

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Od Redakcji.
 Tabor kolejowy na Międzynarodowej Wystawie Komunikacji i Turystyki w r. b. w Poznaniu, nap. Inż. Michał Odlanicki-Poczobut.
 Dział drogowy na Wystawie Komunikacji i Turystyki w Poznaniu w 1930 r., nap. Inż. J. B. Cwikiel.
 Komunikacje wodne (drogi wodne, żegluga śródlądowa i morska, porty) na Międzynarodowej Wystawie Komunikacji i Turystyki w Poznaniu, nap. inż. Alfred Rundo.
 Lotnictwo na MWKT., nap. inż. Z. Arnd.
 Przegląd pism technicznych.
 Bibliografia.

SOMMAIRE:

Numéro de l'Exposition Internationale de Transport et de Tourisme, à Posnanie, 1930:
 Matériel roulant des chemins de fer à l'Exposition, par M. M. Odlanicki-Poczobut, Ingénieur-mécanicien.
 La Section routière de l'Exposition, par M. J. B. Cwikiel, Ingénieur.
 Voies navigables, navigation intérieure et maritime, ports, représentés à l'Exposition, par M. A. Rundo, Ingénieur.
 Navigation aérienne à l'Exposition, par M. Z. Arnd, Ingénieur.
 Revue documentaire.
 Bibliographie.

Od Redakcji.

W rok po Powszechnej Wystawie [Krajowej, zorganizowanej z niezwykłym powodzeniem w Poznaniu z okazji 10-lecia odzyskania niepodległości, odbyła się w r. b., na tym samym terenie, nowa Wystawa — Komunikacji i Turystyki, — tym razem już na skalę międzynarodową. Ze względu na to, że tegoroczna Wystawa miała też w znacznej części charakter techniczny i także wywołała duże zainteresowanie wartościowymi eksponatami, — poświęcamy zeszyt niniejszy sprawozdaniu z kilku jej główniejszych działów, dla utrwalenia tą drogą jej plonów.

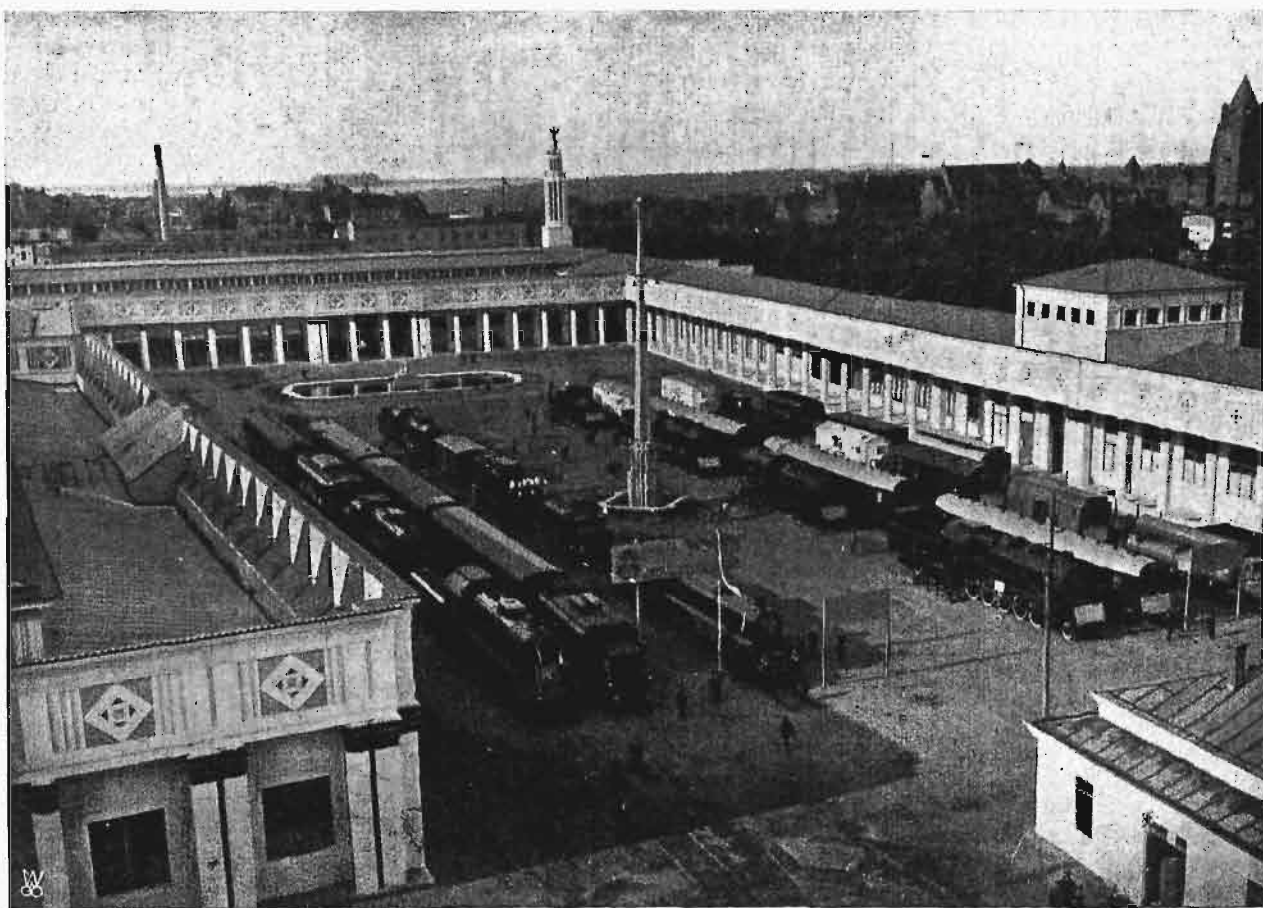


Photo-Plat.

Widok ogólny taboru kolejowego na Międzynarodowej Wystawie Komunikacji i Turystyki w r. b. w Poznaniu,

Tabor kolejowy na Międzynarodowej Wystawie Komunikacji i Turystyki w r. b. w Poznaniu.

Napisał Inż. Michał Odlanicki-Poczobut.

Tabor kolejowy na tegorocznej Wystawie Komunikacji i Turystyki w Poznaniu został wystawiony na dwóch terenach. Na obszernym terenie przylegającym z boku do Wieży Górnosławskiej, a okolonym pawilonem komunikacji wodnej i drogowej oraz szeregiem pawilonów, w których mieścił się na PWK przemysł konfekcyjny, a obecnie głównie samochodowy, ustawiono zagraniczne i krajowe parowozy normalnotorowe, także lokomotywy elektryczne oraz wagony osobowe. Wagon sypialny kolei francuskich ustawiono bardzo szczęśliwie przed wieżą Górnosławską, wprost głównego wejścia na Wystawę, co znakomicie przyczyniło się do udekorowania placu i usymbolizowania wystawy komunikacji.

Tabor wąskotorowy oraz wagony o przeznaczeniu specjalnym i towarowe zostały ustawione na terenie, przylegającym do pawilonu P. K. P., czyli na tym samym placu, na którym wystawiono tabor na zeszlórcznej P. W. K. Widzimy więc, że środek ciężkości wystawy tegorocznej taboru kolejowego znalazł się na terenie A, od strony ul. Marszałka Focha.

Elektrowozy.

W opisie poszczególnych ekspozycji, do którego przystępujemy, zaczniemy od elektrowozów, które zostały wystawione przez Włochy i Czechosłowację.

1. Lokomotywa elektryczna Włoskich kolei państwowych, budowy Società Italiana Ernesto Breda. Lokomotywa ta, o układzie osi 1—4—1 (rys. 1), jest przeznaczona do prowadzenia pociągów osobowych i pośpiesznych, rozwija bowiem szybkość jazdy do 100 km/h.

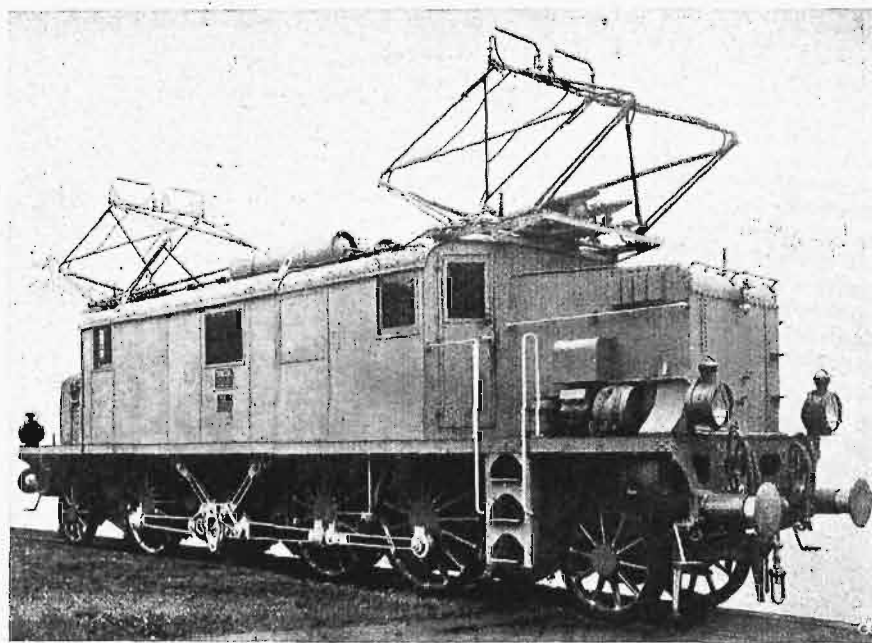
Lokomotywa rozwija następujące siły pociągowe:

przy szybkości jazdy	37,5 km/h	8 300 kg
"	50	14 000 "
"	75	10 000 "
"	100	8 000 "

Charakterystyczne dane, dotyczące tej lokomotywy, są następujące:

Średnica kół napędnych	1630 mm
" " tocznych	1110 "
Prąd trójfazowy o napięciu	3300 V
częstotliwości	16,7 okr./sek
Liczba silników	2
Łączna moc silników	2200 kW
Waga całkowita	93 t
" napędna	65 "
Rozstęp osi skrajnych	12810 mm.

Silniki są ustawione sztywnie na podwoziu i nadają ruch osi prowadzącej za pomocą specjalnego rozczłonkowanego korbowodu. Napęd na 3 osie zespolone przenoszą zwykłe wiązła, których głowice (na sposób amerykański) nie są zaopatrzone w kliny dociskowe. Wymienione 4 zasadnicze szybkości jazdy są osiągnięte przez zmianę ilości biegów z 12 na 8 i na 6, co odpowiada szybkościom jazdy 50, 75 i 100 km/h. Dwa silniki w ośmiobiegowym układzie, połączone ze sobą kaskadowo, dają szybkość jazdy 37,5 km/h.

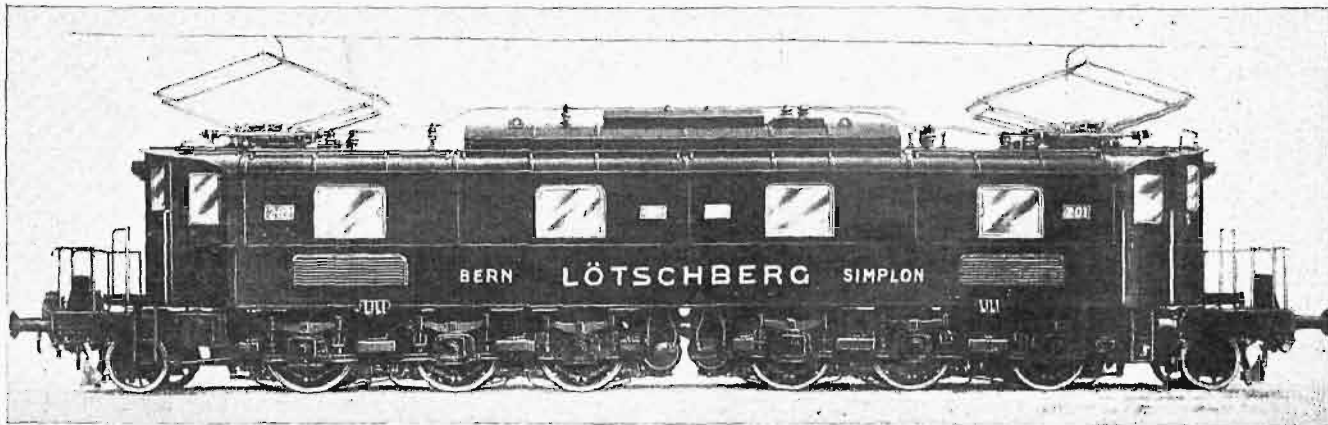


Rys. 1. Lokomotywa elektryczna 1—4—1 Włoskich kolei państwowych.

Toż samo Towarzystwo wystawiło model lokomotywy elektrycznej jedno-fazowej dla kolei Szwajcarskich (rys. 2). Elektrowozy te są przeznaczone do przewożenia pociągów o wadze 550 t na linii Löt-schberg, mającej długie wzniesienia 27‰ i łuki o średnicy 300 m. Dopuszczalne obciążenie osi wynosi 19 tonn.

Ogromna siła pociągowa, wymagana od tej lokomotywy, uwarunkowała zastosowanie 6 osi napędnych, ujętych w 2 grupy, tak że osiom nadano układ 1—3+3—1. Każda oś napędna jest prowadzona przez osobny silnik. Wózki przednie są systemu Bissel'a.

Próby dynamometryczne, dokonane z pociągiem, złożonym z 14 próżnych wagonów osobowych



Rys. 2. Jednofazowa lokomotywa elektryczna 1-3+3-1 kolei szwajcarskich.

4 osiowych i wagonu dynamometrycznego o łącznej wadze 600 tonn, wykazały przy ruszaniu z miejsca na wzniesieniu 27‰ w łuku o promieniu 300 m wysokie zalety pociągowe tej lokomotywy, która ruszyła z miejsca bez ślizgania się, rozwijając siłę pociągową 32 000 kg, co odpowiada przyczepności zaledwie 3,6. Przy innej próbie z pociągiem tej samej wagi zarejestrowano rozchód energii 5200 kW.

2. Lokomotywa elektryczna Włoskich kolei państwowych, budowy zakładów Brown, Boveri et Cie, o układzie osi 0-5-0 (rys. 3).

Charakterystyka tej lokomotywy jest następująca:

Średnica kół napędnych	1070 mm
Podstawa sztywna	3700 "
Rozstęp osi skrajnych	6600 "
Długość pomiędzy zderzakami	10800 "
Napięcie prądu zasilającego	3300 — 3600 V
Długostrwała siła pociągowa	12 — 13 t
Szybkość jazdy	25 i 50 km/h
Ciężar w stanie roboczym	75 t
Liczba silników	2
Łączna moc silników	2600 KM.

Lokomotywa rozwija następujące siły pociągowe:

przy szybkości jazdy 16,5 km/h	14 500 kg
" " " 25 "	10 300 "
" " " 33 "	16 000 "
" " " 50 "	11 000 "

Największa siła pociągowa — przy ruszaniu — wynosi 18 000 kg, co odpowiada przyczepności 4,2.

W tej samej grupie wystawiono ruchomą podstację transformatorową Włoskich kolei państwowych, zmontowaną na platformie kolejowej (rys. 4). Zadaniem tej podstacji jest zastępowanie stałej podstacji transformatorowej w razie jej uszkodzenia lub okresowej naprawy, albo też przeciążenia przy wzmoczeniu ruchu na pewnym odcinku kolei. Ruchoma ta podstacja została wybudowana przez Zakłady „Ansaldo”.

Charakterystyka jej jest nast:

typ wagonu: o 2-ch wózkach 3-osiowych	
długość pomiędzy zderzakami	13 800 mm
szerokość max.	3 000 "
wysokość max. nad główką szyny	4 300 "
ciężar roboczy	84 700 kg
moc przy 16,7 okr./sek	2 500 kVA
" " 42 "	2 900 "

Transformator jest 3-fazowy, w osłonie zamkniętej, chłodzony obiegiem oleju. Napięcie pierwotne wynosi przy 16,7 okr. 56 300 V, zaś przy 42 okr. 66 000 V, napięcie wtórne — odpow. 4200 i 6200 V, połączenie obu uzwojeń w trójkąt w obu wypadkach, $\cos \varphi = 0,8$.

Napięcie wtórne może być nadto regulowane podczas pracy na stopnie nast.: 4060 — 3930 — 3780 — 3640 oraz odp. 6200 — 6000 — 5800 — 5600 — 5310 V.

Przejsięcie z jednej przekładni do drugiej, zarówno przy 16,7, jak i przy 42 okr./sek, wykonywa się za pomocą komutatora, umieszczonego nad rdzeniem transformatora i obejmującego wszystkie 3 fazy, a sterowanego z budki obsługującego podstację.

Po obu stronach transformatora mieszczą się na podwoziu wyłączniki olejowe odp. wysokiego i niskiego napięcia, na napięcie probiercze 75 000 i 12 000 V oraz natężenie prądu 350 i 2000 A.

Przesuwanie tej podstacji ruchomej z pociągami jest dozwolone z maksymalną szybkością 25 km/h.

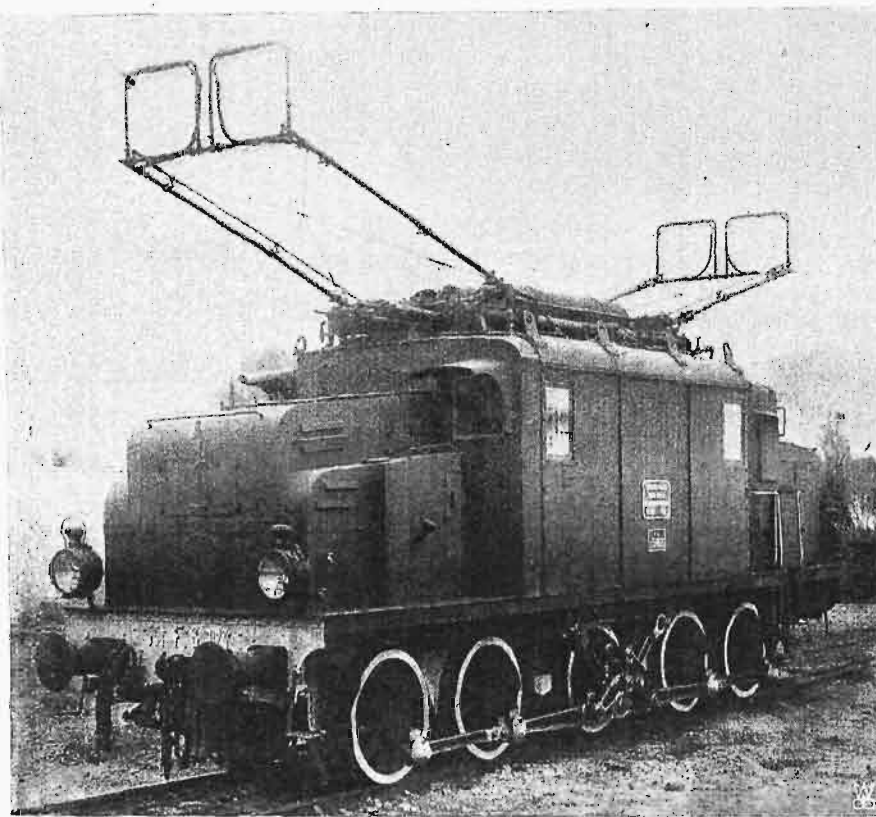
4. Czeskie zakłady „Skoda” wystawiły elektrowóz o układzie osi 1-2+2-1, którego opisu nie podajemy z braku materiałów.

Parowozy.

W grupie parowozów zagranicznych zostały wystawione:

- 1) tendrzak osobowy 1-4-2 czesko-morawskiej fabryki „Kolben-Danek”;
- 2) parowóz pośpieszny 2-3-1 (Pacific) kolei czeskich, fabryki „Skoda”;
- 3) parowóz pośpieszny 1-4-1 (Mikado) kolei włoskich, fabryki „Ansaldo”;
- 4) parowóz towarowy 0-5-0 kolei rumuńskich, fabryki „Resita”.

1. Potężne tendzaki fabryki „Kolben-Danek” obsługują pociągi osobowe i pośpieszne linii Praga—Budziejowice. Silnik tej lokomotywy posiada 2 cylindry 600×720 mm. Duży skok tłoków i stosunkowo mała średnica kół napędnych



Rys. 3. Lokomotywa elektryczna 0—5—0 włoskich kolei państwowych.

