowione dwa działy tj. techniczny i prawny z uwzględnieniem dziedzin pokrewnych. Tej organizacji przygotowawczo-naukowej towarzyszy cały aparat badawczy, na czele którego stoi dziś potężne centrum doświadczalno-badawcze w Gwidonii. Ośrodkiem przygotowawczo-naukowym jest akademia lotnicza wojskowa w Casserta.

Inne państwa posiadają mniej wyraźnie zakreślone działy naukowe i badawcze. Współpraca istnieje tam też wyraźna, lecz brak roz-



Szum polskich skrzydeł... Fot. Jan Pospolita



...nad Lwowem. Kopiec Unii Lubelskiej i...
Fot. Kazimierz Jaklewicz, por. obs.



...gmach Politechniki Lwowskiej
Fot. Kazimierz Jaklewicz, por. obs.

graniczenia między instytucjami przygotowawczymi, a naukowo-badawczymi. Francja posiada swą Ecole Nationale d'Aeronautique (dawna E. Sup. d'Aer) jako centralną komórkę naukowo-przygotowawczą przy całej plejadzie wydziałów lotniczych w szkołach politechnicznych a nawet szkołach samodzielnych technicznych o tzw. charakterze „libre”. Podobnie w Belgii. Na czele zaś badawczych instytutów we Francji stoi Centre



des Recherches (laboratorium aerodynamiczne w Chalais Médon). Stała reorganizacja i tzw. nacjonalizacja przemysłu odbiła się też i na nauce, której ostatnio już nadaje się ramy podobne włoskim. Nadmienić należy, że strona studiów prawnych i politycznych lotnictwa jest jeszcze dziś na poziomie wstępnym. Anglia posiada swój Air Physical Laboratory i całą grupę studiów technicznych w schemacie naukowym cywilnym i wojskowym pod kierunkiem ministerstwa lotnictwa. Nasz wschodni sąsiad Rosja od 1927 r. ma przygotowany schemat organizacji skoncentrowany w Akademii lotniczej i Centralnym Instytucie (C. I. G. A.) oraz w sekcji prawa lotniczego, pozatem komórki badawcze.

Ten pobieżny przegląd obcych ośrodków naukowych i badawczych tak technicznych, jak politycznych, gospodarczych i prawnych, wskazuje nam na ich znaczenie w rozwoju lotnictwa. 20 lat tzw. pokojowego rozwoju lotnictwa daje w Europie sumę około 70 wyższych zakładów naukowych samodzielnych (jako instytuty) lub uczelni, na których lotnictwo jest reprezento-

wane, czy swą techniką lub prawem lub innymi dziedzinami. Kto nie rozumie rozwoju nauki i badań lotniczych, ten nie zrozumie wogóle potrzeb lotnictwa, a tym samym najżywotniejszej siły dzisiejszych narodów.

Polska stanęła również w rzędzie państw europejskich przez przygotowanie swej strony przygotowawczo - naukowej i badawczej. Ostatnie wysiłki stworzenia prawdziwego działu lotniczego przy politechnice lwowskiej przez rozbudowę wydziału mechanicznego oraz organizacja studiów prawnych lotnictwa, są — poza Politechniką warszawską i warszawskim Instytutem Aerodynamicznym, — ośrodkami naszej nauki lotniczej. Miarowe i równomierne rozbudowywanie tych dziedzin w niedługiej przyszłości może nas wysunąć na takie miejsce, jakie dały nam zwycięstwa w Challenge'ach. Obecna wystawa lotnicza we Lwowie daje nam w swym dziale naukowym poważny przegląd tego, cośmy już na tym polu dokonali oraz wskazuje dalsze potrzeby, które przynosi każdy dzień w szybkim tempie rozwoju dzisiejszego lotnictwa.

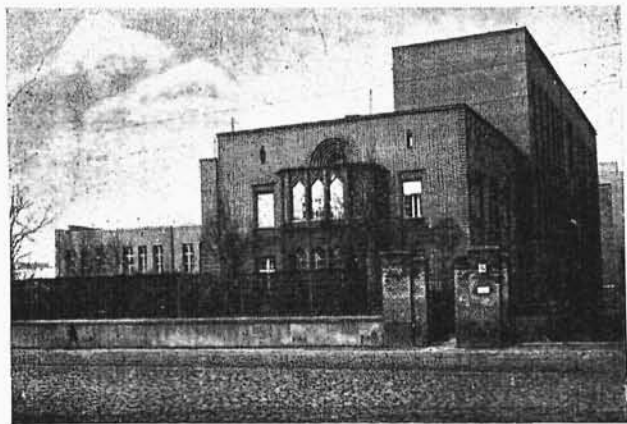
Inż. LEONARD ŁABUĆ

Instytut Aerodynamiczny w Warszawie — jego powstanie, stan obecny i dalszy rozwój

Dążenie do stworzenia studiów lotniczych przy Politechnice Warszawskiej datuje się już od roku 1915. Ponieważ należyte prowadzenie takich studiów wymaga stworzenia odpowiedniej placówki naukowo-badawczej z dziedziny aerodynamiki, w roku 1920 przy pomocy władz lotniczych, powstało nieduże, pierwsze w Polsce, laboratorium aerodynamiczne. Laboratorium to, mieszczące się w jednym z gmachów Politechniki Warszawskiej, wyposażone było w eksperymentalny tunel o średnicy 1m (tunel ten został w końcu 1926 roku przekazany Politechnice Lwowskiej, gdzie do chwili obecnej stanowi wyposażenie laboratorium aerodynamicznego). Małe to laboratorium było zaczątkiem istniejącego

obecnie Instytutu Aerodynamicznego w Warszawie.