(zaledwie 1575 mm) oraz ogromny kocioł nadają tej lokomotywie charakter górski. Siła pociągowa wyliczona według wzoru $P = \frac{\alpha p d^2 s}{D}$, przy $\alpha = 0,6$,

wynosi $\frac{0,6 \cdot 13 \cdot 60^2 \cdot 72}{157,5} = 12836$ kg. (Nasz OS 24,

również o 4 osiach napędnych, posiada siłę pociągową $\frac{0,6 \cdot 14 \cdot 61,5^2 \cdot 65}{175} = 11440$). Wymiary kotła

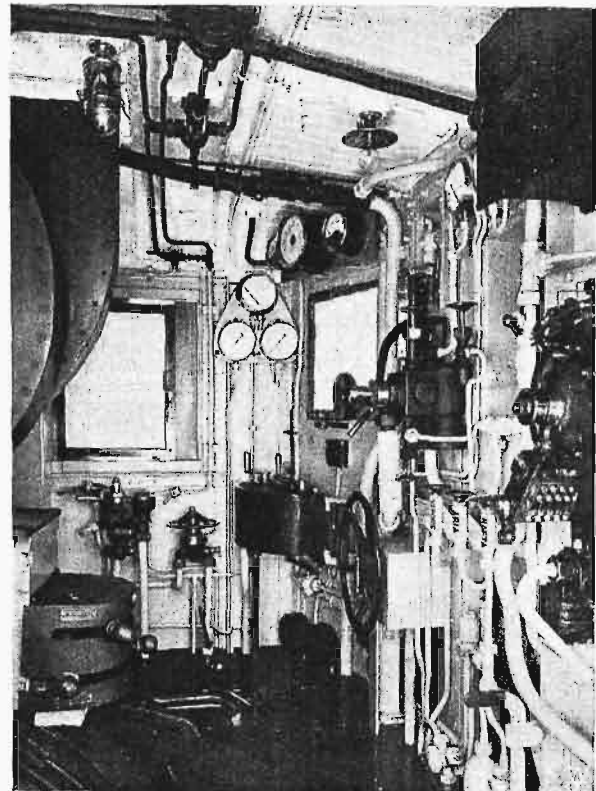
parowozu czeskiego, mianowicie jego całkowita powierzchnia ogrzewana $\approx 299,85$ m², a pole rusztów 4,4 m², są też bardzo zbliżone do naszego OS 24, posiadającego odpowiednio 293,4 m² oraz 4,47 m².

Charakterystykę tendzaka 1—4—2 „Kolben-Danek” podaje zestawienie poniższe:

Średnica cylindrów	600 mm
Skok tłoków	720 "
Średnica kół napędnych	1575 "
„ „ tocznych	994 "
Nadprężność pary	13 ata
Pole rusztów	4,4 m ²
Liczba płomieniówek (46/51)	74
„ „ płomienic (70/76)	112
Długość rur pomiędzy ścianami siłownikami	5250 mm
Powierzchnia ogrzewana skrzyni ogniowej	14,48 m ²
Powierzchnia ogrzewana płomieniówek	62,24 "
„ „ „ płomienic	140,48 "
„ „ „ odparowująca	217,20 "
„ „ „ przegrzewacza	82,75 "
„ „ „ całkowita	299,95 "
Szywna podstawa parowozu	3 440 mm
Rozstęp osi skrajnych	11 560 "
Ciężar parowozu próżnego	82 560 "
„ „ w stanie roboczym	109 300 "
„ „ napędny	63 700 "
Pojemność zbiornika wody	15 t
„ „ węgla	7,4 t
Największa szybkość jazdy	75 km/h

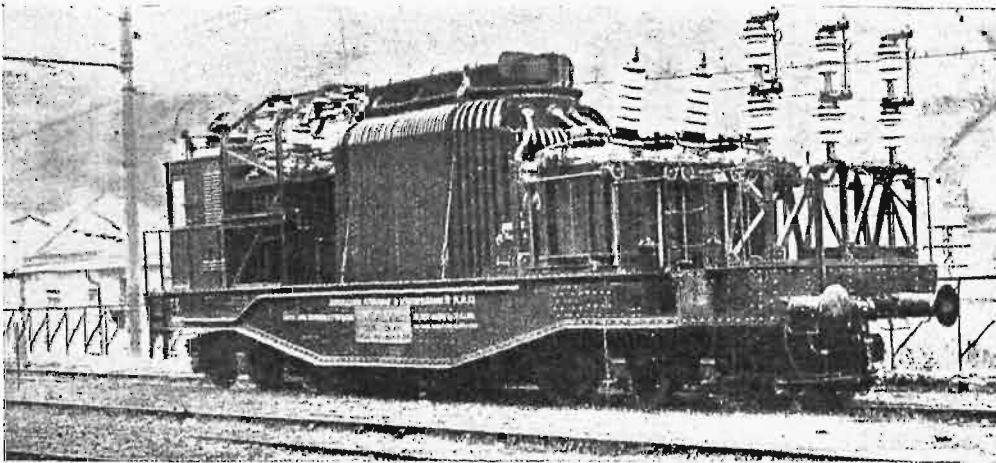
Przednia oś toczna z pierwszą osią napędną są ujęte w wózek systemu Kraussa - Helmholtza, a sworznię tego wózka jest osadzony w stalowej lanej poprzecznicy, ustawionej w ostojnicach głównych pomiędzy cylindrami. Przesuwność sworzni wózka przedniego wynosi 65 mm w każdą stronę. Sworznię 2-osioowego wózka tylnego posiada wychyłkę poprzeczną 42 mm. 2-ga oś napędna posiada przesuwność 16,5 mm w każdą stronę. Obręcze kół osi prowadzącej (trzeciej) posiadają obrzeża zwężone. Takie urządzenie części tocznej parowozu umożliwia łatwe przechodzenie przez łuki o promieniu 135 m. Widok tego parowozu przedstawia rys. 5. Rozrząd pary jest uskuteczniany przez mechanizm jarzmowy Walschaerta. Oś kotła jest wzniesiona nad poziomem główek szyn o 3200 mm.

Oświetlenie—elektryczne. Źródłem prądu jest turbo-prądnicą o mocy 370 W przy 24 V, systemu „Sunbeam”. Zespół ten jest umocowany na kotle przed budką maszynisty. Podgrzewacza wody zasilającej brak,



Rys. 3a. Kabina kierowcy na lokomotywie z rys. 3.

natomiast zastosowano jeden smoczek (lewy) na parę odlotową.



Rys. 4. Ruchoma podstacja transformatorowa kolei włoskich.

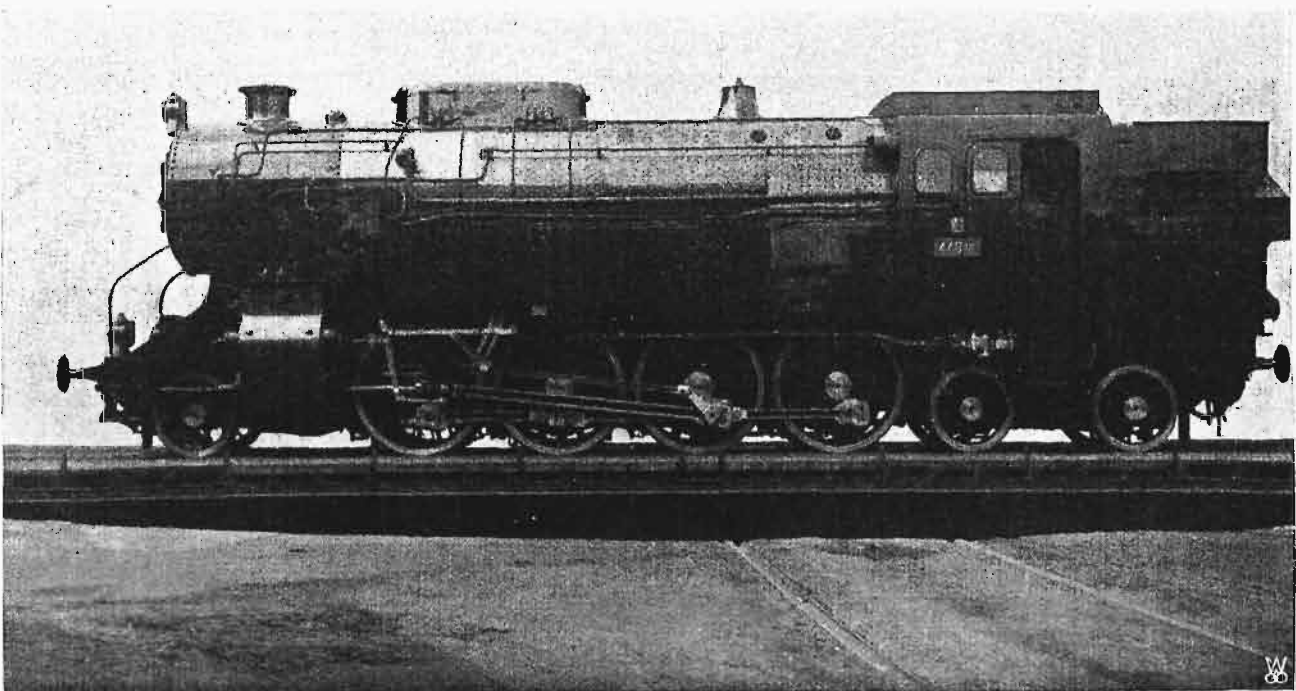
2. 3-cylindrowy parowóz pociągowy 2—3—1 (Pacific) fabryki „Skody” (rys. 6) odznacza się nadzwyczajną lekkością części składowych, zwłaszcza korbowodów, wiązeł i pociągła jarzma. Plakat, umieszczony podczas wystawy na lokomotywie, głosi, że jest to najnowszy typ kolei czeskich.

Parowóz ten ma za zadanie wożenie pociągów o wadze 400 tonn z szybkością nie mniejszą od 60 km/h na 10‰ wzniesieniu. Ogromny, wysoko ustawiony kocioł, zakończony zgrabnym lanym kominem, powszechnie używanego w Anglii typu, dużej średnicy koła napędne, lekkie części mechanizmu napędzającego nadają tej maszynie wygląd pięknego parowozu kurjerskiego. Widok czołowy parowozu nie przedstawia się równie dodatnio. Ustawiono tu bowiem nad czołownicą płytę żelaz-

na, pochyloną pod kątem ok. 45°, łączącą pomost pod i przed dymnicą z chodnikiem, idącym wzdłuż walczaka kotła. Płyta wygląda nieestetycznie i nie osiąga celu, gdyż z braku bocznych ścianek pionowych nie może służyć, jako plóg powietrzny, odrzucający powietrze ku górze, w celu uniemożliwienia dymowi zakrywania maszyniście widoku na drogę.

Charakterystyka parowozu 2—3—1 zakładów „Skody” jest następująca:

Średnica cylindrów	525 mm
Suw tłoków	680 „
Liczba cylindrów	3
Średnica kół napędnych	1 950 mm
Nadprężność pary	13 ata
Powierzchnia ogrzew. odparowująca	260 m ²
„ „ „ przegrzewacza	93 „
„ „ „ całkowita	353 „
Pole rúsztów	4,8 m ²
Ciężar lokomotywy próżnej	82 800 kg
„ „ adhezyjny	51 000 „
„ „ w stanie rob.	92 000 „
Największa szybkość jazdy	110 km/h
Dopuszczalny promień łuków	160 m
Największa siła pociągowa ($\alpha=0,6$)	11 240 kg
Przyczepność	$\frac{51\,000}{11\,240} = 4,53$



Rys. 5. Tendrak osobowy 1—4—2 kolei czeskosłowackich.

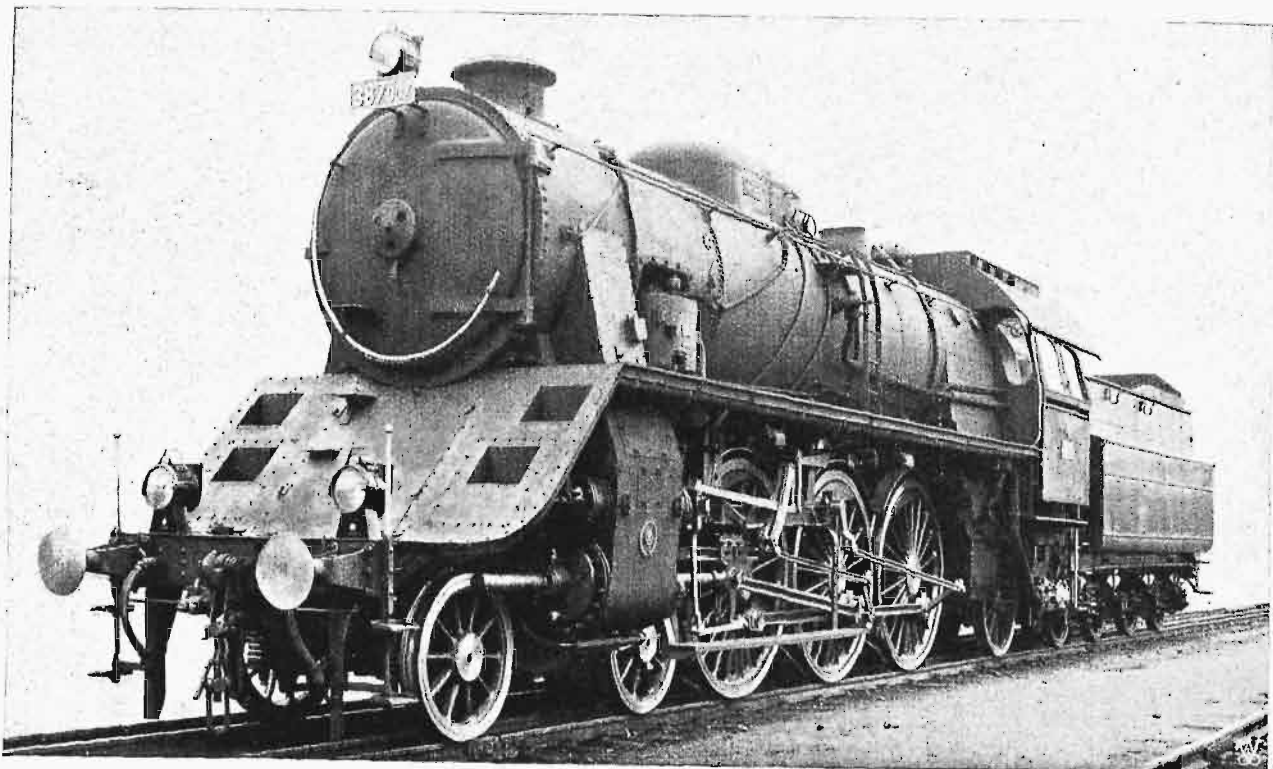
Przedni wózek posiada obustronną wychyłkę po 80 mm, oś toczna tylna — po 60 mm. Środkowa oś napędna posiada obrzeża kół o 10 mm węższe od normalnych. Oś kotła jest wzniesiona o 3225 mm nad poziomem główek szyn. Dymnica jest umocowana na stalowym lanem siodle, stanowiącym jedną całość z cylindrem wewnętrznym. Dla pary nasyconej i przegrzanej są osobne lane komory stalowe o grubości ścianek 15 mm. Komora pary nasyconej posiada zawór automatyczny, który podczas biegu jałowego parowozu samoczynnie się otwiera i chłodzi rurki przegrzewacza.

Główne ostojnice parowozu są odlane ze stali wanadowej, podług przepisów amerykańskich, o wytrzymałości 45 — 55 kg/mm² i o wydłużeniu 18 — 23%. Grubość płyt ostojnic wynosi 90 mm, ich długość 9895 mm i wysokość 730 mm. Tylną część ostojnicy stanowi stalowa lana skrzynia, odlana z prowadnicami tylnej osi tocznej, z 2 łożyskami balansjerów, z podporową częścią skrzyni ogniowej kotła, z tylną skrzynią sprzęgową i z innymi drobniejszymi częściami. Skrzynia ta jest połączona z ostojnicami głównymi zapomocą klinów i śrub. Mechanizm zwrotny tylnej osi tocznej jest pod stałym obciążeniem sprężyn spiralnych, wynoszącym 200 kg; nacisk ten przy maksymalnej wychyłce osi wzrasta do 735 kg. Cylindry zewnętrzne są ustawione poziomo. Cylinder wewnętrzny ma pochYLENIE 1:10 i służy jednocześnie jako poprzecznicą ostojnic głównych oraz oparcie kotła. Wszystkie 3 cylindry są odlane ze stali wanadowej o wytrzymałości 55 — 65 kg/mm² przy wydłużeniu 18 — 20% i są zaopatrzone w tuleje ze specjalnego żeliwa. Tuleje te są łatwo wymienne przy naprawach parowozu, co się przyczynia do znacznego potaniaenia kosztów eksploatacji. Przestrzeń

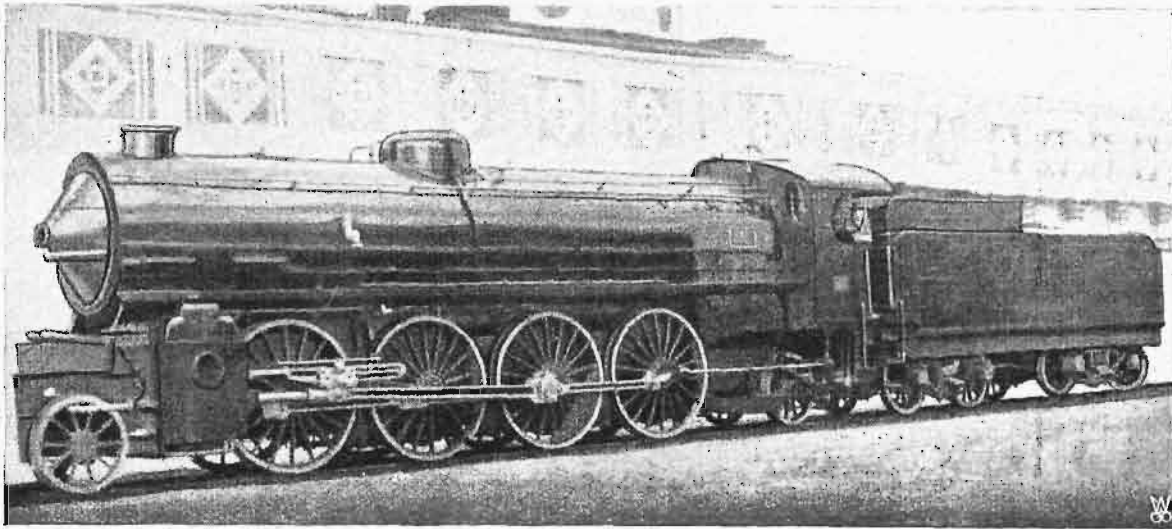
między ściankami cylindra a tuleją stanowi dobrą izolację cieplną. Pokrywy cylindrów są również odlane ze stali. Lewy smoczek zastosowano systemu Metcalfa na parę odlotową, o wydajności 12 700 kg wody na godzinę. Smoczek ten jest zasilany parą, pobieraną z 3-ch komór odlotowych cylindrów.

Cylinder wewnętrzny w ustrojach podobnych do opisywanego posiada zazwyczaj znaczne pochYLENIE, a to w tym celu, aby korbówód we wszystkich swych pozycjach mijał pierwszą oś napędną. Prowadzi to do zbyt bliskiego sąsiedztwa skrzyni suwakowej z dnem dymnicy, czego następstwem jest niepożądane zbyt wysokie nagrzewanie się tej skrzyni. W parowozie „Skody” nadano cylindrowi wewnętrznemu pochYLENIE zaledwie 1:10, a przednią oś napędną wykonano wygiętą w ten sposób, że oś ta mija zawsze korbówód, we wszystkich jego położeniach. Komplikacja ta znajduje jeszcze drugie usprawiedliwienie, gdyż zmniejszenie pochYLENIA cylindra wpływa dodatnio na zmniejszenie galopowania parowozu. Środkowy cylinder obsługuje mechanizm rozrządu pary Gresley'a, dający stale moc tego cylindra o 100 KM większą od każdego z cylindrów zewnętrznych. Zwrócić też należy uwagę na ogromne pole rusztów tego parowozu — 4,8 m², wobec czego stosunek całkowitej powierzchni ogrzewanej kotła do pola rusztów wynosi 73; opalanie ręczne węglem wymagać musi wielkiego natężenia pracy palacza, bowiem przy intensywnej pracy parowozu na ruszcie o tak wielkiej powierzchni może być spalanych aż 2400 kg węgla na godzinę.

Parowóz 2 — 3 — 1 „Skody”, jest ustrojem, któryby zasługiwał na miano wykwintnego w dziedzinie obecnej sztuki budowy parowozów. Prawie



Rys. 6. Parowóz pospieszny typu „Pacific” zakł. Skody w Pilźnie.

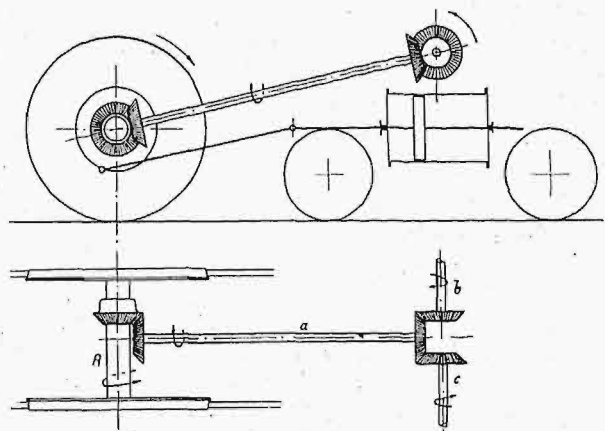


Rys. 7. Parowóz kurjerski 1—4—1 (Mikado) kolei włoskich ze stawidłami syst. Caprotti'ego.

zupełne wyeliminowanie żeliwa, jako materiału budowlanego, użycie tworzyw wysokowartościowych oraz bardzo skomplikowanych odlewów stalowych pozwoliło na doprowadzenie do minimum ciężarów części składowych, zwłaszcza mechanizmu napędowego. Ciężar 1 m² całkowitej powierzchni ogrzewanej, liczba w dużym stopniu charakteryzująca wartość techniczną projektu, wypada dla tego parowozu zaledwie 260 kg. Liczba ta dla nowych parowozów niemieckich 2—3—1 o częściach ujednostajnionych wypada aż 319 kg. Dzięki zastosowaniu skomplikowanych odlewów stalowych, zdołano zarazem sprowadzić do minimum nitowanie, co odgrywa w parowozie szczególnie ważną rolę. Wykonanie takich odlewów stalowych, jak również ostojnic głównych, tylnej skrzyni podpaleniskowej oraz cylindrów parowych przynosi zaszczyt zakładom „Skody”, wystawiony zaś „Pacific” jest nadzwyczaj pouczającym przykładem dla naszych młodych wytwórni parowozowych.

3. Parowóz kurjerski (rys. 7) kolei włoskich typu 1—4—1 (Mikado) budowy fabryki „Ansaldo” jest bezsprzecznie najciekawszym z zagranicznych eksponatów. Jest to potężna 4-cylindrowa maszyna z nieznanym w Polsce i mało jeszcze rozpowszechnionym w Europie stawidłem systemu „Caprotti”. Stawidło to zostało szczegółowo opisane w Nr. 29 „Przeglądu Technicznego” z roku 1923, w artykule zaopatrzonem w liczne rysunki, dające pojęcie o idei urządzenia tego mechanizmu. Przypomnijmy tutaj, że rozrząd Caprotti'ego jest zaworowy, mechanizm zaś stawidła—bezjarzmowy. Na jednej z osi sprzężonych jest osadzone stożkowe koło zębate, napędzające wał, osadzony w łożyskach i idący wzdłuż osi parowozu, pomiędzy ostojnicami. Wał ten (rys. 8) napędza poprzecznie ustawioną do niego oś, obracającą z kolei tarcze kułakowe, których garby działają na dźwignie, unoszące odpowiednie zawory. Tarcz jest trzy. Pierwsza tarcza steruje wlot przedzwrotowy, druga — napełnienie, trzecia — wylot przedzwrotowy i sprężanie. Nadzwyczaj pomysłowy mechanizm, kierowany za pośrednictwem nastawnicy z

kabiny maszynisty, daje możliwość obracania tarcz na ich osi i ustawiania ich w pozycji przedłużającej lub skracającej czas wlotu pary do cylindrów, lub też zmieniającej kierunek ruchu maszyny, a zatem i biegu parowozu. Mechanizm Caprotti'ego posiada tak wiele zalet, że niewątpliwie wysunie się na szerszą widownię, chociaż, być może, w postaci nieco zmienionej. Spotykamy już zastosowanie tego mechanizmu w parowozach austriackich i amerykańskich. Pomijając wyższość rozrządu pary zaworowego nad suwakowym, jako dającego bezsprzecznie poważną oszczędność w rozchodzie pary, dzięki głównie osobnym organom wlotu i wylotu pary, mechanizm Caprotti'ego jest bez porównania lżejszy od powszechnie panującego obecnie stawidła Walschaerta, nie posiada zupełnie części o ruchu wahadłowym lub posuwistym, co wskutek bezwładności tych ciężkich części prowadzi do ich szybkiego zużycia oraz do znacznego oporu w ruchu. Stąd niewątpliwie opór własny parowozu z mechanizmem Caprotti'ego będzie mniejszy niż opór parowozu o rozrządzie pary zaworowym, lecz z mechanizmem jarzmowym. Mechanizm ten jest zupełnie wolny od wpływu ugięcia resorów i, posiadając wszystkie zalety systemu Walschaerta, nie posiada jego głównej wady, polegają-



Rys. 8. Schemat mechanizmu napędowego stawidła Caprotti'ego.

cej na tem, że przy małych stopniach napełnienia następuje zbyt wysokie sprężanie przedwlotowe. Skutkiem tego, przy prowadzeniu lekkich pociągów z dużą szybkością, bywa przy stawidle systemu Walschaerta korzystniejsza jazda z przymkniętą przepustnicą (dławienie pary), dla uniknięcia małych napełnień. Mechanizm rozrzędu pary Caprotti'ego posiada osobną tarczę, sterującą wylot przedzwrotowy, a więc czyni go niezależnym od stopnia napełnienia. Cecha ta staje się cenną zaletą omawianego stawidla w zastosowaniu do parowozów pospiesznych. Połączenie właściwości mechanizmu stawidla Caprotti'ego z właściwościami zaworowego rozrzędu pary czyni niewątpliwie system ten ekonomicznym pod względem rozchodu pary od suwakowego z nastawnicą Walschaerta.

Skomplikowany mechanizm rozrzędu pary z tarczami rozdzielczymi i organami przeklinowującymi te tarcze w żądanej pozycji jest szczelnie zamknięty w skrzyni napełnionej oliwą, a więc jest doskonale ochroniony od kurzu, i nie powinien ulegać szybkiemu zużyciu; to samo da się powiedzieć o przekładniach zębatych, które są też zamknięte w szczelnych osłonach. Rys. 7 wskazuje zewnętrzny wygląd tego parowozu, a rys. 9 — wnętrze kabiny maszynisty. Rzuca się przede wszystkim w oczy, że stanowisko maszynisty jest przewidziane z lewej strony parowozu, jak we Francji. W lewym kącie u dołu widzimy mechanizm dźwigniowy nastawnicy, którego płaszczyzna ruchu leży prostopadle do osi parowozu, w przeciwieństwie do wszystkich innych systemów nawrotnic. Drobne uzębienie prowadnicy daje bardzo szeroką skalę wyboru napełnienia. Przesuwanie dźwigni wymaga minimalnego wysiłku, nawet przy silniku 4 cylindrowym. Zwraca uwagę płytkość kabiny i zupełny brak siedzeń zarówno dla maszynisty, jak i dla jego pomocnika. Widoczne na kolejach włoskich jest przyjęte, aby drużyny parowozowe odbywały jazdę stojąc. Wszystkie organy kierowania parowozem są wygodnie skoncentrowane pod ręką maszynisty. Niezmiernie długa, prawie pozioma dźwignia przepustnicy, nie zaopatrzona w zatrząsk, wyraźnie widoczna na rys. 9, wzbudza obawę, że pod wpływem wstrząśnień w czasie biegu parowozu może się obsuwać ku dołowi samoczynnie, zwiększając otwarcie zaworu przepustnicy.

4. Parowóz towarowy 0—5—0 kolei rumuńskich, fabryki w „Resita”. Parowóz, wybudowany w Rumunji, był dla wielu zwiedzających prawdziwą niespodzianką. Naogół bowiem sądzono, że Rumunja nie posiada wytwórni parowozów. Parowóz ten jest uderzająco podobny do niemieckiego G 10, o nast. charakterystyce:

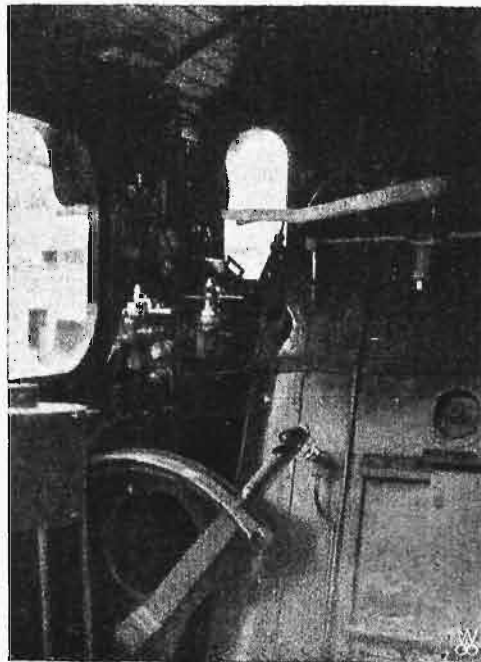
Średnica cylindrów	630 mm
Skok tłoków	660 „
Średnica kół napędnych	1 400 „
Nadprężność pary	12 ata
Powierzchnia rusztów	2,62 m ²
Powierzchnia ogrzew. odparowująca	150 m ²
„ „ przegrzewacza	53 „
„ „ całkowita	203 „
Waga napędna	71 720 kg
Największa szybkość jazdy	60 kg/h.

Parowóz ten jest bardzo starannie wykończony i pomalowany na kolor zielony. Zwraca już zdaleka na siebie uwagę swymi bardzo licznymi mosiężnymi rurami, połyskującymi na kotle. Rzuca się w oczy przesada w stosowaniu miedzi, jako materiału na rurociągi; naprzykład, rury piaskowe w parowozie tym są niewiadomo pociosane. Parowóz ten jest zbudowany do opalania węglem i ropą. To też, oprócz miejsca na węgiel, tender jest wyposażony w zbiornik, mieszczący 4,6 m³ paliwa płynnego.

Przechodząc z kolei do opisu wystawionych parowozów Polskich Kolei Państwowych, zaznaczamy, że na tegorocznej wystawie znalazły się, z wyjątkiem Chrzanowskiego OS, te same parowozy, co i na P. W. K., a więc:

1. Osobowy OK 23, wyrobu Zakładów Chrzanowskich, nieco przerobiony i uszlachetniony w swych formach z prototypu niemieckiej fabryki „Hanomag”. Parowóz ten, o średnicy kół napędnych 1750 mm, pod względem swej charakterystyki jest jednym z najlepszych parowozów europejskich klasy 2—3—0.

2. Tendrzak osobowy, do służby podmiejskiej, OKI 27 o układzie osi 1—3—1 budowy zakładów „H. Cegielski” w Poznaniu. Jest to pierwszy parowóz, którego projekt został wykonany w Polsce. Parowozy te już od dłuższego czasu kursują w dykcji kolejowej Gdańskiej, a od niedawna na niektórych odcinkach węzła Warszawskiego. Większa ilość tych tendrzaków niewątpliwie usprawni ruch pociągów podmiejskich węzła Warszawskiego. Wielka siła pociągowa oraz ogromny kocioł o powierzchni ogrzewanej całkowitej 168 m² i rusztach 2,6 m² tych tendrzaków pozwoli na przewożenie pociągów o większym składzie wagonów, co złagodzi przepełnienie pociągów podmiejskich, zwłaszcza w dni świąteczne, podniesie szybkość ich biegu i usunie opóźnienia.



Rys. 9. Widok wnętrza budki maszynisty w parowozie z rys. 7.

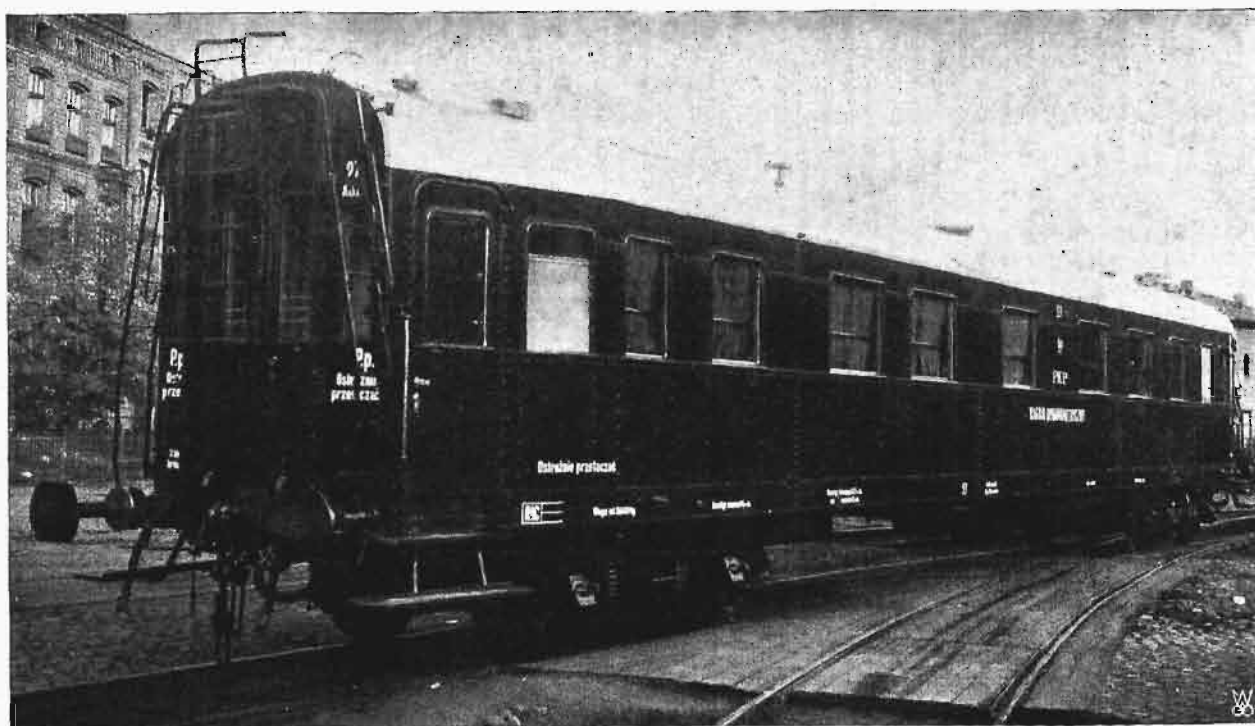
Dla porównania, podajemy tu charakterystyki OKI 27 i nowego niemieckiego tendrząka z serji ujednostajnionej (Einheitstyp).

	OKI 27	Niemiecki
Średnica cylindrów mm	540	500
Suw tłoków "	630	660
Średnica kół napędnych "	1500	1500
Nadprężność pary kg/cm ²	14	14
Pow. ogrzewana odparowująca m ²	123	104,4
" " przegrzewacza "	45	36,1
" " całkowita "	168	140,5
Pole rusztów "	2,6	2,04
Waga parowozu w stanie roboczym t	81,5	74,3
" " napędna "	52,0	45,5
Zapas wody "	10	9
" węgla "	3,5	3
Siła pociągowa $Z = \frac{0,6 p d^2 s}{D}$ kg	10 200	9 250

3. T o w a r o w y t y p u 0—5—0, serji Ty 23, budowy fabryki „H. Cegielski” w Poznaniu. Parowóz ten różni się od wystawionego na P. W. K. tem, że jest wyposażony w mechanizm (Stoker) systemu amerykańskiego „Duplex” D—4—A do automatycznego zasilania paleniska węglem. Szczegółowy opis tego mechanizmu, z licznymi rysunkami, był podany w Nr. 1 z r. b. „Przeglądu Technicznego” przez inż. Fr. Blumke’go. W Europie znajdujemy na francuskich kolejach P. L. M. w nowych parowozach pośpiesznych 2—4—1 ruszta o powierzchni 5 m², co przy natężeniu 500 kg/m²h daje ręczną pracę palacza 2500 kg/h. Liczba ta jest uważana za granicę, poza którą opalenie ręczne staje się niemożliwym, zwłaszcza, że spowodowałoby to konieczność prawie ciągłego trzymania otwartych drzwiczek paleniskowych, co by mogło szkodliwie oddziaływać na stan płomieniówek.

Parowóz Ty 23 posiada pole rusztów 4,5 m². Choć taki ruszt nadaje się w zupełności do opalania ręcznego, jednak P. K. P. zdecydowały się zastosować zasilanie mechaniczne do dwóch takich parowozów, w celu wszechstronnego zbadania tegoż. Są to pierwsze parowozy w Europie o zasilaniu mechanicznym. Można się spodziewać, że dadzą one oszczędność na paliwie, amortyzującą kosztą tego urządzenia (niestety nie wyrabianego w kraju). Oszczędność ta wynika ze stałego równomiernego zasilania paleniska węglem, co umożliwi lepsze spalanie, niż przy okresowym narzucaniu na warstwę rozpalonego węgla większych ilości paliwa, które ulegają częściowej dystylacji suchej, czemu towarzyszy silne dymienie. W krótkich słowach, urządzenie do zasilania mechanicznego „Duplex” polega na następującym. Pod dnem skrzyni tendrowej znajduje się wysyp, pod którym mieści się koryto, a w niem obraca się ślimak. Węgiel opada własnym ciężarem na obracający się ślimak, który go łamie na kawałki, odpowiedniej do zasilania rusztów i konstrukcji aparatu wielkości, i jednocześnie przesuwają je z tendra do specjalnej skrzynki, ustawionej w pobliżu dolnego wieńca paleniska pod otworem drzwiczek kotła parowozowego. Z tej skrzynki 2 ślimaki, ustawione względem siebie pod kątem około 45°, podnoszą kawałki węgla na wysokość osi poziomej otworu drzwiczekowego, skąd przez 2 otwory, znajdujące się z obu stron otworu drzwiczekowego, węgiel jest dość równomiernie rozrzucony po polu rusztów strumieniem pary, dławionej do ciśnienia około 2 kg/cm². Do napędu ślimaków służy mały silnik parowy.

Parowozy wąskotorowe zostały wystawione na terenie, przylegającym do pawilonu P. K. P. Z szeregu tych parowozów wymienimy: 1. Parowóz na parę przegrzaną o układzie osi



Rys. 10. Wagon dynamometryczny kolei polskich.

0—4—0 Warszawskiej Sp. Akc. Budowy Parowozów z tendrem 4 osiowym.

Charakterystyka tego parowozu:

Szerokość toru	750 mm
Średnica cylindrów	320 "
Skok tłoków	360 "
Średnica kół napędnych	750 "
Nadprężność pary	13 ata
Pole rusztów	1,08 m ²
Powierzchnia ogrzewana	51,4 "
Ciężar napędny	21,8 t
Zapasy węgla	4 "
" wody	6 "
Siła pociągowa $\frac{0,6 p d^2 s}{D}$	3800 kg

$$\text{Spółczynnik przyczepności } \frac{21,8}{3,8} = 5,7 .$$

2. Tendrzak na parę przegrzaną o układzie osi 0—5—0 budowy Pierwszej Fabryki Lokomotyw w Polsce (Chrzanów). Jest to najsilniejszy parowóz wąskotorowy w Polsce.