Główny gmach Instytutu został wybudowany w roku 1926 przy Politechnice Warszawskiej jako piętrowy budynek, zajmujący powierzchnię 43,5m×24m. Ogólną cechą Instytutu Aerodynamicznego w Warszawie jest oryginalność instalacji tunelowych i urządzeń pomiarowych. Odrębność tych instalacji od stosowanych gdzieś indziej wywołana była specjalnymi warunkami rozwoju polskiego lotnictwa. Z jednej strony bardzo skromne środki finansowe, będące do rozporządzenia, z drugiej strony konieczność szybkiego uniezależnienia się, pod względem sprzętu lotniczego od zagranicy, wywołana dążeniem do podniesienia obronności państwa — podyktowały potrzebę zaopatrzenia Instytutu, w możliwie najkrótszym czasie, w urządzenia nie drogie, ale mogące spełniać należycie wszystkie swoje zadania. Chodziło tu w pierwszym rzędzie o możliwość wykonywania kompletnych badań nowych typów samolotów. Palące te, pod kątem widzenia dalszego rozwoju polskiego lotnictwa, zadanie Instytut spełnił. Dzięki powstaniu i odpowiedniemu wyposażeniu Instytutu, zastęp młodych polskich konstruktorów mógł się oprzeć na badaniach przeprowadzanych w kraju szybko i dostatecznie dokładnie, a co najglówniejsze, mógł przez bezpośredni kontakt i obserwacje w czasie badań, nabrać tak niezmiernie ważnego, dla rozwoju konstrukcji lotniczych, należytego zrozumienia aerodynamiki, czyli tak zwanej kultury aerodynamicznej. Rezultatem tej współpracy jest



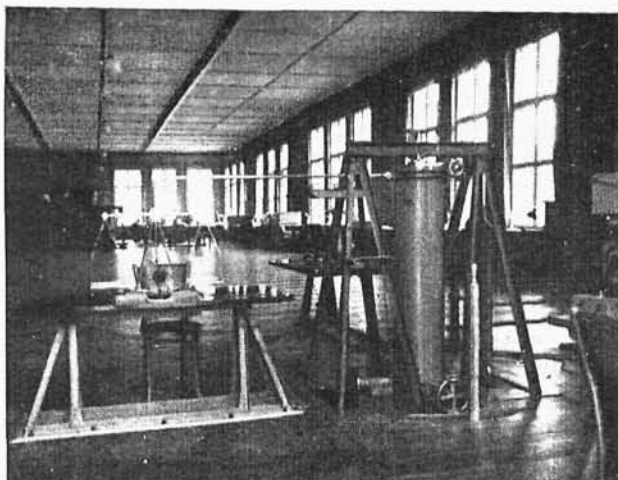
Ryc. 1. Główny gmach i prawe skrzydło Instytutu

wysoka jakość i oryginalność polskich samolotów, co chociażby wyraźnie się uwidoczniło w zajęciu przez nasze płatowce turystyczne pierwszych miejsc w Challenge'ach 1932—34, będących zawodami, w pierwszym rzędzie, technicznymi.

W głównym gmachu Instytutu umieszczone zostały dwa tunele aerodynamiczne, jeden o średnicy strumienia powietrza w przestrzeni pomiarowej 1 m, drugi zaś — 2,5 m. Ten ostatni, zaopatrzony został w silnik, napędzający wentylator, mocy 440 kW, co umożliwia osiągnięcie prędkości strumienia powietrza w przestrzeni pomiarowej 80 m/sek. Tunele typu I. A. są tunelami o obiegu zamkniętym z dwoma kanałami bocznymi, pracującymi przy otwartej przestrzeni pomiarowej. Zakręty kanałów dwóch pierwszych tunelów, czyli przejścia rur środkowych w kanały boczne, są ukształtowane w postaci luków. W każdym zakręcie ustawione są dwie duże kierownice. Tunel o średnicy 1 m wykonany jest całkowicie z żelazo-betonu, tunel zaś o średnicy 2,5 m posiada kanały boczne wykonane z drzewa, a rury środkowe z żelazo-betonu.