Charakterystyka tego parowozu brzmi:

Szerokość toru	785 mm
Średnica cylindrów	450 "
Skok tłoków	400 "
Średnica kół napędnych	800 "
Nadprężność pary	13 ata
Pole rusztów	1,6 m ²
Całkowita pow. ogrzewana	77,2 "
Ciężar napędny	41,4 t
Zapasy węgla	2,08 "
" wody	4,2 "
Siła pociągowa ($\alpha = 0,6$)	7900 kg
Spółczynnik przyczepności	5,2
Największa szybkość jazdy	30 km/h
Dopuszczalny promień łuków	30 m

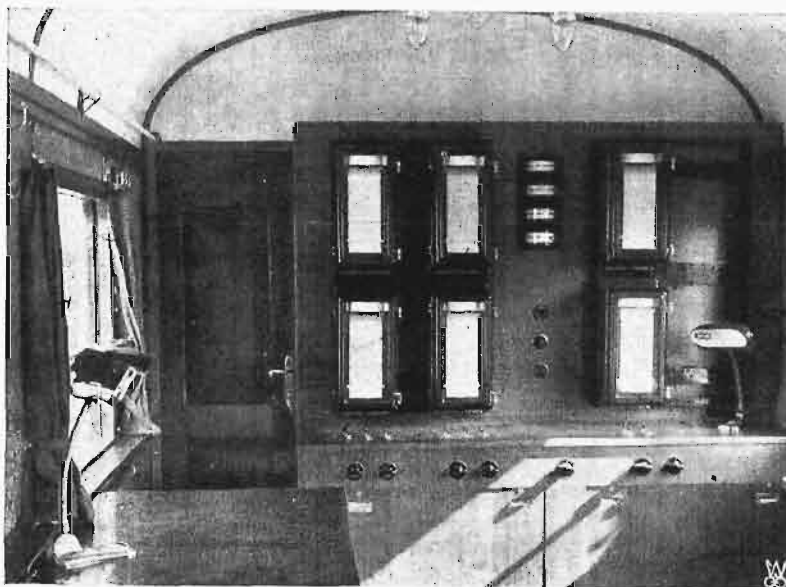
1925. W konstrukcji swej różni się parowóz fabryki Chrzanowskiej od swego pierwowzoru tem, że dodatkowa (6-a) ślepa oś z korbami, prowadzącymi przedłużenia wiązeł, została wyrzucona, gdyż praktyka wykazała zbyteczność tej komplikacji. Zespolenie pierwszej osi z drugą i czwartej z piątą zapomocą balansjerów zachowano. Parowóz, pomimo pięciu osi zespolonych, z łatwością przechodzi przez łuki o średnicy zaledwie 30 m.

W dziale wagonów osobowych, wystawiono szereg eksponatów, wzbudzających powszechne zainteresowanie, mianowicie: 1. Wagon sypialny luksusowy (do pociągów „train bleu”) fabryki francuskiej w Aytré. Techniczną osobliwością tego wagonu są wózki o ostojnicach stalowych lanych, wyrobu amerykańskiego, i o maźnicach z łożyskami rolkowymi S. K. F. Urządzenie wewnętrzne tego wagonu, bardzo estetyczne, zwłaszcza armatury, czynią klasę jego o wiele wyższą od kursujących na naszych kolejach wagonów sypialnych Towarzystwa Międzynarodowego.

2. Wagon sypialny 3 kl. kolei czeskich, nie różniący się od kursujących w Polsce.

3. Wagony 1, 2 i 3 klasy kolei włoskich konstrukcji żelaznej. Wagony te zarówno pod względem wygody dawanej podróżnym, jak i pod względem estetycznym, czynią jak najbardziej dodatnie wrażenie; zwłaszcza wagon I klasy, którego przedziały są bogato ozdobione mnóstwem reprodukcji znakomitych dzieł sztuki.

Zagraniczne wagony budowy żelaznej różnią się od takich polskich tem, że ich obicie zewnętrzne jest zupełnie gładkie, bez śladów szwów nitowych. Zastosowano tu w szerokim zakresie spawanie zarówno blach pomiędzy sobą, jak i blach ze szkieletem żelaznym. Przy obecnym szybkim rozwoju zastosowania spawania elektrycznego, niewątpliwie i

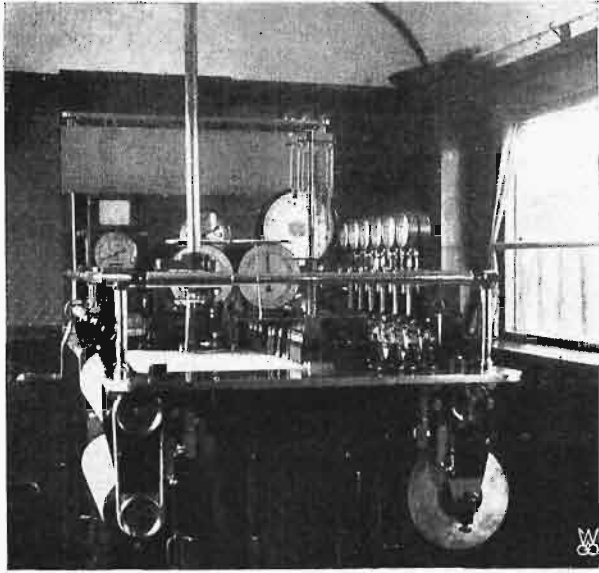


Rys. 11. Przyrządy pomiarowe w wagonie dynamometrycznym.

Parowóz ten był początkowo zaprojektowany i budowany przez zakłady dawniej Schwartzkopffa w Berlinie przy współudziale prof. Czeczotta i opisany w Nr. 23 „Przeglądu Technicznego” z roku

nasze wytwórnie przejdą do tego sposobu wykonywania konstrukcji żelaznych wagonów, tembardziej, że konstrukcja wykonana w ten sposób musi wypaść taniej i jest przedewszystkiem lżejsza, bo

się unika niezliczonych nitów, podkładek i t. p. Zmniejszenie zaś własnej wagi wagonów ma ogromne znaczenie dla eksploatacji. Co do trwałości konstrukcji spawanych, to wykazały ją próby, do-



Rys. 12. Fragment wnętrza wagonu dynamometrycznego z przyrządami pomiarowymi.

konane w Belgji z węglarką całkowicie spawaną, oddaną do ruchu łącznie z taką nową węglarką konstrukcji nitowanej. Po normalnym przebiegu, wymagającym okresowej rewizji, obie węglarki zostały wycofane ze służby i zbadane. Węglarka konstrukcji spawanej nie wykazała żadnych uszkodzeń, wymagających naprawy, zaś w węglarce nitowanej musiano zmienić znaczną ilość nitów, które się rozluźniły.

Pośród wystawionego taboru P. K. P. znajdziemy zaledwie kilka wagonów, które nie figurowały na zeszłorocznej P. W. K., mianowicie:

1. W a g o n d y n a m o m e t r y c z n y (rys. 10) do wszechstronnego badania pracy parowozów. Wagon ten został wybudowany przez Zakłady Tow. „Lilpop, Rau i Loewenstein” w Warszawie. Mechanizmy i aparaty zostały dostarczone i zmontowane przez szwajcarską fabrykę Amslera. Projekt tego wagonu został opracowany przy współudziale prof. A. Czeczotta, kierownika referatu doświadczalnego M. K., przez Centralne Biuro Konstrukcyjne Wagonów przy fabryce L. R. i L., część zaś aparatury zaprojektowała fabryka Amslera. Wagon został dostarczony na Wystawę wprost z fabryki, po dokonaniu jazdy próbnej. 4-osiowy ten wagon, konstrukcji żelaznej, oprócz obszernej sali, obficie wyposażonej w mechanizmy zapisujące i wszechstronnie rejestrujące przebieg pracy parowozów (maszyny i kotła), zawiera gabi-

net kierownika badań, kilka ubikacji sypialnych i kuchenkę. Szczegółowy opis tego nadzwyczaj ciekawego wagonu, stanowiącego ostatnie słowo techniki w tej dziedzinie, wychodzi poza ramy sprawozdania niniejszego.

2. W a g o n d o p r z e w o z e n i a ż y w y c h r y b tejsze wylwórni. Wagon ten budową swą przypomina akwarjum. Woda w obszernym zbiorniku żelaznym, rozdzielonym ściankami na trzy przedziały, jest obficie napowietrzana przez małą sprężarkę, pędzoną przez silnik spalinowy.

3. W a g o n d o b a d a ń p s y c h o t e c h n i c z n y c h personelu kolejowego i inne.

Osobną grupę stanowią pługi odśnieżne, wystawione na terenie obok pawilonu P.K.P. W grupie tej na pierwszym miejscu należy wymienić potężny szwedzki pług rotacyjny, fabryki Nydquist i Holm w Trollhattan. Oczyszczacze te będą nadal budowane przez fabrykę lokomotyw w Chrzanowie, co trzeba podkreślić z uznaniem. Kilka innych pługów, budowanych przez fabryki krajowe, są systemu Björke, o zgarniaczach jednostronnych — do linii dwutorowych i dwustronnych — do linii jednotorowych. Oczyszczacze śniegu rotacyjne są bardzo rozpowszechnione w Stanach Zjednoczonych A. P. oraz w Szwecji. Z braku danych nie możemy tu podać szczegółów co do mocy silnika, napędzającego wirnik skrzydłowy, ani co do rozmiarów kotła lokomotywowego, ustawionego w odśnieżaczce, a służącego do zasilania silnika parowego.

Kończąc na tem opis eksponatów tegorocznej wystawy, podkreślamy, że wygląd normalno-torowego taboru bardzo zyskał na tem, że ustawiono go na obszernym wolnym terenie. Natomiast lokomotywy wąskotorowe, ustawione wzdłuż wysokich ramp na terenie przy pawilonie P. K. P., straciły na swym wyglądzie bardzo wiele. Należy też podkreślić, że umożliwiono zwiedzającym wchodzenie do wnętrza wagonów oraz na lokomotywy i dla ułatwienia tego w kilku miejscach ustawiono nawet wygodne schody. Żałować natomiast trzeba, że na lokomotywach zagranicznych nie ustawiono tablic, podających ich charakterystyki (zasadnicze wymiary).

O ile wystawione wagony zagraniczne dały bardzo dużo w swoich szczegółach cennego materiału pouczającego, na którym warto się wzorować, to — przeciwnie — wystawa parowozów, z wyjątkiem włoskiego 1 — 4 — 1 z mechanizmem stawidłowym Caprotti'ego, nie dała obrazu najciekawszych zdobyczy techniki ostatnich 2—3 lat. Mianowicie nie wystawiono ani jednego parowozu turbinowego (a posiadają je Szwajcarzy, Niemcy, Szwecja i Anglja), ani też żadnego wysokoprężnego (które posiadają Szwajcarzy, Niemcy i Anglja).

Dział drogowy na Wystawie Komunikacji i Turystyki w Poznaniu w 1930 r.

Napisał Inż. J. B. Cwikiel.

Zobrazowanie budowy i utrzymania dróg publicznych w Polsce, rozwoju ruchu na nich oraz wskazanie najbliższych zamierzeń i ulepszeń było zadaniem działu drogowego, zorganizowanego przez departament drogowy Min. Rob. Publ. na tegorocznej Wystawie Komunikacji w Poznaniu. Obecna wystawa była w znacznej mierze odbiciem zeszłorocznej P. W. K., przedstawiającej wyniki 10-letniej działalności departamentu drogowego¹⁾.

Wystawa tegoroczna mieściła się w części skrzydła budynku wystawowego (pawilon Nr. 5), położonego wzdłuż ul. Marszałka Focha. Sala o powierzchni ok. 800 m², przy długości 40 m i szerokości 20 m, rozdzielona była dwoma szeregami kolumn na trzy części; środkowa, ozdobiona drzewkami, kwiatami i ławkami, tworzyła aleję; zakończenie alei stanowił znacznych wymiarów ekran (5 × 8 m), przedstawiający wykres wzrostu motoryzacji

ruchu na drogach publicznych w Polsce w okresie lat 1924—1929 na tle obrazu typowej szosy z autobusem (rys. 1).

W dwu bocznych częściach sali przystosowano dekoracyjne ścianki z eksponatami ściennymi (rys. 2 i 3).

Na wstępie do działu drogowego umieszczono materiały kamienne do budowy dróg, rodzime i sztuczne.

Wszystkie zebrane tu próbki i wzory pochodziły z państwowych kamieniołomów lub państwowych klinkierni. M. in. klinkiernia państwowa w Izbicy (woj. Lubelskie), postawiona na szeroka skalę wytwórczości dobrego materiału drogowego, przewyższającego wytrzymałością i jednolitością wiele gatunków kostek granitowych, posiada duże zasoby wybornej gliny (20 ha) i może wytworzyć do 6 milionów sztuk rocznie klinkierów drogowych. Mniejsze, lecz starsze klinkiernie państwowe „Budy”

i „Białopole” (woj. Lubelskie) wystawiły również identyczne własnego wyrobu klinkiery drogowe.

Obok umieszczono wzory kamieni rodzimych, stosowanych do dróg publicznych, a pochodzące z kamieniołomów państwowych:

1) „Kozy” (wojew. Krakowskie) — piaskowiec, szarogłaz, tłuczeń różnych wielkości i grysik; 2) „Zagnańsk” (woj. Kieleckie) — kwarcyt w kostkach oraz tłuczeń i 3) z wyróżniającego się kamieniołomu „Janowa-Dolina” pod Kostopo-

lem (woj. Wołyńskie), który posiada niezbadaną dotychczas dużą ilość bazaltu. Powierzchnia przeznaczona do eksploatacji wynosi tam 20 ha. Kamieniołom cały obejmuje 100 ha. Głębokość skały bazaltowej sięga do 25 m od poziomu terenu. Ciekawy zewszeczmiar ustrój skały, układ stojących słupów bazaltowych, przedstawia szereg fotografii, objaśniających zarazem sposób urządzania odkrywek, wydobywania i dotychczasową obróbkę ręczną.

Głównym zadaniem kamieniołomu „Janowa-Dolina” jest wyrób kostek brukowych kilku zasadniczych wymiarów, częściowo zaś kamienia dzikie-



Rys. 1. Wykres wzrostu motoryzacji ruchu na drogach publicznych w Polsce w okresie 1924—1929.

¹⁾ Inż. M. S. Okęcki. Dział drogowy na P. W. K. „Przeгляд Techniczny” r. 1929, Nr. 40—41.

go, tłucznia i grysików normalizowanych, których zapotrzebowanie obecnie wzrasta na szeroką skalę. „Janowa-Dolina” wydaje powyżej 10-ciu tysięcy tonn miesięcznie różnych numerów bazaltu drogowego, a ma w założeniu dać roczną produkcję do 200 tys. tonn (rys. 4).

Zwraca uwagę na wystawie charakterystyczny okaz odcinka słupa bazaltowego (dług. 1,50 m), różnych wielkości kostki bazaltowe, na stołach zaś — szereg pokazów normalizowanych grysików, mających obecnie szerokie zastosowanie przy nowoczesnych asfaltowanych i smołowanych nawierzchniach dróg.

Na wiszącej w pobliżu mapie Polski wykazano stopień zaopatrzenia poszczególnych obszarów i dzielnic w rodzime materiały kamienne do budowy dróg.

Wzdłuż kolumn ustawiono po obu stronach sali na postumentach modele mostów: drewnianych, żel-

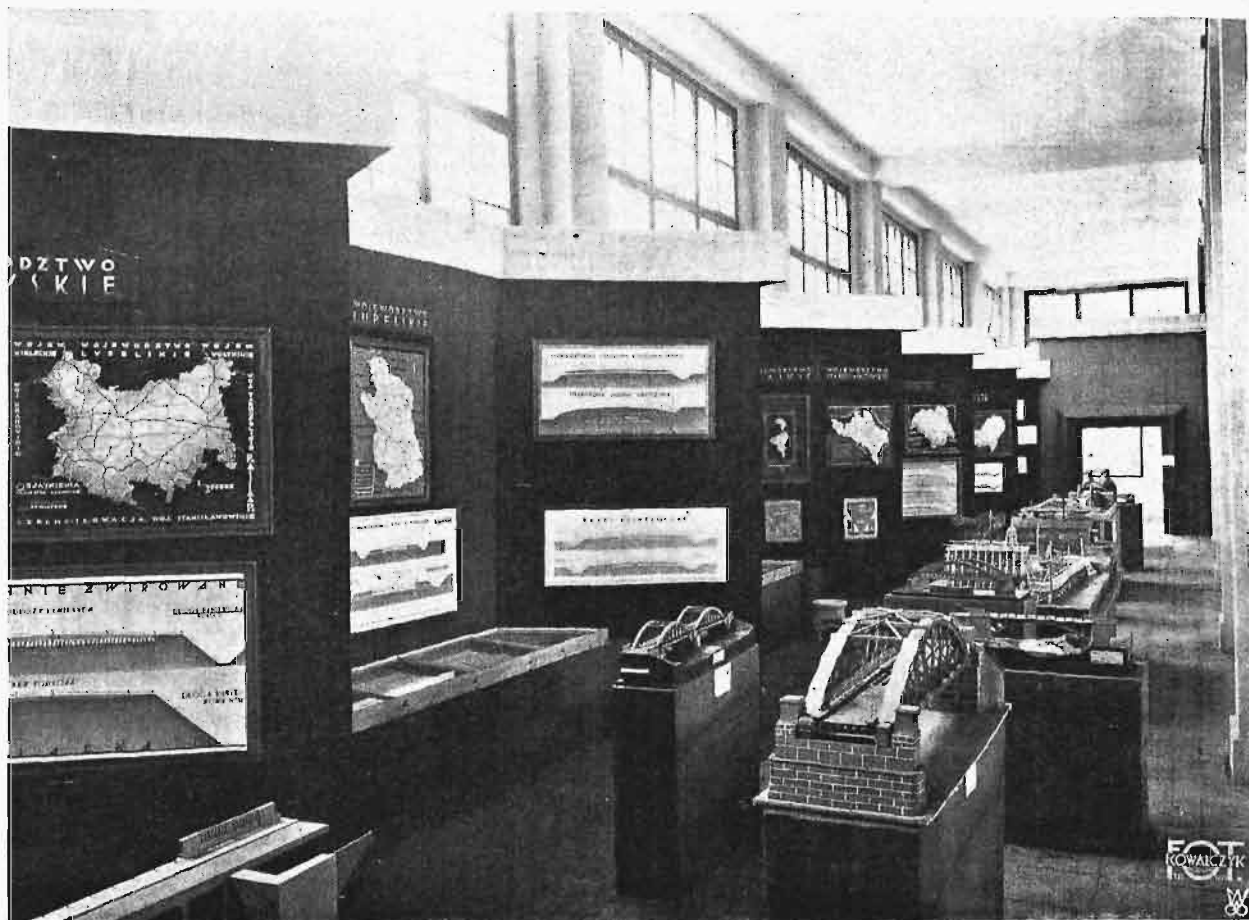
Inne wykresy wskazują dane co do materiałów, z jakich budowano mosty w Polsce, mianowicie zbudowano:

	drewn.	żelazn.	żelbet.	kamien.
do 1919 r.	37 050 m	8 130 m	2 660 m	1 160 m
od 1919 do 1928	53 770 „	4 680 „	1 750 „	24 „

zaś projektuje się na 10-cio lecie

1929 — 1938	(43 860)	(13 140)	(8 610)	(40)
-------------	----------	----------	---------	------

Osobno ustawiono zbiór modeli (1 : 5) typów znaków drogowych, przyjętych w Polsce: typy drogowskazów, znaków kilometrowych dla miast, osad, wsi, na granicach województw, powiatów i t. p. (32 szt.), a wykonywanych z żelaza, kamienia, betonu i drzewa. Osobne stoisko informuje o stanie zadrzewienia dróg; mamy tu mapę istniejącego stanu zadrzewienia dróg oraz projektowanego zadrzewienia, dążącego do obsadzenia dróg



Rys 2. Widok części wystawy działu drogowego.

betonowych i t. p., przeważnie konstrukcji polskich inżynierów: St. Rechniewskiego, Francos'a, Grocha, Rychtera i (żelazny spawany) prof. St. Bryły i t. p.

W sąsiedztwie rozmieszczone wykresy na ścianach wykazują dane o długości i ilości zbudowanych w Polsce mostów drogowych. Widzimy z nich, np., że do r. 1919 wybudowano w Polsce ogółem 28% mostów w stosunku do ogólnej ilości przepraw drogowych niezaopatrzonych w mosty, w latach od 1919 do 1929 r. wybudowano 34,4%, a pozostałe 37,6% mostów przewidziane są do wykonania w najbliższym 10-cio leciu.

w poszczególnych województwach w przeciągu 10-ciu lat.

Wyróżnia się tu wykres, obrazujący skutki mroźnej zimy w 1928 — 1929 r. Droga ankiet zebranych po katastrofalnie mroźnej zimie wyjaśniono, że wymarzło ogółem przy drogach publicznych w całej Polsce drzew owocowych 36,4%, pozostało 63,6%. Ilościowo wyraża się to liczbami nast.: zmarzło ogółem drzew owocowych: 271 500 szt., ocalało owocowych 565 660 szt. Wykres podaje stosunek drzew wymarzłych do ocalałych w poszczególnych województwach.

Dalej rozmieszczonych 16 map województw (1 : 300 000) wykazuje barwami kategorie dróg bitych państwowych i samorządowych, odrębnieznaczonych. Tu i owdzie rozmieszczono rysunki typów budowanych dróg (przekroje poprzeczne), pouczające o sposobie układania warstw kamiennych, wchodzących w skład różnych typów dróg o twardej nawierzchni, więc dróg bitych i bruków z kostki i t. p. Wśród wykazanych typów znajdujemy i drogi gruntowe, lecz przede wszystkim zwracają na siebie uwagę, oczywiście, typy nawierzchni nowoczesnych: smołowanych, asfaltowanych, krzemianowanych, cementowych i t. p.

Na osobnej mapie polskiego wybrzeża morskiego wykazano kierunek budowanej obecnie drogi nadmorskiej. Jest to raczej ulica przyszła, biegnąca w terenie przeważnie poziomym, z łagodnymi spadkami i zakrętami. Poczynając od Wielkiej Wsi do Jastrzębiej Góry ma długości 9 km, z jezdnią o szerokości 8 m z kostki granitowej i bazaltowej, zalewanej smołą, z krawężnikami, oraz z 2-ma chodnikami po 4,5 m szerokości i obsadzona jest drzewkami.

Końcowy odcinek, od Jastrzębiej Góry do

linii autobusowych, czynnych w kolejnych latach 1926 — 1929. Mapy te uwidoczniają szybki rozwój sieci linii autobusowych przedsiębiorstw komunikacyjnych (rys. 5).

Każda z powyższych map podaje nadto ogólne liczbowe dane porównawcze: długości linii komunikacji autobusowej z długością linii komunikacji kolejowej, rozwój komunikacji osobowej na drogach publicznych i stopień współzawodnictwa z kolejami.

Zebrane z map dane przytaczam niżej:

1/I 1927	dług. linii kolejowych	16 987 km,	zaś autobus.	8 316 km
1/I 1928	" " "	17 146 " "	" "	14 200 "
1/I 1929	" " "	17 146 " "	" "	20 280 "
1/I 1930	" " "	17 328 " "	" "	25 710 "

Ogółem kursowało

w r. 1924	autobusów	250 szt.	(w tem zarobkujących	szt. 175)
" " 1929	" " "	" " "	" " "	" " "
(1/I 1930)	" " "	4048 " "	" " "	3 224).

Autobusy przedsiębiorstw zarobkujących przewoziły rocznie:

w r. 1926	pasażerów	20 milionów	(dane przybliżone)
" " 1927	" " "	30 " " "	" " "
" " 1928	" " "	41,6 " " "	" " "
" " 1929	" " "	51,9 " " "	" " "



Rys. 3. Fragment działu drogowego wystawy.

Karwi, długości 6 km, posiada jezdnię szer. 5 m z kostki granitowej, krawężniki również granitowe, chodniki po 4 m szerokości.

Dział ruchu drogowego zobrazowany był w szeregu interesujących map—wykresów sieci

Znamiennym objawem w rozwoju komunikacji autobusowej jest to, że w wykazanej wyżej w r. 1929 sieci 25 710 km linii autobusowych mieści się 3140 km dróg gruntowych, na których istnieje komunikacja autobusowa.

Gęstość ruchu autobusowego (ilości kursów na dobę) widzimy na osobnej mapie Polski współzawodnictwa z ruchem kolejowym, bądź wzajemne uzupełnianie się i wspólne zależności, oraz



Rys. 4. Próbki materiałów drogowych.



Rys. 5. Mapy rozwoju ruchu autobusowego.

(1:750 000).²⁾ Odnznaczają się tu środowiska zaludnione i przemysłowe znaczną gęstością ruchu autobusowego; wyraźnie spozstrzega się dążenie do

rola i znaczenie dróg o twardej nawierzchni, konieczność utrzymania, ulepszenia i budowy nowych linii.

²⁾ Wydawnictwo M. R. P. Komunikacja autobusowa, 1929 r. opr. I. B. Cwikiel. Warszawa, 1930 r.

Grupa wymienionych map z zasadniczymi na nich cyframi, charakteryzującymi postępy motory-

zacji ruchu na drogach, a zwłaszcza ruchu autobusowego, wykazuje dobitnie wyłaniające się znaczenie dróg publicznych.

Dalej zwraca uwagę eksponat p. t. „Porównanie projektów państwowego funduszu drogowego”. Podstawą przedstawionych obrazowo na tym wykresie cyfr i ich stosunków jest projekt wyodrębnienia tych dochodów, które wpływają do Skarbu Państwa lub do kas komunalnych i które pochodzą z przyczyny ruchu mechanicznego na drogach publicznych bezpośrednio lub pośrednio.

Określenie tych dochodów i użycie ich na naprawę, utrzymanie dróg, kontrolę ruchu na nich i t. p. stosownie do potrzeb obecnego stanu komunikacji i w latach najbliższych jest sprawą b. pilną i nieodzowną.³⁾

Jak widać z wykresu, według projektu z r. 1929, przewidywano dochody:

od samochodów (różnych rodzajów)	16 300 000 zł.
od biletów autobusowych	23 000 000 „
od benzyny	8 900 000 „
z ceł	25 200 000 „
grzywny	500 000 „
dotacja państwowa	60 000 000 „
Razem	134 900 000 zł.

Zatrzymujemy się jeszcze przed wspomnianym na początku środkowym wykresem — obrazem rozwoju ruchu samochodowego na drogach publicznych w latach 1924 — 1929 (I.I.1930). Dolna linja (rys. 1) wskazuje wzrost ilości autobusów; następna — ciężarowych samochodów, dalej — ilości osobowych i najwyższa — ilości wszystkich pojazdów mechanicznych. Krańcowe punkty górnej linii wykazują, że w 1924 r. ogółem było czynnych 8481 jednostek, gdy na dzień 1/I 1930 r. było już czynnych 43 319 sztuk.

W stosunku do ludności kraju przypada na jeden pojazd mechaniczny 714 mieszkańców.

U podstawy tego wykresu łączy się z obrazem typowy odcinek twardej nawierzchni (szosy) z podziałem na składowe części budowy; a więc stopniami wykazano: podłoże (podkład) naturalne z ułożonych odpowiednio kamieni, stanowiących dolną warstwę; następnie widzimy warstwę nasypanego tłucznia uwałowanego, powierzchnię wyrównaną, smołowaną i zasypaną warstwą grysiku, ostatecznie uwałowanego. Jest to typ szosy z nawierzchnią ulepszoną powierzchniom smołowaniem.

Komunikacje wodne na MWKT (drogi wodne, żegluga śródlądowa i morska, porty).

Napisał Inż. Alfred Rundo.

W kompleksie spraw komunikacyjno-turystycznych środek ciężkości znajduje się poza sprawami komunikacji wodnych, tem niemniej odnośny materiał, dzięki zabiegom organizatorów Wystawy, został zebrany w takiej ilości, że utworzenie specjalnych, sprawom poświęconych działów (drogi wodne — pawilony 6 i 7, porty — pawilon 9) nie napotkało trudności.

W dziale dróg wodnych i żeglugi śródlądowej centralne miejsce zajęły eksponaty Ministerstwa Robót Publicznych (Polska).

Jako myśl nader szczęśliwą, poczytywać należy, że nie ograniczając się do eksponatów o charakterze regionalnym, przedstawiających metody i wyniki prac, prowadzonych w dziedzinie komunikacji wodnej przez poszczególne urzędy miejscowe (Dyrekcje Dróg Wodnych, Dyrekcje Robót Publicznych), postarano się o przedstawienie w formie poglądowej głównych elementów gospodarki wodno-komunikacyjnej w Polsce. W skład tej ostatecznej grupy eksponatów, której możnaby nadać miano syntetycznej, weszły następujące objekty:

1. Wielka mapa ścienna dróg wodnych w Polsce z nader szczegółowo opracowanym zestawieniem tabelarycznym:

a) dróg wodnych naturalnych z wyszczególnieniem dla głównych arteryj ich długości (suma długości ok. 4 tysięcy km), głębokości przy stanie niskim i średnim, maksymalnej nośności statków oraz średniego spadku;

b) kanałów i rzek skanalizowanych (o długości sumarycznej 840 km) z wyszczególnieniem wyżej wymienionych (prócz ostatniego) elementów oraz danych o ilości i wymiarach śluz;

c) rzek spławnych o długości sumarycznej ok. 4,4 tys. km.

2. Wielka mapa dróg wodnych Europy środkowej, obejmująca sieć dróg wodnych wewnętrznych, istniejących i projektowanych, jak również kanałów morskich, z oznaczeniem szczebli tonażu statków, dla których odnośne odcinki sieci wodnej są dostępne. Mapa powyższa, obejmująca arterje wodne, ograniczone na północy linją Oki, Dźwiny, Bałtyku i Morza Niemieckiego, na zachodzie — Rodanem i Sekwaną, na wschodzie — Wołgą i Donem, od południa — linją Dunaju, przejrzysto przedstawia zalety położenia dróg wodnych Polski na kontynencie Europy i znaczenie niektórych projektowanych sztucznych dróg wodnych, jako ogniw wielkich arteryj tranzytowych,

³⁾ „Polski fundusz drogowy”. Inż. M. Nestorowicz. Wiadomości Stowarz. Członk. Polsk. Kongr. Drogowych Nr. 28. Warszawa, 1929 r.

łączących Europę północno-zachodnią z jej częścią południowo-wschodnią (Bałtyk—Wisła—Dniestr—Prut—morze Czarne; morze Niemieckie—Ren—Łaba—Odra—Warta—Wisła—Bug—Prypeć—Dniepr—Don—Wołga).

3. Mapa profilów porównawczych kanałów transeuropejskich, przedstawiająca stosunki wysokościowe arterij wodnych i ich połączeń sztucznych, a tem samem ujawniająca niezwykle dogodnie połączenie wododziałów rzek polskich (najwyższe wzniesienie kanału Wisła—Dniepr wynosi 141 m, podczas gdy odnośna kota dla kanału Ren—Dunaj wynosi 569 m nad poz. morza).

4. Diagramy, przedstawiające plan stopniowego rozwoju polskich dróg wodnych według projektu inż. Tillinga^{*)}. Diagramy te obrazują plan akcji w dziedzinie regulacji dróg wodnych naturalnych i budowy dróg sztucznych, w której wyniku po upływie pięciu okresów (czas trwania okresu uzależnia się od stanu gospodarczego państwa) najbardziej nieodzowne potrzeby gospodarki wodnej uzyskać winny zadośćuczynienie.

Osnową powyższego planu jest doprowadzenie inwestycji na drogach wodnych do sumy 2½ miljarde złotych (w tem 1 miliard stanowi koszt regulacji 3800 km rzek żeglownych, 1½ miljarde — koszt budowy 2650 km sztucznych dróg wodnych), z przeznaczeniem w okresach początkowych większych kwot na roboty regulacyjne. W świetle powyższego diagramu, szczególnego znaczenia nabiera diagram sąsiedni, wykazujący, że na potrzeby dróg wodnych w okresie ostatniego siedmioletnia wydatkowano niespełna 100 milionów złotych, a więc $\frac{2}{3}$ sumy wyżej oznaczonej, jako norma wydatku jednego okresu.

5. Diagram, wykazujący ilość przewozów w tonno-kilometrach na głowę ludności na drogach wodnych i kolejami w Polsce i w krajach ościennych. Według dosadnej terminologii autora (inż. Tillingera), jest to diagram zaniechania dróg wodnych w Polsce. Miara powyższego zaniechania jest to, że „dla każdego Niemca na drogach wodnych przewozi się (raczej przewoziło w r. 1910, przyp. referenta) jedną tonnę ładunku na dystans jak z Warszawy do Katowic (293 km), dla Polaka zaś (w r. 1926-ym) — jak z Dworca Głównego w Warszawie do Dworca Gdańskiego (10 km)“.

Nie wahamy się podkreślić raz jeszcze wybitnego pedagogicznego i propagandowego znaczenia wyżej omówionych eksponatów; z jednej strony ujawniają one potencjalną pomyślność warunków ogólnego rozwoju dróg wodnych w Polsce, z drugiej — wykazują stan obecnego ich uposażenia, a tem samem nawołują społeczeństwo do zrozumienia ogromu pracy i pieniężnych ofiar materialnych dla podniesienia stanu dróg wodnych do poziomu, odpowiadającego ich znaczeniu, jako sieci komunikacyjnej miejscowej i tranzytowej.

^{*)} Vide referat tegoż na I. Polskim Zjeździe Hydrotechnicznym p. t. „Program rozbudowy sieci dróg wodnych w Polsce“ oraz referat p. t. „Drogi wodne w Polsce“, zgłoszony przez Ministerstwo Robót Publicznych na III-ci Zjazd Polskich Techników zrzeszonych.

W grupie regionalnej wyróżniają się eksponaty Dyrekcji Dróg Wodnych w Warszawie, Krakowie i Wilnie.

Dyrekcja Dróg Wodnych w Warszawie wystawiła:

1. Plansze, przedstawiające typy robót regulacyjnych na Wiśle — faszynowych i kamiennych — tam, opasek, namulników.

2. Plansze, uwidoczniające wpływ bagrowania na zwiększenie głębokości rz. Wisły poniżej Warszawy. Miarę wpływu tego uzyskuje się przez porównanie warunków żeglugi bez bagrowania w r. 1921 z odnośnymi warunkami w roku 1928 przy zastosowaniu bagrowania: najpłytsze miejsca wykazały przy stanach wody, zbliżonych do katastrofalnie niskich stanów z r. 1921, głębokości prawie wdwójnasób przewyższające głębokości z r. 1921 (1921: 0,40 m, załadowanie—50 tonn, 1928: 0,75 m, załadowanie — 200 tonn).

3. Zbiór zdjęć fotograficznych, przedstawiających tabor bagrowniczy Wisły: a) pogłębiarkę longcouloirową „Prypeć“ z rynną boczną długości 30 m o wydajności 100 m³ na godz.;

b) pogłębiarkę samochodzącą, uniwersalną „Warszawa“ (na smok i refuler) o wydajności 150 m³/godz.;

c) pogłębiarkę uniwersalną „Gdańsk“ (na kuby i refuler) o wydajności 100 m³/godz.;

d) pogłębiarkę kubłowo-refulerową „Piast“ o wydajności 70 m³/godz.;

e) promy kłapowe o pojemności 35 m³.

4. Modele obiektów pływających: kropy (95 t) do przewozu kamieni, barki (100 t) do przewozu faszyny i galaru (40 t) do przewozu faszyny i kamieni.

Poza tem wymieniona Dyrekcja wystawiła projekt portu handlowego na Wiśle pod Saską Kępą w Warszawie, model portu w skali 1:1000 oraz szereg zdjęć fotograficznych, przedstawiających postęp budowy.

Po całkowitem wykonaniu programu budowy długość nabrzeży wyładunkowych wyniesie ok. 9 km, która to ilość winna zabezpieczyć obsługę obrotu ładunków dowożonych lub wywożonych wodą w ilości ok. 2 milionów t rocznie.

Poglądowym stwierdzeniem znaczenia portu jest wykres statystyczny, wykazujący szybki wzrost ruchu ładunków towarowych, dowożonych drogą wodną do portu warszawskiego (1928 r. 88 820 t); znacznie słabsze jest tempo wzrostu wyzyskania taboru rzecznoego oraz względnie niski przeciętny poziom tegoż (od 21 do 37%).

Dyrekcja Dróg Wodnych w Krakowie wystawiła szereg nader interesujących planów, obrazujących roboty regulacyjne na Wiśle, wpływ ich na stan koryta i terenów inundacyjnych, jak również modeli, przedstawiających typy budowli regulacyjnych, sposoby wykonywania robót (model plastyczny kamieniołomu w Ratowej), pomocniczych obiektów pływających (holownika parowego 100 KM), galarów, łodzi i t. p.

Osobną grupę eksponatów stanowi zbiór planów, zdjęć fotograficznych, modeli i t. p., dotyczących projektu kanału żeglownego Zagłębie—Kraków, poszczególnych etapów jego budowy, szcze-

głów urządzeń hydraulicznych (model syfonu Brzeźnickiego) i t. p.

Wreszcie zaznaczyć należy piękny, acz w luźnym związku z zagadnieniami komunikacyjnymi pozostający zbiór eksponatów, dotyczących budowy zbiornika wody na Sole w Porąbce: wielkiego (1:100) modelu zapory o długości 250 m b., plastycznego obrazu (1:5000) doliny Soły i dopływów w obrębie zbiornika, jako też modelu zamknięcia sztolni w Porąbce.

Z eksponatów Dyrekcji Dróg Wodnych w Wilnie zasługują na wyróżnienie:

1. Wykresy ruchu żeglugowego na drogach wodnych Dyr. Wileńskiej, ujawniające na przestrzeni lat 1925—29 znaczny wzrost ruchu towarowego (13—67 tys. t) przy pewnej tendencji zmniejszającej ruchu pasażerskiego (74—68 tys.).

2. Wykresy statystyczne, przedstawiające rozwój rządowego taboru pływającego na drogach wodnych Dyrekcji Wileńskiej (prawie dwukrotne zwiększenie w okresie lat 1924—29 liczby pogłębiarek, statków silnikowych i prądówek).

3. Modele budowli hydrotechnicznych, jak to jazu iglicowego (skala 1:25) na kanale Królewskim (na rz. Szczarze), śluzy 3-komorowej na kan. Augustowskim przy ujściu do Niemna (1:500), portów zimowych na Niemnie w Grodnie i Wilji w Wilnie (1:500).

4. Modele obiektów pływających i bagrowniczych i prądówki drewnianej na 2 pływakach, żelaznej konstrukcji galara z platformą obrotową, motorowej pogłębiarki kubłowo-smokowej (60 m³/godz.) i in.

Z pozostałych grup eksponatów w dziale dróg wodnych zasługują na wyróżnienie materiały graficzne i modele, obrazujące stan arterij wodnych, żeglugi i portów rzecznych skanalizowanej Brdy, kan. Bydgoskiego i skanalizowanej Noteci, jak również dolnej Wisły i Warty.

W dziale komunikacji morskiej udział Polski ograniczył się do stoiska przedsiębiorstwa Państwowego „Żegluga Polska”, które wystawiło panoramiczną mapę portu w Gdyni z modelami 25 statków polskiej floty handlowej (Żegluga Polska, Polsko-Transatlantyckie Tow. Okrętowe, Polsko-Brytyjskie Tow. Okrętowe, S. A. Łuszczarnia Ryżu) oraz wykresy rozwoju przewozów morskich portu Gdynińskiego i udziału w tychże statków Żeglugi Polskiej.

W sekcji zagranicznej działu komunikacji wodnych uczestniczyły następujące państwa: Belgja z Kongo, Czechosłowacja, Francja, Danja, Rumunja, Węgry i Włochy.

Wśród eksponatów Czechosłowackiego Ministerstwa Robót Publicznych — Drogi Wodne (Ministerstvo Veřejných Prací — Vodní Česty) centralne miejsce zajmuje wielka plansza, przedstawiająca plan i profil podłużny kanalizowanej części średniej Łaby na przestrzeni 180 km od Melnika do Jaromierza. Powyższa frasa stanowi część projektowanego połączenia Łaby z Dunajem i Odrą. Przewidziana według pierwotnego projektu ilość śluz (32) została następnie zmniejszona do 20 (wymiały komór 85 ×

12 × 3 m), z wyzyskaniem spadów w 20 zakładach wodno-elektrycznych (granice spadów i mocy użytecznych: $\frac{1,70 \text{ m}}{420 \text{ kW}}$ (Kolin), wzgl. $\frac{9,00 \text{ m}}{2200 \text{ kW}}$ (Smříčce) o mocy sumarycznej 40 000 kW).

Poza potrzebami żeglugi i wyzyskaniem energii, w projekcie kanalizacji Łaby zostały w szerokim zakresie uwzględnione potrzeby melioracji terenów w okręgu drogi wodnej, a to zarówno przez odprowadzenie wód wezbraniowych, jak i nawodnienie terenów i utrzymanie na należytej wysokości poziomu wód wglębnych.

Materiał kartograficzny należyście uzupełniają liczne zdjęcia fotograficzne jazów i instalacji wodno-elektrycznych: Hradec Kralove, Prélouč, Poděbrady, Obřístov, Kolin, Nymburk i in.

W dziale portów rzecznych powyższe Ministerstwo wystawiło plany sytuacyjne i zdjęcia fotograficzne urządzeń portu w Bratysławie na Dunaju i w Komarnie przy ujściu Wah'u do Dunaju; pozatem — modele łodzi motorowej do obsługi portu (450 KM) oraz Łabskiego kołowego parowca pociągowego (650 KM).