Ogólną bolączką wszystkich tunelów aerodynamicznych jest ich drganie, tak silne nieraz, że przenosząc się na ściany budynku, uniemożliwia prowadzenie zwykłej pracy. Źródłem tych drgań są pulsacje ciśnień w kanałach tunelów, wywołane nierównomiernym zasysaniem powietrza z otwartej przestrzeni pomiarowej. Usuwanie tych drgań, a właściwie zmniejszanie ich intensywności do granic zezwalających na normalne prowadzenie prac pomiarowych, dokonywane jest w rozmaity sposób. Nigdzie jednak dotychczas nie udało się wynaleźć radykalnego środka, usuwającego całkowicie te drgania w tunelu o otwartej przestrzeni pomiarowej. W tunelu I. A. o średnicy 2,5 m zastosowano oryginalny środek, polegający na zaopatrzeniu leja wylotowego w specjalne kliny, tworzące na jego obwodzie rodzaj zębatego wieńca. Wieniec ten zmniejsza szybkość strug powietrza na obwodzie strumienia, wpływając przez to na równomierniejsze zasysanie powietrza do wlotu tunelu. Zastosowanie tego rodzaju urządzenia dało w tym tunelu zadowalające rezultaty. Dla zmniejszenia natężenia drgań tunelu o średnicy 1 m, zaopatrzono jego kanał boczny w duży powietrznik o gumowych ściankach oraz zdławiono (zmniejszenie przekroju) strumień na zakrętach koło kierownic.

Miarą stopnia użytkowego wykorzystania energii silnika, napędzającego wentylator każdego tunelu aerodynamicznego, jest jego jakość — j —, będąca stosunkiem energii kinetycznej strumienia powietrza, przepływającego w czasie 1 sekundy przez przestrzeń pomiarową, do mocy napędzającego silnika. Im większy jest ten stosunek, tym racjonalniej jest tunel zbudowany, gdyż świadczy to o małych oporach przepływu w samym tunelu. Jakości tunelu I. A. $d=2,5$ m — $j \approx 2,6$ i tunelu I. A. $d=1$ m — $j \approx 2,2$ są w porównaniu z jakościami tunelów laboratoriów zagranicznych, bardzo wysokie. Wchodzą tu w grę przy tym porównaniu oczywiście tylko tunele



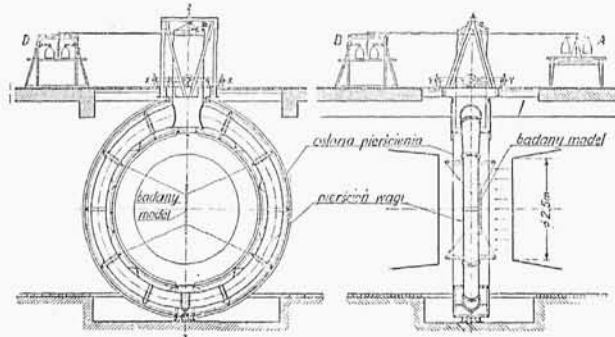
Ryc. 2. Sala pomiarowa w głównym gmachu Instytutu

pracujące z otwartą przestrzenią pomiarową. Przy zamkniętej przestrzeni pomiarowej odpadają bowiem bardzo znaczne opory przepływu na wlocie i wylocie, przez co jakość tunelu znacznie wzrasta, dochodząc do $j \approx 5$. W tych tunelach jednak wykonywanie pomiarów napotyka na duże trudności przez to, że badany model jest oddzielony ścianką tunelu od urządzeń pomiarowych i obserwatora.

Poza opisanymi dwoma tunelami zbudowany został w głównym gmachu Instytutu tunel trzeci o średnicy 1,1 m, który w odróżnieniu od poprzednich posiada tylko jeden kanał powrotny. Zakręty kanałów poprowadzono pod kątem prostym, zaopatrując je wzdłuż przekątnych w szeregi niedużych kierownic. Ściany tego tunelu wykonano z gumy w celu amortyzowania pulsacji ciśnienia, panującego wewnątrz tunelu. Silnik, napędzający wentylator tego tunelu wykonano (w odróżnieniu od poprzednich) jako silnik prądu zmiennego. Regulację obrotów silnika w celu zmiany prędkości strumienia powietrza prowadzono przy pomocy specjalnego dławika, zmieniającego kąt pomiędzy wektorami napięcia i prądu (zmiana „cos φ ” prądu). Opisane zaś poprzednio tunele są zaopatrzone w przetwornice, przetwarzające prąd zmienny na stały, który napędza silnik połączony z wentylatorem (układ Vard-Leonarda). Tunel o średnicy 1,1 m wraz z urządzeniem wagonowym został obecnie przekazany Szkole Podchorążych Lotnictwa, Grupa Techniczna w Warszawie.

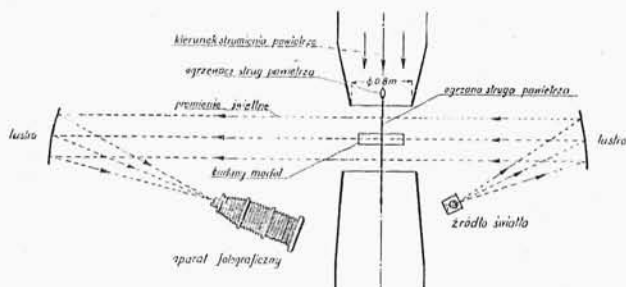
Waga aerodynamiczna typu I. A. jest zupełnie odrębną konstrukcją od stosowanych gdzieindziej. Składa się ona ze sztywnego pierścienia, otaczającego przestrzeń pomiarową tunelu, do którego przy pomocy cienkich drutów stalowych przymocowany jest badany model. Pierścienie ten wraz z modelem ma możliwość obracania się dookoła trzech wzajemnie prostopadłych osi ($x-x$, $y-y$ poziomych: prostopadłej i równoległej do strumienia powietrza; $z-z$ pionowej, prostopadłej do strum. pow. — patrz ryc. 3). Ruchy pierścienia przenoszone są przy pomocy specjal-

nych drążków na zwykłe wagi (A, B, D ryc. 3). W ten sposób, przy pomocy kolejnych pomiarów na trzech wagach, wyznaczyć można



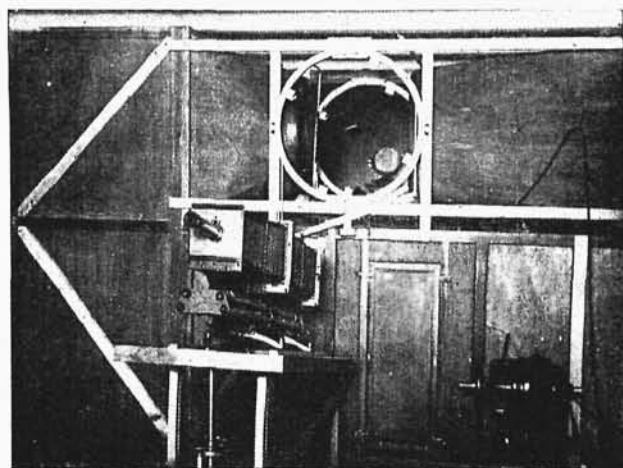
Ryc. 3. Waga aerodynamiczna typu I A. dużego tunelu Instytutu

trzy składowe siły aerodynamiczne i momentu, działające na model. W przypadku modelu posiadającego płaszczyznę symetrii, tak jak to ma miejsce dla płatowców i większości ich części



Ryc. 4. Schemat instalacji do badania geometrii opływu

składowych, tego rodzaju pomiar wystarcza dla określenia wypadkowej siły aerodynamicznej co do kierunku, wielkości i położenia jej linii dzia-



Ryc. 5. Ogólny widok instalacji do badania geometrii opływu

łania. Zaletami tego systemu są: duża sztywność wagi, prostota jej schematu, względnie mała ilość drutów mocujących model, możliwość łatwego pomiaru właściwości aerodynamicznych jednego modelu w obecności drugiego (ten drugi model

przymocowany jest wtedy do osłony pierścienia wagi, patrz ryc. 3) oraz niezależność pomiarów każdej z trzech składowych. Nadmienię jeszcze należy, że pionowe zawieszenie modelu, stosowane przy wadze typu I. A., daje w praktyce pomiarowej dużą wygodę przy pomiarach modeli płatowców lub ich części z wolno puszczo-nymi organami sterowymi. Chodzi tu o to, że przy pionowym położeniu modelu, ciężar jego organu sterowego nie utrudnia pomiaru, umożliwiając bezpośrednio jego prowadzenia i obserwacji zachowania się wolno puszczonego sterów. Układ wagi typu I. A. pozwala poza tym na umieszczenie właściwych urządzeń pomiarowych (wagi) w osobnej sali, położonej nad tunelami, co umożliwia odpowiednie jej oświetlenie oraz izolowanie w pewnym stopniu od hałasu i wstrząsów, powstających przy pracy tunelu.

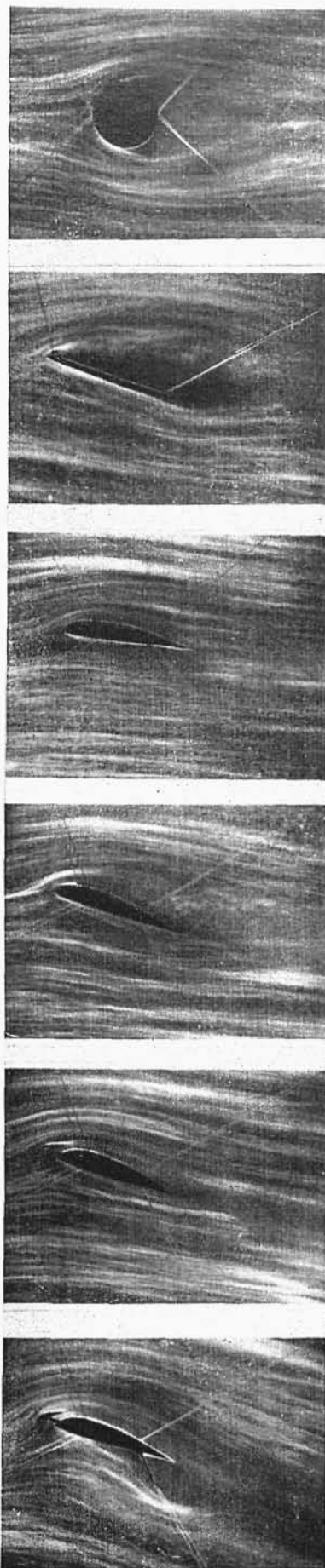
Wszystkie te zalety wagi aerodynamicznej I. A. zostały potwierdzone w czasie wieloletniej pracy laboratoryjnej, tak że nowe, będące obecnie w budowie tunele, zaopatrywane są w wagi tegoż systemu.