Czechosłowackie Ministerstwo Handlu, łącznie z Towarzystwami Żeglugi na Dunaju, Odrze i Łabie oraz czechosł. Urzędem nawigacyjnym (ČS. Plavební Úřad), dało szereg eksponatów, obrazujących ruch statków na wymienionych rzekach, główne typy taboru rzeczno- i pływacko- i plastyczną mapę dróg wodnych Czechosłowacji (istniejących i projektowanych) i połączeń tychże z drogami wodnymi krajów ościennych; na mapie powyższej zaznaczono pozatem główniejsze ośrodki przemysłu krajowego, zainteresowane w rozwoju dróg wodnych.

Statystyka taboru rzeczno- i pływacko- wykazuje znaczną przewagę floty łabskiej nad flotami pozostałych rzek.

Odnośnie do parowców towarowych i holowników, stosunek ten przedstawia się jak następuje:

	Parowce towarowe			Holowniki	
	ilość	KM	tonn	ilość	KM
Łaba . . .	12	3 470	4 379	64	18 650
Odra . . .				10	5 265
Dunaj . . .	4	1 120	2 000	13	6 500

W grupie modeli taboru wyróżnia się model łodzi z pokazem stosunku ilości głównych rodzajów towaru w transporcie rzeczno- i pływacko- na Łabie i Dunaju, model czółna łabskiego o nośności 600 t, równoważnego ładunkowi pociągu, składającego się z 52 wagonów, model ciężarowej łodzi dunajskiej (typu Ressel) i łabskiej (typu Václav), model parowca holowniczego (typu Ressel — 750 KM), wreszcie wystawiony przez Spółkę Odrzańską model towarowego morskiego parowca o ładowności 11 tys. t, służącego do transportowania rud (normalny ładunek 8500 t), przeładowywanych na łodzi odrzańskie (32 łodzi towarowe, ustawione w 4 szeregach po 8 łodzi).

Rumunja w dziale powyższym przedstawiona była przez Zarząd portów i Komunikacji wodnych (Régie autonome des ports et des Communications par eau) oraz przez służbę hydro-

liczną (Service hydraulique roumain) na drogach śródlądowych.

Ekspozyty Zarządu portów miały na celu zobrazowanie działalności trzech głównych portów Rumunii: Braiły, Galacu i Constanzy, jej łączność z ruchem towarów, dowożonych przez sieć kolejową, oraz z importem i eksportem morskim. Szeręgi wykresów, przedstawiających retrospektywnie ruch towarów w powyższych portach, ujawnił znamiennej niejednostajność w rozwoju tego ruchu: podczas gdy port Galac w okresie lat 1910/13—1925/27 wykazał prawie dwukrotny przyrost (350—300 tys. t — 600—640 tys. t), a ruch w porcie Braiła ujawnia tendencję zniżkową (1911 — 320 tys. t, 1924/27 — 250 tys. t) port Constanza wykazuje znaczny wzrost w porównaniu z ruchem w latach przedwojennych: 1 400 000 t (1910/13) i 2 800 000 t (1929) oraz intensywne tempo przyrostu w porównaniu z rokiem 1920-ym (300 tys. t).

Materiały powyższe uzupełniają plany portów i zdjęcia fotograficzne poszczególnych basenów portowych, nabrzeży, urządzeń mechanicznych, doków i t. p.; na tem miejscu zaznaczyć należy piękne modele państwowych magazynów zbożowych (silosów) w portach Braiła i Galacu.

Modele, wystawione przez służbę hydrauliczną, dotyczą taboru nadzoru rzeczno: dragi refulerowo-kubłowej, prądówki oraz statku inspekcyjnego służby nurtowej Dunaju.

Belgia. Ministerstwo Robót Publicznych wystawiło mapę dróg wodnych z wyznaczeniem wymiarów śluz i dopuszczalnego zagłębienia statków, mapę wybrzeża morza Północnego (w skali 1:5000) z wyznaczeniem typów brzegowych urządzeń ochronnych, planów portów Ostende, Brugge, Gandawy, Antwerpii oraz urządzeń tychże, portu w Léopoldville i modelu tylnokołowego płaskodennego parowca na rz. Kongo. Poza tem na wielkiej mapie ściennej przedstawiono 345 linii komunikacyjnych, łączących porty belgijskie z portami innych krajów, z uwidocznieniem na wykresie statystycznym imponującego rozwoju belgijskiej marynarki handlowej (pięćdziesięciokrotniego od r. 1840).

Francja ograniczyła się do map i wykresów, ilustrujących działalność portu w Hawrze.

Dania (Zarząd portu w Kopenhadze oraz Wolny Port tamże, S. A.) wystawiła mapę regularnych połączeń okrętowych, mapę sytuacyjną portu (1 : 5 000), mapę obrotu towarów (w roku 1929 — 5,8 milionów t) oraz wykres porównawczy, ilustrujący stosunek tego obrotu do obrotu innych portów bałtyckich (Stockholm — 3,0 miliony t, Szczecin — 2,7 milj. t, Ryga — 0,9 milj. t).

Z instytucji Włoch w dziale powyższym uczestniczyły wyłącznie przedstawiające żeglugę morską, mianowicie: Królewski Komisarjat Portowy w Fiume oraz Zarządy portów w Neapolu i Wenecji. Instytucje te dały obfity materiał w postaci map plastycznych, modeli, diagramów, fotografii i przezroczycy, przedstawiających rozkład ogólny terenów portowych, typy budowli (nabrzeża, mola), magazynów, urządzeń mechanicznych, sygnalizacji, urządzeń techniczno-sanitarnych etc.; poza tem liczne wykresy obrazowały stan obecny i

retrospektywny ruch pasażerskiego i towarowego w wymienionych portach.

Węgry. Zarząd Wolnego Portu w Budapeszcie wystawił plany portu, magazynów zbożowych, składów, basenu naftowego, parku węglowego, urządzeń mechanicznych i t. p.

W dziale Związków Międzynarodowych (pawilon 23) Komisja komunikacji i transportu Ligi Narodów w szeregu kartogramów zobrazowała schemat organizacji, jak również główne wyniki swej działalności.

Sprawy wodne ześrodkowane są w Komisji w dwu Komitetach stałych, mianowicie w Komitecie Portów i Żeglugi Morskiej oraz w Komitecie Żeglugi Śródlądowej. Pierwszy z nich powołał do życia 2 komitety czasowe — pomiarów statków (jaugeages maritimes) i oświetlenia wybrzeża oraz znaków nawigacyjnych (balisage et éclairage des côtes); z drugim współpracuje komisja prawa rzeczno.

Jako wynik prac wymienionych komitetów, wykazują kartogramy zawarcie następujących umów międzynarodowych:

1. Konwencji, dotyczącej régime'u wód żeglownych o znaczeniu międzynarodowym. Do konwencji powyższej, zawartej w Barcelonie w r. 1921, przystąpiło 20 państw; przez Polskę konwencja nie została ratyfikowana.

2. Deklaracji, dotyczącej uznania flagi statków państw, nie posiadających własnego wybrzeża morskiego. Do deklaracji powyższej, zgłoszonej w Barcelonie w r. 1921, przystąpiło 30 państw, w tej liczbie Polska.

3. Konwencji, dotyczącej pomiaru statków rzecznych, zawartej w Genewie w roku 1929. Konwencję powyższą ratyfikowało 13 państw, w tej liczbie Polska.

4. Konwencji, dotyczącej régime'u międzynarodowego portów morskich (odnośnie do handlu zewnętrznego). Do umowy powyższej, zawartej w Genewie w r. 1923, przystąpiło 18 państw (Polska nie uczestniczyła).

W tymże pawilonie Europejska Komisja Dunaju — Galac wystawiła mapę Dunaju na przestrzeni między Braiła i ujściem oraz wydawnictwa, poświęcone wykonanym pod kierownictwem Komisji pracom hydrotechnicznym. Mapa w skali 1 mila morska = 1 cal, oparta na wynikach zdjęć z r. 1870/71 i późniejszej korekcji tychże w latach 1922—25, daje dokładny obraz nader rozgałęzionej delty rzeki i głównych jej odnóg — Kilijskiej i Ś-go Jerzego.

Sprawozdanie głównego inżyniera komisji E. T. Ward'a przedstawia ważniejsze etapy działalności Komisji, której początek prac sięga roku 1857. Główne wysiłki Komisji skierowane były na stworzenie i utrzymanie żeglowności odnogi Sulina (długość 84 km) przez systematyczne pogłębienie i korekcję jej łozyska, skracanie naturalnego biegu rzeki, budowę tam w ujściu t. p. Jedną z najważniejszych trudności, napotykaną przy pracach powyższych, stanowiło zwalczanie mas aluw-

jalnych, dostarczanych Dunajowi przez liczne jego dopływy: w okresie rocznym ilości te wyrażają się milionami tonn (około 20 milionów tonn w r. 1921 i 175 milionów tonn w r. 1912). Miarę osiągniętych wyników daje zestawienie głębokości w odnodze Sulińskiej, które w przeciągu lat 1857—1925 stopniowo ulegały zwiększaniu od 8 do 23 stóp, wraz ze wzrostem sumarycznego tonnażu statków, które w drodze do morza korzystały z odnogi Sulińskiej (z 338 do 1398 tys. t).

Wreszcie w związku z interesującym nas tematem zaznaczyć należy, że w grupie eksponatów instytucji kartograficznych (pawilon 23) częściowo znalazły miejsce również mapy obiektów wodnych (drogi wodne śródlądowe, strefy wybrzeży morskich, jeziora i t. p.). W grupie tej wyróżnić należy wydawnictwa Królewskiego Urzędu Map Morskich w Sztokholmie (Kungl. Sjökart-

verket), Instytutu Geologicznego Stanów Zjednoczonych w Waszyngtonie (U. S. Geological Survey), w szczególności wydawnictwa serji Water Supply Papers, oraz — last not least — Wojskowego Instytutu Geograficznego w Warszawie. W zakładach kartograficznych tego ostatniego m. in. wykonaną została pierwsza polska mapa nawigacyjna Bałtyku (część zachodnia z zatoką Pucką w podz. 1:75 000), opracowana przez Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojenej, na podstawie map niemieckich i pomiarów własnych. Na marginesie notujemy interesujący wykres, przedstawiający porównawczą charakterystykę papieru, używanego dla wydawnictw kartograficznych WIG; wykres ten wskazuje, że papier WIG'u wytrzyma na aparacie Schoppena 613 podwójnych łamań, podczas gdy ilość ich dla materiału map niemieckich nie przekracza 110, a włoskich tylko 36.

Lotnictwo na MWKT.

Napisał Inż. Z. Arndt.

Pierwszy to wypadek, że lotnictwo polskie wzięło udział w wystawie międzynarodowej. Zeszłoroczny pokaz naszego lotnictwa na PWK zjednał sobie już tak chlubną opinię, że nawet miarodajne koła lotnicze uznały za możliwe, a nawet pożądane, wystąpienie na forum międzynarodowym w najbliższej przyszłości. I rzeczywiście, to co daje nam dzisiaj nasz przemysł lotniczy, istniejący od lat kilku zaledwie, świadczy dobitnie, że pod względem technicznym idziemy pewną drogą. Wiele naszych płatowców, niektórych silników i poszczególnych akcesoryj może już dziś wytrzymać konkurencję najlepszych tego rodzaju wyrobów światowych.

Zeszłoroczny pawilon lotniczy na PWK, dla widzów nieświadomych ciężkiej pracy polskiego przemysłu lotniczego, był swojego rodzaju rewelacją. Mieścił on 7 płatowców polskiej konstrukcji obok 2 polskich silników i wielu innych wyrobów. Zdawałoby się, że w ciągu jednego roku, jaki dzielił MWKT od PWK, trudnem będzie dla przemysłu pokazanie czegoś nowego. Tymczasem okazało się inaczej. Pawilon lotnictwa polskiego na MWKT mieścił 18 płatowców polskiej konstrukcji, w czem: 7 znanych z PWK, 2 znane z innych pokazów publicznych i 9 nowych prototypów samolotów, powstałych w ciągu ostatniego roku. Jeżeli pozatem dodamy, że cywilny charakter MWKT i międzynarodowy konkurs awjonetek, w którym Polska uczestniczyła, uniemożliwiły pokazanie na wystawie około 12 dalszych nowych prototypów samolotów wojskowych i sportowych, wvkończonych w ciągu ostatniego roku, to musimy stwierdzić, że dorobek zgórą 20 nowych polskich prototypów samolotów w roku bieżącym jest nową rewelacją, nowym dowodem wielkiej żywotności polskich konstruktorów i przemysłowców lotniczych. Dorobek to przytem nietylko ilościowy, ale

i jakościowy, bowiem większość tych płatowców zdała chlubnie swój egzamin, czy to na międzynarodowym rajdzie awjonetek, czy też w lotach pokazowych w Polsce, Rumunii, Bułgarii i Jugosławii. Niektóre z nich są już nawet wytwarzane seryjnie.

Również w dziale silników lotniczych rok bieżący zaznaczył się powstaniem kilku nowych typów, nie wszystkie one jednak mogły znaleźć się na wystawie. Przemysł pomocniczy wziął w tegorocznej wystawie znacznie słabszy udział niż w PWK.

Cały pawilon lotnictwa polskiego (Nr. 10) został zorganizowany, jak i w roku ubiegłym, przez Zrzeszenie Polskich Przemysłowców Lotniczych pod egidą i przy pomocy Ministerstwa Komunikacji.

W dziale płatowcowym wzięły udział firmy: E. Plage i T. Laśkiewicz, Podlaska Wytwórnia Samolotów, Państwowe Zakłady Lotnicze oraz Ministerstwo Komunikacji. W dziale sportu lotniczego uczestniczyli: Wydział Lotnictwa Cywilnego Min. Komunikacji, LOPP, Aeroklub Rzeczypospolitej kluby lotnicze i Komisja Lotnictwa Sportowego.

Fabryka E. Plage i T. Laśkiewicz obok znanych z r. ub. samolotów: „Lublin R IX” — dwupłat pasażerski ośmioosobowy i „Lublin R X” — jednopłat 2-osobowy do celów łączności, wstawia swój nowy górnopłat pasażerski „Lublin R XI” z kabiną 4-osobową, oprócz kabiny załogi. Jak wszystkie ostatnie samoloty tej firmy, tak i ten posiada kadłub spawany z rur stalowych, kryty sklejką i płótnem, skrzydło zaś wolnoniosące konstrukcji drewnianej, kryte sklejką. Kabina odznacza się luksusowem wykończeniem wewnętrznem i posiada dwoje drzwi z jednej strony — po jednym do każdej pary siedzeń, co stwarza

wygodny dostęp dla pasażerów, oraz dwoje drzwi do kabiny pilota, po jednej z każdej strony. Kabina pilota wyposażona jest w podwójne sterownice. Z tyłu kabiny znajduje się oddział dla poczty i bagażu oraz toaleta. Kabina posiada wentylatory i ogrzewanie spalinami. W podwoziu zastosowano amortyzatory oleopneumatyczne i koła z hamulcami pneumatycznymi, co znacznie skraca wybieg samolotu przy lądowaniu. Silnik Wright 220 KM, zbudowany w kraju, z osłoną oporową typu NACA. Charakterystyka tego samolotu jest następująca:

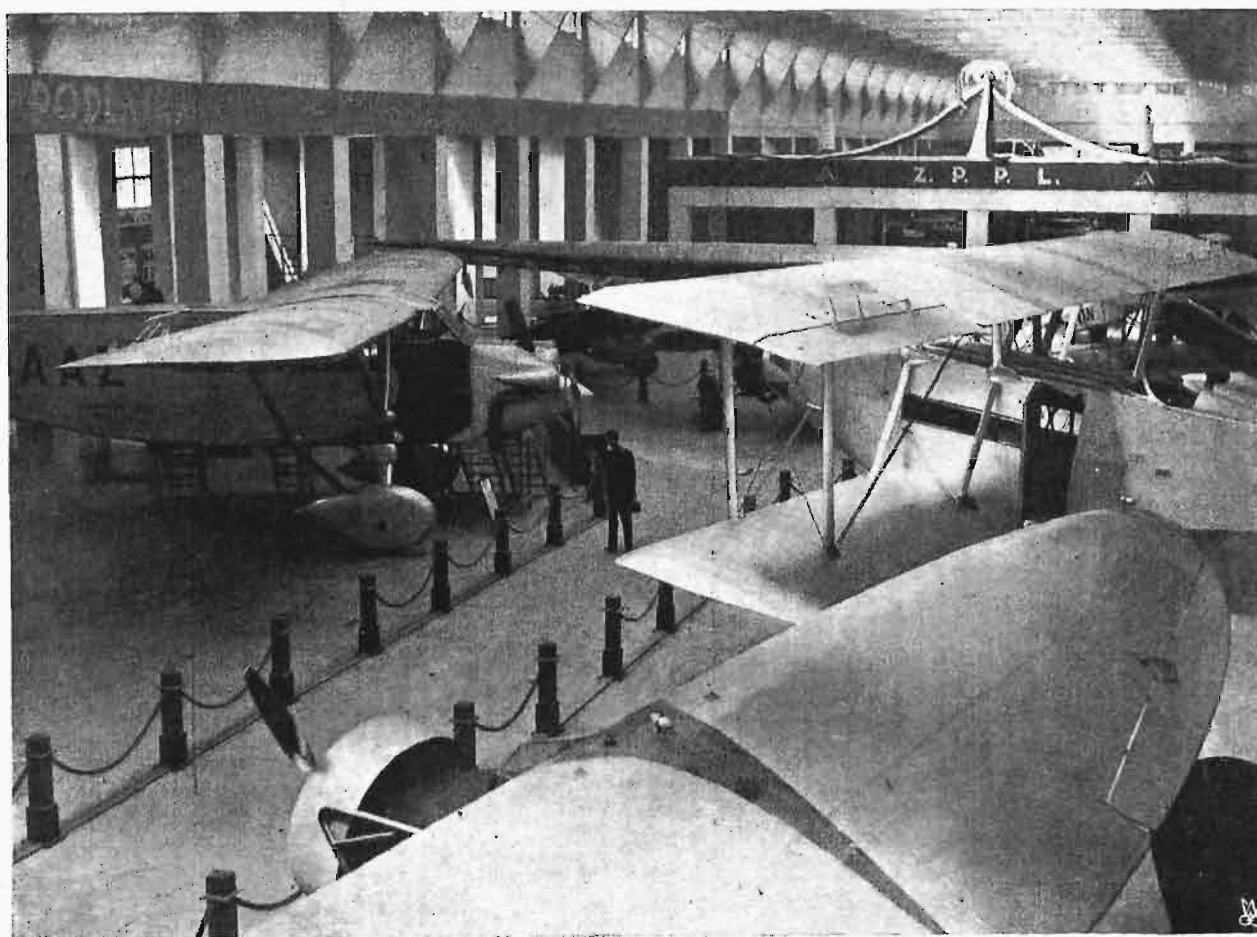
Wymiary:	Ciężary:
Rozpiętość 15 m	Ciężar własny . . 1 200 kg
Długość 9,8 „	„ unoszony . . . 743 „
Wysokość 2,4 „	„ w locie 1 943 „
Powierzchnia nośna 30 m ²	

Cechy lotu:

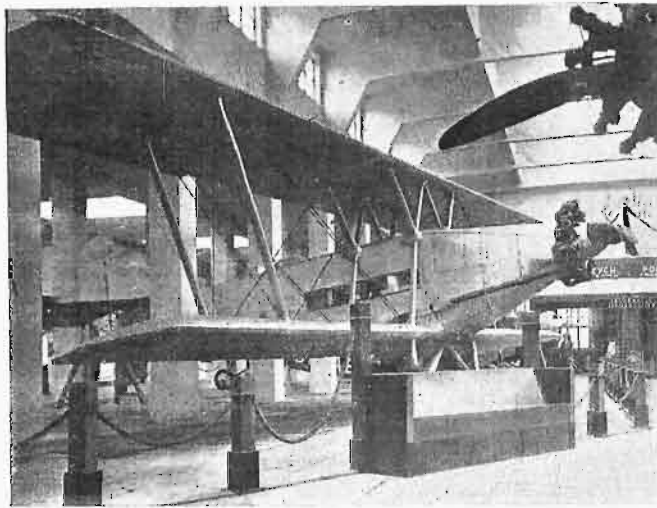
Prędkość max.	210 km/h
„ podróżna	180 „
„ lądowania	85—90
Pułap	6 000 m
Czas wznoszenia się na 4 000 m	22'
Promień działania	730—900 km.