Dla szczegółowego i kompletnego zbadania właściwości aerodynamicznych płatowca nie wystarczają jednak pomiary tylko trzech składowych, gdyż w ogólnym przypadku siły, działające na model, sprowadzają się do siły wypadkowej i momentu. Dla określenia wielkości tych dwóch wektorów należy zmierzyć trzy rzuty każdego z nich na osie wzajemnie prostopadłe, a więc łącznie — sześć składowych. Przy systemie wag aerodynamicznych typu I. A. dla zmierzenia pozostałych trzech składowych trzeba zmieniać zawieszenie modelu, bądź też korzystać ze specjalnych urządzeń. Moment kierunkowy względem pionowej (prostopadłej do płaszczyzny skrzydła) osi, mierzy się przy poziomym zawieszeniu modelu, pierścień wagi zaś przy tym pomiarze może się obracać dookoła osi z-z (patrz ryc. 3). Boczną, prostopadłą do płaszczyzny symetrii modelu, składową siły aerodynamicznej mierzy się również przy poziomym zawieszeniu modelu, pierścień zaś wagi jest zawieszony wtedy na osi y-y. Pomiar ostatniej, szóstej składowej, mianowicie momentu poprzecznego, pochodzącego od wychylenia lotek płatowca, odbywa się przy pomocy specjalnej wagi, przy czym model płatowca zawieszony jest w ten sposób, że może się obracać dookoła osi kadłuba. Wobec tego, chociaż urządzenie wagowe typu I. A. jest przeznaczone w zasadzie do pomiaru tylko trzech składowych, można w sposób dostatecznie prosty (biorąc praktycznie) zmierzyć wszystkie sześć składowych siły aerodynamicznej i momentu, działających w ogólnym wypadku na badany model. Należy poza tym podkreślić, że pomocnicze urządzenia wagowe i manometry są również systemu odrębnego od używanych gdzieindziej i wykazały przez szereg lat pracy celowość swojej konstrukcji oraz dostateczną dokładność wskazań.

Dla należytego ukształtowania różnych części płatowców lub szybkich pojazdów mechanicznych oraz dla całkowitego zbadania charakteru opływu

dookoła ciał o dowolnych kształtach, niezmiernie ważne jest móc zbadać (obserwacja i utrwalenie na fotografii) kształt strug powietrza, opływających badane ciało, czyli móc zbadać tak zwaną geometrię opływu. W tym celu w 1926 roku został w Instytucie zbudowany mały tunel przelotowy, typu Eiffel'a, o prostokątnym przekroju ($0,71\text{ m} \times 0,43\text{ m}$) oszkłonej przestrzeni pomiarowej. Obserwacja opływu odbywała się w nim przez wpuszczanie do strumienia strug dymu, bądź tytoniowego, bądź otrzymanego na drodze chemicznej. Tunel ten w roku 1928 odesłany został do laboratorium Politechniki Lwowskiej. Poza tym czynione były próby obserwacji geometrii opływu przy pomocy lekkiego proszku, wrzucanego w strumień powietrza. Zbudowany został również mały kanał wodny, gdzie, przez posypanie powierzchni wody drobnym proszkiem aluminiowym, można było przeprowadzać obserwacje opływu. Wszystkie te sposoby okazały się jednak w praktyce laboratoryjnej niedostateczne. Główna wada wspomnianych wyżej sposobów badania opływu powietrza polegała na tym, że przy większych prędkościach (ponad $15\text{--}20\text{ m/sec}$) nie można było przeprowadzać żadnych obserwacji, gdyż strugi przestawały być widoczne, rozplywając się w szybko przelatującej warstwie powietrza. W wyniku dalszych prac w tym kierunku zbudowano specjalną instalację optyczną, przy pomocy której uwidocznione zostały na matówce aparatu fotograficznego ogrzane strugi powietrza. Podobna instalacja jest stosowana w balistyce dla obserwacji opływu dookoła pocisków, w laboratorium aerodynamicznym, dla badań opływu dookoła profili lotniczych, została ona jednak zastosowana po raz pierwszy w Warszawie. Całość tego oryginalnego urządzenia do badania geometrii opływu składa się z tunelu aerodynamicznego o średnicy $0,8\text{ m}$, ogrzewacza powietrza oraz instalacji optycznej, której schemat podany jest na ryc. 4.

Zasada instalacji optycznej polega na tym, że przy ogrzaniu strug powietrza zmienia się ich



spółczynnik załamania promieni świetlnych i pęk równoległych promieni po przejściu przez warstwę powietrza o ogrzanych strugach, rozszczepia się, tworząc jasne i ciemne smugi na matówce aparatu fotograficznego. Ogrzewanie poszczególnych strug powietrza prowadzone jest obecnie przy pomocy spalania gazu świetlnego, czynione są jednak próby zastosowania specjalnych grzejników elektrycznych. Urządzenie to ma dwie duże zalety: po pierwsze obserwuje się bezpośrednio strugi powietrza, a nie dymu lub proszku, co zapewnia zgodność obrazu opływu z rzeczywistym opływem powietrza; po drugie, przez zwiększenie intensywności ogrzewania powietrza, można przeprowadzać obserwacje przy dostatecznie dużych prędkościach. Na ryc. 6 podano szereg fotografii opływu dookoła walca, płytki oraz profilu lotniczego. Na tych zdjęciach widoczne jest między innymi działanie slotu — patrz na fotografię 4-tą i 5-tą od góry.

Poza pracami badawczymi z dziedziny lotnictwa, w laboratorium Instytutu prowadzone są prace, dotyczące właściwego opłórowania różnych pojazdów mechanicznych (samochody, wagony motorowe, parowozy łącznie z wagonami) oraz w miarę rozporządzanego czasu, badania nad wentylatorami, wiatrakami oraz wszelkiego rodzaju przyrządami, służącymi do pomiaru prędkości strug powietrza.

Oprócz badań laboratoryjnych prowadzi Instytut Aerodynamiczny prace w dziedzinie aerodynamiki teoretycznej i posiada w tym zakresie znaczny dorobek, wyrażający się, między innymi, w postaci szeregu prac ogłoszonych drukiem w wydawnictwach „Prace Instytutu Aerodynamicznego w Warszawie”, „Sprawozdania i Prace” Warszawskiego Towarzystwa Politechnicznego oraz w wydawnictwach Akademii Nauk Technicznych w Warszawie. Szczegółowe omówienie tej gałęzi prac Instytutu, jako zagadnień bardzo specjalnych, wybiega poza ramy niniejszego artykułu.

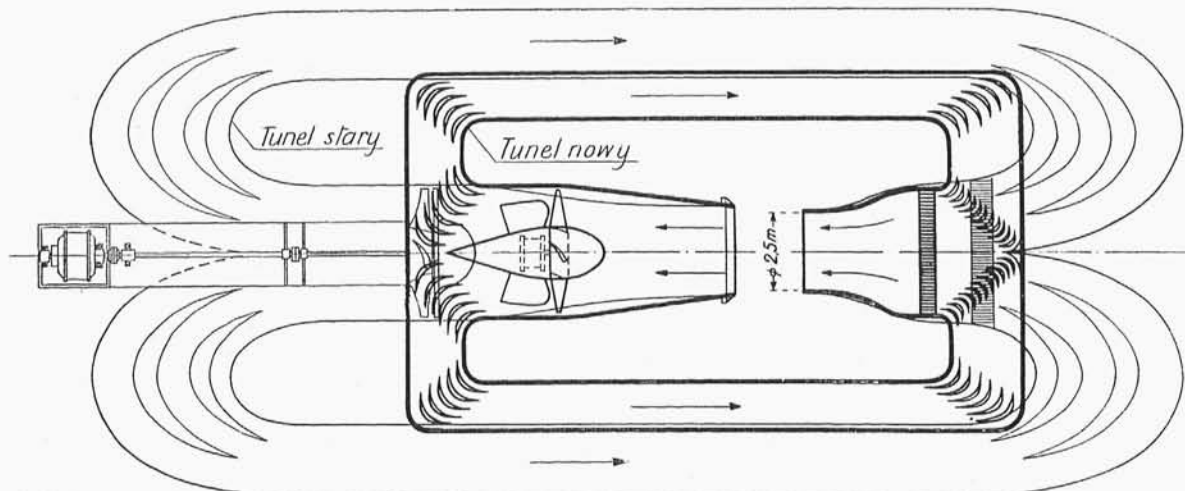
Ryc. 6. Obrazy opływów dookoła walca, płytki i płata z urządzeniami zwiększającymi nośność (slot, kłapa) i bez nich



Instytut Aerodynamiczny, będąc placówką naukowo-badawczą przy Politechnice Warszawskiej, prowadzi również ćwiczenia z aerodynamiki dla studentów Oddziału Lotniczego Wydziału Mechanicznego. Ponadto w audytorium Instytutu odbywają się dla studentów wykłady

× 25,5 m oraz trzecie piętro nad częścią głównego budynku, przeznaczone na pomieszczenia biurowe i laboratorium do badań geometrii opływu.