Podlaska Wytwórnia Samolotów, oprócz znanej z PWK awjonetki PWS 4, wystawia starszą od niej, ale bardzo ciekawą awjonetkę PWS 3, konstrukcji

inż. S. Cywińskiego. Górnopłat drewniany kryty płótnem, o skrzydłach wspartych jedną parą zastrzałów z każdej strony, odznacza się zupełnie oryginalną konstrukcją kadłuba, który stanowi jeden dźwigar skrzynkowy. Na dźwigarze tym, jak na podwoziu samochodowym, montuje się różnego typu karoserje, zależnie od potrzeby, naprz. 3- lub 2-osobową otwartą lub zamkniętą, pocztową, sanitarną i t. p. Praktyczność tego pomysłu, ze względu na łatwość przystosowania samolotu do różnych celów, rokuje mu dużą przyszłość przy dalszym rozwinięciu tej idei. Samolot ten wyposażony jest w silnik Walter 60 KM i dokonał już bardzo licznych, w ciągu ostatnich lat, lotów ćwiczebnych i podróży. Ideę kadłuba jednodźwigarowego podchwyciła znana firma francuska Bréguet, wypuszczając bardzo ciekawy samolot wojskowy, całkowicie stalowy, z takim właśnie kadłubem. Poza tym Podlaska Wytwórnia wystawia zeszłoroczny wielki 8-osobowy samolot pasażerski PWS 20, który zyskał znacznie na zmodernizowaniu podwozia o szerokim rozstawieniu kół bez osi poziomej, oraz najnowszy swój prototyp PWS 21, górnopłat pasażerski na 4 do 5 osób oprócz kabiny załogi, dla której przewidziano dwa miejsca i podwójne sterowanie. Samolot ten, o pięknej linii, otrzymał luksusowe i bardzo wygodne urządzenie wewnętrzne. Kadłub — z rur stalowych, kryty płótnem, skrzydło — wolnonoszące



Rys. 1. Widok ogólny pawilonu lotniczego.



Rys. 2. Płatowiec komunikacyjny „Lublin R IX”.

drewniane, kryte sklejką. Silnik Wright 220 KM z osłoną przeciwlotniczą, budowany w kraju. Podwozie i płoza zaopatrzone są w amortyzatory oleopneumatyczne o skoku tak dobranym, iż twarde



Rys. 3. Płatowiec komunikacyjny „Lublin R X”.

lądowania ze spadkiem z wysokości ponad 1 m nie powodują żadnych uszkodzeń.

Wymiary samolotu:

Rozpiętość skrzydła	15 m
Długość samolotu	9,65 „
Wysokość samolotu	2,9 „
Powierzchnia nośna	31,75 m ²

Ciężary:

Ciężar własny	1000 kg
Ciężar paliwa i smarów	200 „
Ciężar użyteczny	500 „
Ciężar całkowity w locie	1700 „

Cechy lotu:

Prędkość max.	165 km/h
Prędkość lądowania	93 „
Pułap praktyczny	3000 m
Czas wznoszenia się do 500 m	5'
„ „ „ 1000 „	11'
„ „ „ 2000 „	30'

Samolot ten, jak również i „Lublin R XI”, zostały wykonane na zamówienie Min. Komunikacji w celu zastąpienia kursujących oddawna na naszych inżach samolotów Junkersa, które w niedługim czasie mają być wycofane z użycia. Świadczy to dodatkowo o dążeniu władz lotniczych do stopniowego wprowadzania do naszej komunikacji powietrznej samolotów budowanych w kraju.

Państwowe Zakłady Lotnicze pokazały dwa samoloty: PZL 5 i PZL 2. Pierwszy — to awjonetka sportowa, dwupłat konstrukcji mieszanej, kryty płótnem, z silnikiem Gypsy 85 KM. Awjonetka ta wyposażona jest w amortyzatory oleopneumatyczne produkcji PZL oraz ma skrzydła składane na wzór angielskiego Moth'a, bez naruszania regulacji, co pozwala na łatwe garażowanie jej w małych pomieszczeniach. Maszyna ta wzięła udział w tegorocznym międzynarodowym raidzie awjonetek, przelatując całą trasę raidu, wynoszącą przeszło 7000 km. Podobno ma przejść do produkcji seryjnej na użytek klubów lotniczych.

Charakterystyki:

Wymiary.

Rozpiętość	8,5 m
Długość	6,9 „
Wysokość	2,67 „
Szer. w stanie złożonym	2,7 „
Powierzchnia nośna	21,8 m ²

Ciężary:

Ciężar własny	410 kg
Ciężar użyteczny	335 „
Ciężar całkowity	745 „

Cechy lotu:

Szybkość max.	170 km/h
Szybkość lądowania	60 „
Czas wznoszenia na 1000 m	6,5'
Pułap	5000 m
Zasięg	600 km.

Drugi płatowiec tej firmy (PZL 2) przyleciał na Wystawę wprost z lotów propagandowych w Rumunji, Jugosławiji i Bułgarii, gdzie pilotowany również przez lotników miejscowych zdobył sobie



Rys. 4. Awjonetka PWS 3.

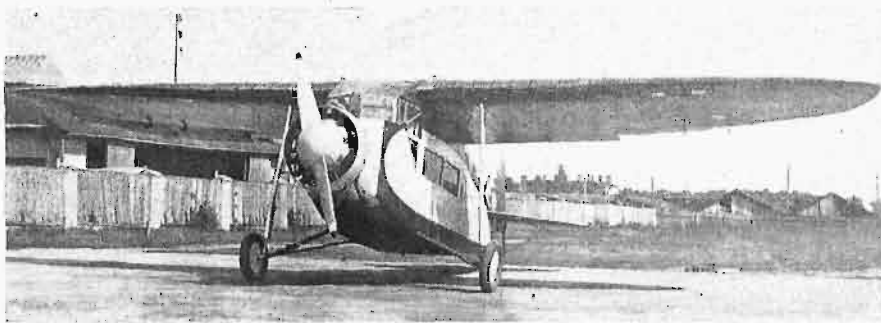
znakomitą opinię. Jest to górnopłat całkowicie zbudowany z duraluminjum i wyposażony w silnik Wright 220 KM, produkcji krajowej. Ze względu na swoje przeznaczenie, dla łączności armji lub turystyki, przystosowano ten aparat do lądowań na

terenach przypadkowych, małych, starając się zmniejszyć jego szybkość lądowania przy pomocy klap hamujących, lotek o podwójnym działaniu (jako klapy) i szczeliny Handley-Page'a, zwiększają-

Ministerstwo Komunikacji na stoisku w nawie głównej pawilonu wystawia wielki 3-silnikowy samolot pasażerski 8-osobowy typu Fokker „F VII. 3 m”, całkowicie zbudowany w serii na podstawie licencji, przez Zakłady E. Plage i T. Laśkiewicz w Lublinie. Jeden z takich samolotów firma ta wyeksportowała do Belgii, gdzie stale jest czynny w tamtejszej komunikacji powietrznej. Fakt ten świadczy chlubnie o zdolnościach konkurencyjnych samolotów budowanych w Polsce.



Rys. 5. Samolot komunikacyjny P W S 20.



[Rys. 6. Samolot komunikacyjny P W S 21.

cej nośność, a tem samem skracającej również start. Maszyna ta okazała się w praktyce doskonałą i jest budowana w serii.

Charakterystyki.

Wymiary:		Ciężary:	
rozpiętość	13,4 m	ciężar własny	880 kg
długość	7,92 „	„ paliwa	167 „
wysokość	2,7 „	„ użyteczny	235 „
powierzchnia nośna	25,8 m ²	„ w locie	1 282 „

Cechy lotu:

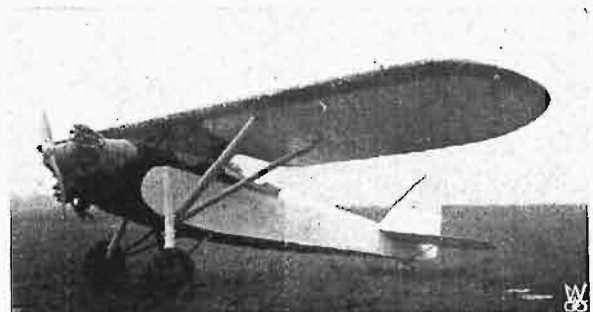
szybkość max.	183 km/h
„ min. z zamkniętymi szczelinami przy wietrze	0 — 115 km/h
„ min. z otwartymi szczelinami przy wietrze	0 — 63 „
„ lądowania	poniżej 60 km/h.

Stoisko PZL uzupełnia ich produkcja uboczna, więc lekka łódź motorowa z silnikiem Johnson 25 KM oraz kajak płócienny składany, ważący ok. 20 kg. Charakter cywilny Wystawy oraz jednoczesny konkurs lotniczy w Bukareszcie nie pozwoliły na wystawie w pawilonie największej chwały Zakładów, mianowicie wojskowego samolotu myśliwskiego P 1, który w tym czasie musiał walczyć o palmę pierwszeństwa w Rumunji, mając do pokonania konkurencję najlepszych światowych samolotów tego typu. Konkurs ten nie został jeszcze ukończony. Samolot P 1 zbudowany jest całkowicie z duraluminum, wyposażony w silnik Hispano-Suiza 600 KM i posiada szybkość 300 km/h.

Samolot Fokker kursuje już od dłuższego czasu na polskich liniach lotniczych, a ostatnio obsługuje też nową linię do Bukaresztu.

Na stoisku Min. Komunikacji ustawiono też dwa samoloty szkolne BM 4 Inż. Bartla, budowane seryjnie przez poznańską wytwórnię „Samolot”. Płotowiec ten znany już jest z pawilonu na PWK. Jeden z dwu wystawionych przerobiony jest do dokonywania dalszych raidów i zaopatrzonego w silnik Salmson 100 KM.

W jednej z bocznych naw, poświęconych sportowi lotniczemu, ustawiono 5 awjonetek i 1 szybowiec. Z pomiędzy tych awjonetek wyróżniają się przede wszystkim: MN 5 konstruktorów Medweckiego i Nowakowskiego, najnowszy produkt poznańskiej wytwórni „Samolot”, oraz dwie awjonetki RDW 2 i 3 konstruktorów Rogalskiego, Wigury i Drzewieckiego, zbudowane w warsztatach Sekcji Lotniczej Studentów Politechniki Warszawskiej. Pozostałe dwie awjonetki: DKD. IV braci Działowskich i „Orkan” porucznika Grzmiłasa



Rys. 7. Samolot łącznikowy i turystyczny PZL 2.

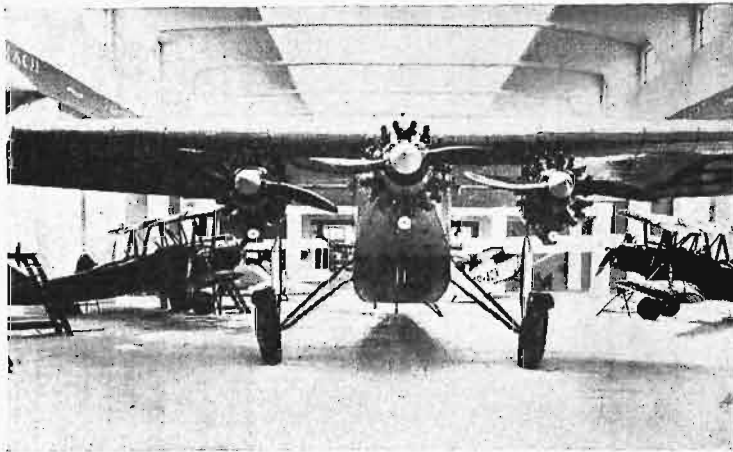
znane już są od kilku lat z pokazów publicznych i z konkursów organizowanych przez LOPP, na których zdobywały najważniejsze nagrody.

Awjonetka MN. 5, zamówiona przez LOPP, jest próbą stworzenia typu standardowego, który-

by odpowiadał potrzebom programowym LOPP i nadawałby się do produkcji seryjnej. Aparat ten robi bardzo dobre wrażenie, zarówno pod względem swych linii, jak i szczegółów konstrukcyjnych, nie mówiąc już o samym wykonaniu, którego niezwykła staranność rzuca się w oczy. Dwupłat ten, zbudowany całkowicie z drzewa i kryty płótnem, zaopatrzony w silnik Genet 85 KM z osłoną przeciwooporową, może unieść łącznie 3 osoby, umieszczone jedna za drugą, przy czym pierwsze dwa miejsca posiadają sterownice, z których jedna jest

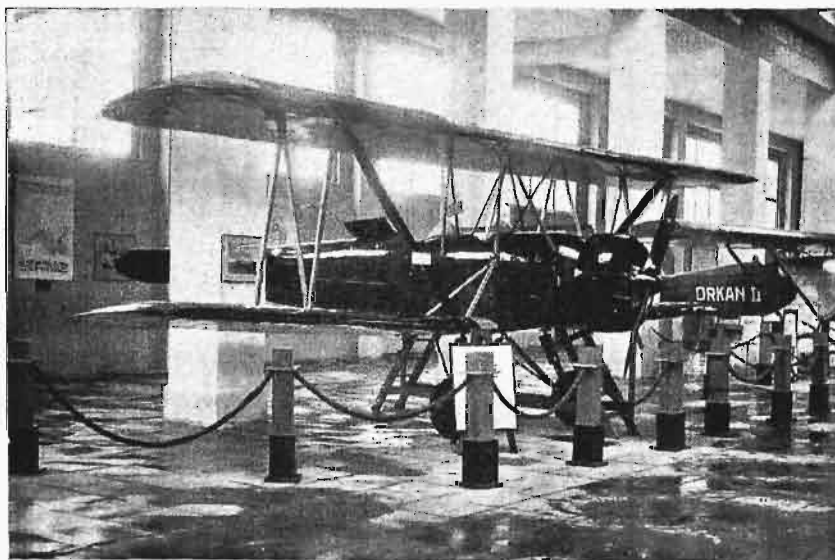


Rys. 9. Awjonetka DKD IV.



Rys. 8. Płatowiec osobowy Fokker F VII, budowany przez firmę Plage i Laśkiewicz.

wyłączalna. Obie pary skrzydeł zawieszane są na zawiasach, mogą być składane bez naruszania ich regulacji, tak jak w awjonetce PZL 5. Nadto skrzydła zaopatrzone są w szczeliny automatyczne („autoslots”), po raz pierwszy, zdaje się, zastosowane w Polsce. Działanie tych szczelin podobne jest do działania szczeliny Handley-Page'a, odbywa się automatycznie, zależnie od kierunku opo-



Rys. 10. Awjonetka MN 5 wytwórni „Samolot” w Poznaniu.

ru, wywołanego położeniem samolotu, lub zmianami prądami powietrznymi. Skuteczność tych szczelin nie została u nas jeszcze zbadana. Podwozie awjonetki zaopatrzone jest w amortyzatory

oleopneumatyczne. Charakterystyki tej ciekawej awjonetki są następujące:

Wymiary:

rozpiętość	9 m
długość	6,7 „
wysokość	2,85 „
powierzchnia nośna	23 m ²

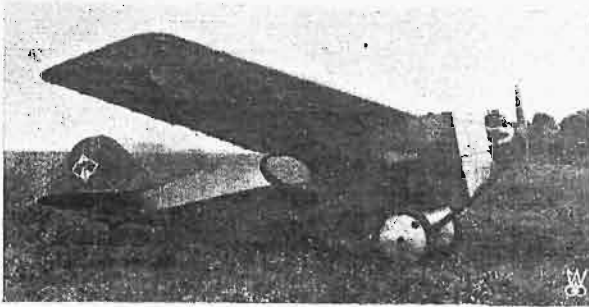
Ciężary:

ciężar własny	415 kg
„ użyteczny	360 „
„ w locie	77 „

Cechy lotu:

szybkość max.	140 km/h.
-----------------------	-----------

Awjonetki RDW 2 i 3, jak również niewystawiona następna RWD 4, mają już swoją sławę i swoje zasługi. Zbudowane całkowicie z drzewa według jednej formuły konstrukcyjnej, wyróżniają się doskonałym opracowaniem aerodynamicznym. Wszystkie są 2-osobowe z podwójnymi sterownicami. Kadłuby kryte sklejką wsparte są na bardzo niskich podwoziach bezosiowych z amortyzatorami oleopneumatycznymi. Skrzydła wolnonośące związane z kadłubami przy pomocy 4-ch sworzni o rozstawieniu 28 cm. RWD 2 posiada silnik Salmson 40 KM i należy do II klasy międzynarodowej (płatowce dwuosobowe do 280 kg ciężaru własnego). Samolot ten wstąpił się wielkim raidem po Europie w roku ubiegłym, dokonanym przez porucznika Żwirko na przestrzeni około 5000 km w czasie 40 godz. lotu, osiągając przeciętną szybkość 125 km/h. Dalszą zasługą tej awjonetki — to zdobycie dla Polski pierwszego lotniczego rekordu międzynarodowego dla samolotów tej klasy, mianowicie wzniesienie się na wysokość 4004 m, dokonane również przez por. Żwirko. Poza tym RWD 2 wzięła udział w tegorocznym międzynarodowym raidzie awjonetek, osiągając pierwsze i drugie miejsce wśród uczestniczących awjonetek polskich, a 19 i 21 w ogólnej klasyfikacji na 61 uczestników raidu. Charakterystyki tego aparatu są następujące:



Rys. 11. Awjonetka Sekcji Lotniczej RWD 2, konstruktorów inż. Rogalskiego, Wigury i Drzewieckiego.

Wymiary:

rozpiętość	9,8 m
długość	6,15 „
wysokość	1,9 „
powierzchnia nośna	13,6 m ²

Ciężary:

ciężar własny	250 kg
„ użyteczny	250 „
„ w locie	500 „
(stosunek ciężaru użytecznego do własnego = 1).	

Cechy lotu:

szybkość max.	155 km/h
„ podróżna	130 „
„ lądowania	65 „
pułap praktyczny	4000 m
szybkość wznoszenia się na 1000 m	8 min.

RWD 3, pochodna od RWD 2, różni się od niej jedynie większymi wymiarami i mocniejszym silnikiem. Zastosowano tu silnik Genet 85 KM. Prócz tego posiada skrzydła składane. Ten sam samolot ze skrzydłami nie składanymi i z silnikiem Cirrus-Hermes 105/115 KM otrzymał nazwę RWD 4 i brał również udział w tegorocznym międzynarodowym raidzie awjonetek, zyskując 3-cie miejsce wśród polskich uczestników, a 32 w ogólnej klasyfikacji.

Charakterystyki.

Wymiary:

rozpiętość	10,5 m
wysokość	2,26 „
długość	7 „
powierzchnia nośna	15 m ²

Ciężary:

ciężar własny	398 kg
„ użyteczny	382 „
„ w locie	780 „

Cechy lotu:

szybkość max.	205 km/h
„ podróżna	170 „
pułap	5000 „
czas wznoszenia się na 1000 m	6 min.

Ostatnim wreszcie dokumentem wielkiego rozwoju polskiego sportu lotniczego jest w pawilonie płatowiec bezsilnikowy, czyli szybowiec, CW IV. 2 Lwowskiego Związku Awjacyjnego, konstrukcji p. W. Czerwińskiego. Szybowiec ten,

imponujący swymi rozmiarami, ma odbyć pierwsze loty na jesieni roku bież. Dotychczasowe wyniki lotów szybowych na szybowcach tegoż konstruktora CW II i CW III, osiągnięte przez członków Lwowskiego Związku Awjacyjnego, a specjalnie przez mistrza polskiego w tym zakresie inż. Grzeszczyka, przeszło 2 godziny w powietrzu, upoważniają do przewidywań najoptymistyczniejszych dla tego nowego szybowca.

Wymiary:

rozpiętość	18 m
długość	8 „
wysokość	1,8 „
powierzchnia nośna	26,9 m ²

Ciężary:

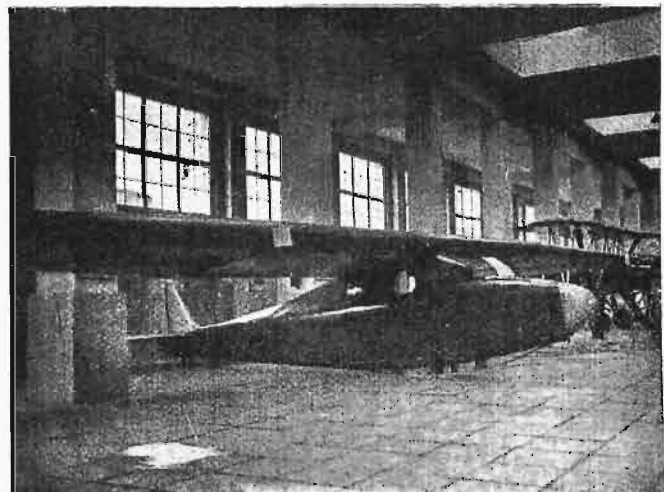
ciężar własny	220 kg
„ użyteczny	140 „
„ w locie	360 „
obciążenie na 1 m ² (1 osoba)	10,76 kg
„ „ „ (2 osoby)	13,35 „

Cechy lotu:

szybkość podróżna z 1 osobą	60 km/h
„ „ z 2 osobami	67,5 „
„ lądowania z 1 osobą	43,5 „
„ „ z 2 osobami	48,5 „
opadanie	0,8 m/sek.