Piętro bocznego skrzydła stanowi wielka jasna sala, przeznaczona na pomieszczenie dla urządzeń pomiarowych i personelu, obsługującego



Ryc. 7. Porównanie dwóch, jednakowej średnicy strum. pow. w przestrzeni pomiar., tunelów aerodynam. Instytutu

z aerodynamiki, mechaniki lotu, budowy płatowców i innych przedmiotów lotniczych. Należy zaznaczyć, że w roku 1929, po półtorarocznej pracy w Instytucie uzyskał, między innymi, stopień doktora nauk technicznych amerykańsin inżynier Milton Thompson.

Potrzeby rozwijającego się polskiego przemysłu lotniczego w dziedzinie przeprowadzania pomiarów właściwości aerodynamicznych nowych płatowców są tak znaczne, że od roku 1933 urządzenia tunelowe Instytutu czynne są po kilkanaście godzin na dobę. Tak na przykład instalacja tunelowa o Φ 2,5 m czynna była w ubiegłym roku średnio po 13 godzin na dobę, w tym przez średnio 11 godzin na dobę — na potrzeby przemysłu. Należy tu podkreślić, że poza przemysłem krajowym Instytut przeprowadza niejednokrotnie prace laboratoryjne dla zagranicznych instytucji, konstruktorów, bądź przemysłu z następujących państw: Jugosławii, Rumunii, Węgier, Bułgarii, Łotwy i Estonii. Podlegające badaniu modele, tak jak i większość przyrządów i urządzeń pomiarowych, są ze względu na swój specjalny charakter wykonywane w Instytucie. Dlatego też zachodzi potrzeba utrzymywania względnie dużych warsztatów stolarskiego i mechanicznego (obecnie w warsztatach Instytutu pracuje 35 osób).

Taki stan obciążenia pracami bieżącymi, jak również brak miejsca w głównym gmachu na pewne specjalne instalacje tunelowe, o których będzie mowa w dalszym ciągu niniejszego artykułu, wywołał konieczność rozszerzenia Instytutu. W latach 1934—35 dobudowane zostało boczne skrzydło Instytutu, które stanowi budynek piętrowy, zajmujący powierzchnię $(43 \text{ m} \times$

poszczególne instalacje tunelowe. Parter podzielony jest na cztery równe części. W jednej z nich umieszczony został warsztat stolarski, pozostałe zaś trzy części przeznaczone są na trzy tunele aerodynamiczne. Jeden z tych tunelów wraz z urządzeniem wagonowym jest już gotów, drugi zaś znajduje się w budowie. Dwa te nowe tunele o średnicy 2,5 m, wykonane we własnych warsztatach, są konstrukcji całkowicie drewnianej; konstrukcja ta bowiem okazała się bardzo praktyczna ze względu na łatwość wykonywania różnych ewentualnych zmian kształtów kanałów i przymocowywania wszelkiego rodzaju przyrządów pomocniczych itp. Poza tym koszt budowy, stosunkowo skomplikowany kształtów kanałów tunelu, jest przy materiale drzewnym najmniej. Dwa nowe tunele są tunelami typu I. A., jedynie łukowe zakręty kanałów zastąpione zostały przez zakręty o kątach prostych, co pociągnęło za sobą konieczność zastąpienia dużych kierownic przez szereg kierownic małych, ustawionych wzdłuż przekątnych (patrz ryc. 7). Zmienione zostały ponadto kształty lejów wlotowego i wylotowego oraz, dla uniknięcia długiego wału łączącego silnik z wentylatorem, przeniesiony został silnik do tunelu, w bezpośrednie sąsiedztwo wentylatora. Silnik ustawiono na metalowej podstawie (o kształcie odwróconej litery V), opartej na specjalnym fundamencie. Konieczność umieszczenia w nowym budynku możliwie dużej ilości tunelów spowodowała dążenie jaknajwiększego zredukowania wymiarów tunelów, pozostawiając jednak średnicę strumienia powietrza w przestrzeni pomiarowej równą 2,5 m. Ryc. 7 wskazuje w jakim stopniu udało się zmniejszyć wymiary tunelu (rzut poziomy) w porównaniu z tu-

nem, zbudowanym poprzednio. Jakość nowego tunelu, charakteryzująca opory przepływu, jest przy tym taka sama jak dla tunelu starego.

Czwarta część nowego budynku pozostaje obecnie wolna, przeznaczono ją bowiem dla specjalnej instalacji tunelowej, którą będzie przepuszczalnie tunel do badania opływu i pomiaru sił przy dużych prędkościach (w okolicy prędkości głosu). Prace w kierunku zbudowania takiej instalacji tunelowej są już prowadzone, przy czym przystępuje się obecnie do badania próbnej, tego rodzaju instalacji o niedużych wymiarach.

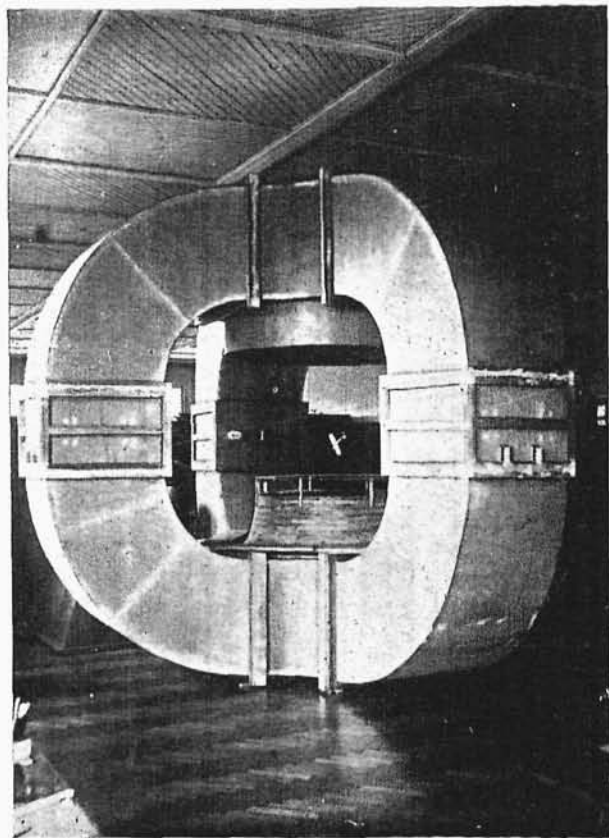
W dążeniu do prowadzenia badań laboratoryjnych nad zachowaniem się płatowca w ewolucji, zwanej korkociągiem, a w szczególności nad przyczyną i warunkami, powodującymi utrzymywanie się płatowca w korkociągu, zbudowany został specjalny tunel przedstawiony na ryc. 8. W tego rodzaju tunelu strumień powietrza w przestrzeni pomiarowej skierowany jest z dołu do góry, model zaś porusza się w nim swobodnie, wykonując „korkociąg”. Modele, przystosowane do badań w takich tunelach, muszą być specjalnie wykonane (odpowiedni ciężar i właściwe rozłożenie mas), gdyż poza podobieństwem geometrycznym powinny posiadać podobieństwo mechaniczne. Zbudowany w Instytucie tunel jest instalacją próbną i poniekąd prototypem tunelu znacznie większego, który musiałby być umieszczony w specjalnym budynku poza obecnie istniejącymi gmachami.

Ze względu na dążenie do skrócenia czasu wykonywania pomiarów oraz zwiększenia dokładności wyników badań, Instytut prowadzi obecnie prace nad skonstruowaniem wagi automatycznej, to znaczy wagi wskazującej na odpowiedniej skali bezpośrednio wielkość mierzonej siły. Od kilku lat istnieją już zagranicą wagi aerodynamiczne całkowicie zautomatyzowane, są one jednak bardzo delikatne i, co najważniejsze, ogromnie kosztowne. W Instytucie próbowane są obecnie dwa typy wag automatycznych o schemacie odrębnym od istniejących systemów. Próbowane w I. A. wagi są stosunkowo proste i mało kosztowne.

Wyniki laboratoryjnych prac badawczych publikowane są w wydawnictwie „Prace Instytutu Aerodynamicznego w Warszawie” oraz, w postaci artykułów, w czasopismach technicznych. Obecnie przygotowywane są do druku dwa nowe zeszyty „Prac Instytutu”, mianowicie: wyniki badań modeli śmigieł oraz rozkłady ciśnień na różnych profilach, płatach o różnych obrysach, zaopatrzonych w urządzenia zwiększające nośność (sloty, kłapy), usterzeniach itp.

Na zakończenie należy podkreślić, że potrzeba

dalszego rozwoju lotnictwa wymaga zaspakajania w coraz większych rozmiarach potrzeb przemysłu lotniczego w dziedzinie badań aerodynamicznych oraz rozszerzenia na duże zastępy techników znajomości podstaw aerodynamiki. Potrzeby te są tak olbrzymie, że dalszy rozwój polskich placówek badawczych jest palącą koniecznością chwili obecnej. Znaczenie, jakie przedstawiają dla państwa placówki naukowo-badawcze z dziedziny aerodynamiki, dobitnie zostało wypowiedziane przez jednego z czołowych badaczy, Anglika F. W. Lanchester'a w jego przedmowie do książki, wydanej jeszcze w 1907 roku. Pisał on mianowicie: „Prowadzenie jak-najszerzych badań z zakresu aerodynamiki należy uważać za obowiązek narodowy. Ten naród osiągnie w lotnictwie przewagę, który wyteży wszystkie siły w celu podjęcia gruntownych i wszechstronnych badań teoretycznych i praktycznych w zakresie aerodynamiki. Aby to osiągnąć, jest rzeczą niecierpiącą zwłoki stworzenie przy kilku naszych większych uniwersytetach szeregu odpowiednio wyposażonych laboratoriów”.



Ryc. 8. Tunel do badania korkociągu

KRAJOWA WYSTAWA LOTNICZA WE LWOWIE
29. V. — 29. VI.

to przegląd CAŁEGO DOROBKU LOTNICTWA POLSKIEGO