Liczne zdjęcia fotograficzne i wykresy z dziedziny rozwoju sportu lotniczego, przygotowane przez Aeroklub Rzeczypospolitej, są ciekawym uzupełnieniem tego działu pawilonu.

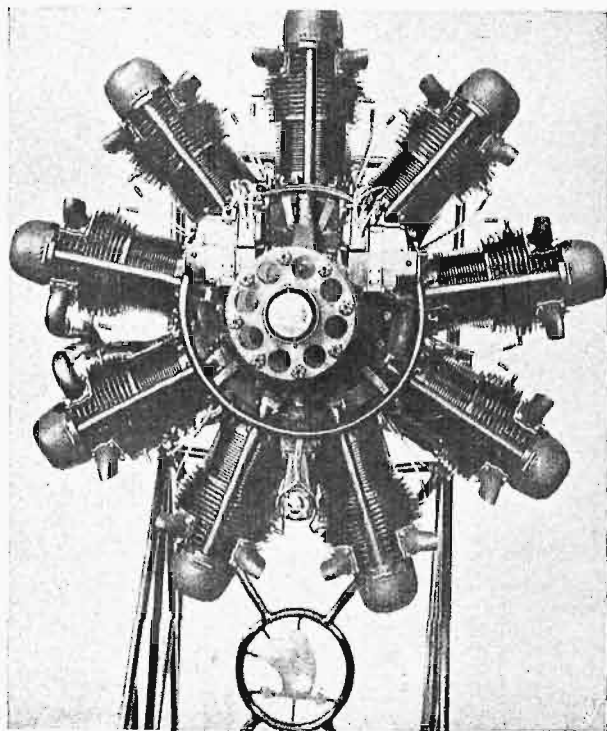
W drugiej bocznej nawie znalazł miejsce przemysł silnikowy i pomocniczy oraz stoiska Polskich Linij Lotniczych „LOT” i Wydziału Lotnictwa Cywilnego Min. Komunikacji.



Rys. 12. Szybowiec CW IV. 2.

Przemysł silnikowy reprezentują firmy „Avia” i „Polskie Zakłady Skody”. Pierwsza wystawia swój silnik „Avia WZ 7” 80 KM, znany z PWK, w którym jednak wprowadzono pewne ulep-

szenia konstrukcyjne, tak że w tym roku ukazał się on już na samolotach, biorących udział w krajowym konkursie awionetek. W oddzielnych gablotach pokazano cały szereg części tego silnika, jak również innych silników, wszystko wykonane z surowców wyłącznie krajowych. Nadto wysta-



Rys. 13. Silnik S 29 zakł. „Skody” o mocy 550-600 KM.

wiła firma budowane przez siebie na podstawie licencji rozruszniki amerykańskie „Eclipse” do uruchamiania silników lotniczych. W przeciwieństwie do innych rozruszników, uruchamiających silnik przy pomocy sztucznego spowodowania pierwszych eksplozji, działanie tego rozrusznika jest czysto mechaniczne. Oparte jest ono na zasadzie koła rozpędowego o nikłej masie przy bardzo wysokiej liczbie obrotów. System przekładni zębatych, wprawiany w ruch ręcznie, doprowadza liczbę obrotów mas wirujących do 12 — 14 tysięcy, poczem następuje raptowne sprzężenie z silnikiem, który w ten sposób zostaje uruchomiony. Uruchomiony silnik ze swej strony automatycznie wyłącza rozrusznik.

Polskie Zakłady Skody, oprócz dwu znanych już silników, wyrabianych przez siebie w serji na podstawie licencji, mianowicie Lorraine 450 i Wright 220 KM, wystawiają pierwsze swoje własne prototypy silników: S 29 i G 594. S 29 to silnik gwiazdowy 9-cylindrowy, chłodzony powietrzem, o mocy 550—600 KM, który w razie pomyslnych wyników praktycznych będzie mógł zastąpić podobne silniki obce, budowane u nas w licencji.

G 594, t. zw. „Czarny Piotrus”, jest silnikiem również gwiazdowym, chłodzonym powietrzem, o 7 cylindrach i mocy 100 KM przy 1900 obr./min. Jest on przeznaczony do samolotów lekkich, sportowych.

Całość tego ciekawego stoiska uzupełniają liczne części zamienne silników, z pokazaniem przebiegu obróbki, diapozytywy z przebiegu fabrykacji silników, próbki materiałów poddawanych badaniom mechanicznym, termicznym i chemicznym i t. p. oraz jeden silnik Lorraine 450 KM w przekroju do celów szkolnych.

W zakresie budowy silników lotniczych pracują jeszcze dwie firmy, które udziału w wystawie nie brały. Jedną z nich („Autoremont”), może się poszczycić silnikiem „Peterlot” 80 KM, w układzie gwiazdowym, chłodzonym powietrzem, który przeszedł już chlubnie próbę 150-godzianną bez zamiany jakiegokolwiek części i zostaje wprowadzony do naszego lotnictwa słabosilnikowego; druga — to „Zakłady Mechaniczne — Inż. Stefan Twardowski”, które zbudowały silnik inż. Tańskiego o podobnych charakterystykach, jak wspomniany „Peterlot”.

W dziale przemysłu pomocniczego wystąpiło 5 następujących firm, demonstrując wyroby przeważnie znane już z PWK, mianowicie:

K. K. Mieszczkański — fabryka fosforbronzu i fosforbabbitów, jedna z pierwszych w Polsce firm, które podjęły pracę dla lotnictwa, wystawia kilka gablot, zawierających próbki bronzów i mosiądźców specjalnych dla lotnictwa, przed zerwaniem i po zerwaniu; całą gamę metali łożyskowych z wykresami prób, a w tem metal „L”, stosowany w łożyskach silników lotniczych, dalej szereg gotowych odlewów dla lotnictwa w stanie surowym, jak tłoki, pompy wodne, podstawy siluminowe do aparatów fotograficznych i t. p., wreszcie kilkanaście gatunków fosforbabbitów i fosforbronzów.

J. Wagner — fabryka śrub, daje okazy śrub lotniczych specjalnych, ściągaczy i różnych części toczonych, a przede wszystkim swoje patentowane świece silnikowe z izolacją mikową, stosowane obecnie powszechnie w polskim lotnictwie z doskonałym skutkiem.

B. Wahren — wystawił szereg kół samolotowych swego wyrobu, stosowanych na wszystkich seryjnie budowanych w Polsce samolotach; nadto obręcze do kół rowerowych.

„Vulcanit” — fabryka przetworów kauczukowych, pokazał swą bardzo różnorodną fabrykację, z której dla lotnictwa przeznaczone są specjalnie amortyzatory gumowe do samolotów, powszechnie używane, głowice, tarcze rozdzielcze, kable i części ebonitowe do magnet, naczynia ebonitowe do akumulatorów i wiele tym podobnych przedmiotów.

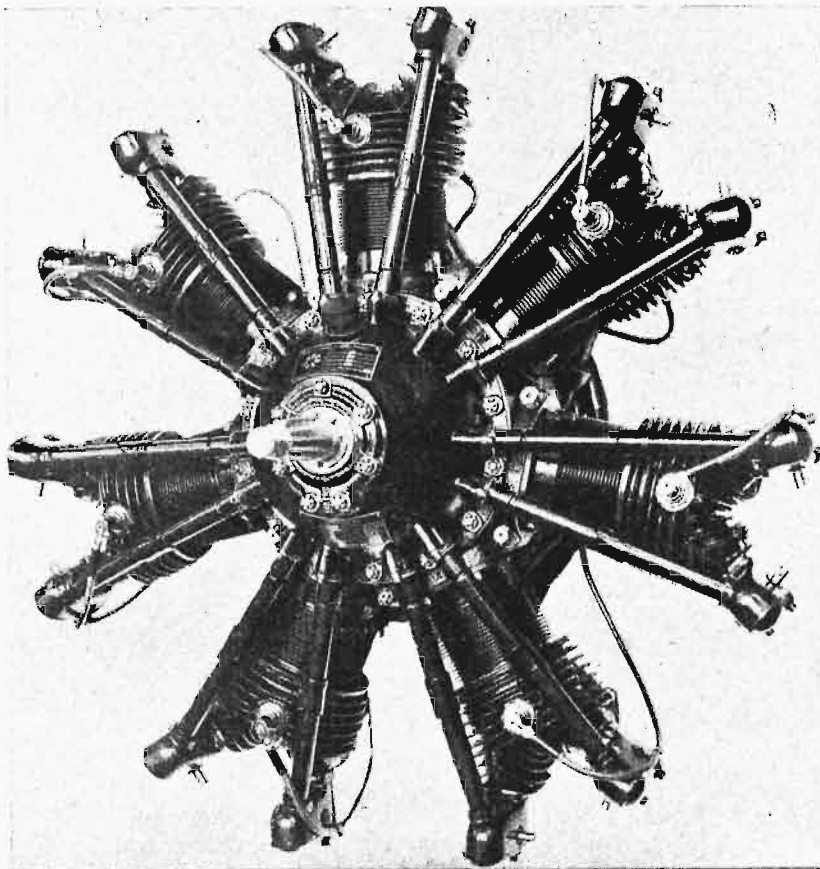
„Varsovienné” — zespół odzieży lotniczej, w czem patentowane w większości krajów przemysłowych kombinezony, przeznaczone do niskich temperatur, a grzejące przez akumulowanie w swem wnętrzu ciepła ciała ludzkiego. Jest to możliwe dzięki zupełnej szczelności kombinezonu, nie tylko na całej jego powierzchni, ale przede wszystkim przy otworach na głowę, ręce i nogi. Kombinezon ten, dzięki swej lekkości, wygodzie, skuteczności i taniości, nie tylko wyparł całkowicie z Polski obce tego rodzaju wyroby, ale zyskuje sobie rynki lotnicze zagraniczne, a przede wszystkim angielski, gdzie jest obecnie wprowadzany.

Polskie Linie Lotnicze „Lot” oraz Wydział Lotnictwa Cywilnego Min. Komunikacji przedstawiły szereg ciekawych wykresów statystycznych, dotyczących rozwoju ruchu płatowców pasażerskich. Widzimy tam przede wszystkim mapę sieci linii powietrznych, obsługiwanych przez „Lot”, które — jak wiadomo — wykraczają poza granice Polski do Brna, Wiednia i Bukaresztu. Przewidywane jest w krótkim czasie otwarcie nowych szlaków komunikacji z zagranicą. Ze statystyki dowiadujemy się o znacznym wzroście ruchu w 1929 r. w stosunku do roku 1928. Dotyczy to przede wszystkim ilości przewiezionych pasażerów, która wzrosła o 132%, oraz ilości przewiezionej poczty i towarów, która wzrosła o 83%. Poza to przeciętne obciążenie płatowców w kg na 1 km (nałężenie ruchu) wzrosło o 66%. Odpowiada to cyfrom globalnym za 1929 r.: pasażerów 15 000, poczty i towarów 445 000 kg, przebytych kilometrów 1 382 000. Cyfry te znacznie przewyższają wyniki osiągnięte przez szereg zagranicznych towarzystw komunikacji powietrznej, jak: niemiecko-rosyjski „Deruluft”, Czesko-Słowackie Linie Państwowe, włoskie „Transadriatica” i inne. W dużym stopniu należy to przypisać 100%-owemu bezpieczeń-

robu Tow. Sosnowieckich Fabryk Rur i Żelaza, która to firma uczyniła całkowicie zbędnym import tego artykułu i nawet pozyskała dla niego niektóre rynki zagraniczne.

Kpt. Kondratiuk, jak na PWK, tak i obecnie, pokazał swoje modele szkolne silników lotniczych, które cieszą się dużym uznaniem w naszym szkolnictwie lotniczym.

Oto całość spostrzeżeń z udziału lotnictwa polskiego na MWKT. Pokaz ten, pomimo że uwidacznia tylko część naszego wysiłku twórczego w dziedzinie lotnictwa, dobitnie przekonywa widza, zwłaszcza obznajmionego ze stanem lotnictwa światowego, że jesteśmy pod względem technicznym na pewnej drodze do osiągnięcia bardzo wysokiego poziomu i że nawet w niektórych wypadkach osiągnęliśmy go już w pełni. Jeżeli przy tych nikłych środkach pieniężnych, jakie przewiduje budżet państwowy na cele lotnictwa, widzimy tak poważne wyniki, to możemy być spokojni, że z chwilą, kiedy budżet lotniczy wagą swych cyfr odpowiadać będzie temu wielkiemu znaczeniu, jakie dla nowoczesnego mocarstwa posiada silnie rozwinięte lotnictwo, wówczas nasza twórczość lotnicza osiągnie bardzo szybko ten rozkwit, do jakiego stale zdąża.



Rys. 14. Silnik G 594 zakł. „Skody” o mocy 100 KM.

stwu i bardzo wysokiej regularności, które są najlepszą propagandą naszego „LOT’u”.

W innych pawilonach znajdujemy jeszcze 2 stoiska, związane z lotnictwem. Pokaz rur stalowych lotniczych ciągnionych okrągłych i o specjalnych profilach, niezbędnych do budowy samolotów, wy-

Zagranica wystąpiła stosunkowo bardzo skromnie. Udział ten nosi charakter raczej kurtuazyjny. Jedynie kilka państw dało tu trochę znać o swym dorobku lotniczym, i to w rozmiarach nader ograniczonych. Gdyby ktoś po tych ekspozycjach chciał sądzić o potędze lotnictwa światowego, osiągnąłby wrażenie dalekie od rzeczywistości.

Lotnictwo francuskie reprezentowane jest w pawilonie 9-ym przez Ministerstwo Powietrza, które daje historję rozwoju lotnictwa od jego zarania w postaci kilkudziesięciu wielkich, artystycznie wykonanych kart, ilustrowanych akwarelą i rozwieszonych dokoła stoiska. Prócz tego, widzimy mapy sieci lotniczej francuskiej z rozgałęzieniami do kolonii i innych krajów oraz panoramowo przedstawione widoki tych oddalonych miejsc. Dział ten reprezentują również towarzystwa „CIDNA” — czynne też w Polsce — i „Air Union”.

Produkcję lotniczą francuską reprezentują w zakresie płatowców: „Devoitine” — samolot pościgowy, który konkuruje obecnie z naszym PZL 1 w Bukareszcie (jest to jedyny samolot cudzoziemski na MWKT); w zakresie silników: Hispano-Suiza, Renault i Lorraine — kilka wystawowo odrobionych silników ogólnie już znanych w lotnictwie; w zakresie przyrządów pokładowych i me-

teorologicznych — f-ma „Instruments de précision Richard Jules” S. A., śmigła — „Ratier”, a w dziedzinie oświetlenia lotnisk — f-ma „Barbier Bernard et Turenne” S. A., która wystawia wielkie latarnie lotniskowe i szlakowe, z których jedna o sile 800 tysięcy świateł. Latarnie tego typu ustawiane będą obecnie na nocnych szlakach naszych linii lotniczych.

Włochy reprezentowane są również przez Ministerstwo Powietrza. Widzimy tu mające już swoją sławę silniki „Asso” fabryki „Isotta-Fraschini” o mocy 80, 500 i 1000 KM. Ten ostatni, który rozmiarami swymi bynajmniej nie zdradza tak wielkiej mocy, jaką w sobie kryje, waży 800 kg, czyli 0,8 kg na 1 KM. Dalsze eksponaty na stoisku włoskiem — to modele niektórych samolotów i balonów, śmigła różnych typów, automatyczne aparaty aerofotograficzne, spadochrony, ubrania lotnicze, fotografie, wykresy i t. p.

Anglię reprezentuje f-ma „Smith Aircraft Instruments”, która wystawia szereg instrumentów pokładowych.

Stoisko Czechosłowacji zawiera kilka modeli silników „Waltera” oraz efektowną mapę świetlną sieci linii lotniczych czechosłowackich, na której wszystkie szlaki wykonane są z rurek

neonowych różnych barw. Prócz tego, wykresy, fotografie i t. p.

Szwajcarska f-ma „Scintilla” wystawiła wszechświatowej sławy iskrowniki (magneta) do silników lotniczych.

Zbyt częste w ostatnich latach wystawy lotnicze krajowe i międzynarodowe w różnych państwach zmuszają wystawców do ograniczania rozmiarów ich udziału, który pociąga za sobą znaczne koszty, a tem bardziej przy obecnej ciężkiej sytuacji gospodarczej, tak bardzo dającej się odczuć na obu półkulach. Tegoroczny „Salon Lotniczy” w Paryżu, będący światowym pokazem lotnictwa, obowiązującym moralnie do udziału wszystkie najpoważniejsze wytwórnie światowe, bez wątpienia również niekorzystnie wpłynął na rozmiary pokazu lotnictwa zagranicznego na MWKT.

Zbyt częste organizowanie międzynarodowych wystaw poszczególnych gałęzi wytwórczości sprowadza je w rezultacie do rzędu wystaw krajowych, z nikłym udziałem zagranicy, zarówno pośród wystawców, jak i zwiedzających.

Winno to być i dla nas ostrzeżeniem na przyszłość.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

BUDOWNICTWO.

Mosty żelazobetonowe o wielkiej rozpiętości.

W odczycie, wygłoszonym w „Société des Ingénieurs Civils” omawiał p. Freyssinet zagadnienie budowy łuków żelazobetonowych i rolę, jaką one mogą odegrać, poczynszy od chwili obecnej, w budowie mostów o wielkiej rozpiętości.

Twierdzi on, że niska cena betonu jest okolicznością b. korzystną, mogącą pokryć nawet znaczną jego wadę t. j. duży ciężar własny konstrukcji w stosunku do ciężaru użytkowego; ta zła strona, według niego, w zasadzie nie istnieje, i tylko na pierwszy rzut oka jest szkodliwa.

Autor wykazuje istnienie ogólnych właściwości odkształceń tworzyw prostych i złożonych; wytrzymałość materiałów pojedynczych jest zawsze w pewnym stosunku do spoiwości międzycząsteczkowej; iloraz spoiwości przez gęstość jest taki sam dla wszystkich używanych materiałów.

W tworzywach złożonych można jednak otrzymać wytrzymałość praktycznie większą od wynikającej z ich spoiwości. Tem się objaśnia, że wytrzymałość względna żelazobetonu, należycie zbrojonego poprzecznie i podłużnie, jest większa od wytrzymałości wszystkich innych materiałów, nie wyłączając lin z drutu stalowego.

Autor bada następnie, z punktu widzenia praktycznego, sposoby otrzymywania betonów o wyższych wytrzymałościach i wskazuje na lekkość konstrukcyj z nich wykonanych. W konstrukcji więc np. mostu Plougastel^{*)}, który zawiera 3 łuki, mające po 180 m rozpiętości każdy, przez dodanie małej ilości piasku wydmowego i wprawienie betonu w drgania, uzyskano wytrzymałość przepisową 600 kg/cm², naprężenie w moście wynosi 70 kg/cm², współczynnik bezpieczeństwa — 8, co jest cyfrą bardzo wysoką w porównaniu z żelazem.

^{*)} Przegl. Techn. 1928, str. 835—839.

Po wykazaniu, że dla mostów o wielkiej nośności użycie łuków nadaje się, p. Freyssinet wskazuje teoretyczną wyższość łuków prostych nad łukami odwróconymi i mostami wiszącymi, poczem objaśnia przyczynę rozpowszechniania się tych ostatnich, pomimo ich ujemnych stron, które nie znikają nawet wówczas, gdy do ich wykonania zostanie użyty żelazobeton.

Następnie bada różne rodzaje łuków betonowych, mianowicie: 1) łuki pełne bez uzbrojenia, 2) wydrążone o przekroju skrzynkowym, zaopatrzone w uzbrojenie poprzeczne i 3) łuki z uzbrojeniem podłużnym.

Twierdzi on, że łuki 2-go rodzaju są najodpowiedniejsze do wielkich rozpiętości i opisuje dla przykładu łuki mostu Plougastel.

Z wyników obliczenia tych łuków wyprowadza wartość obciążeń i wytrzymałości, potrzebnych dla łuków o długości 500, 1000 i 1500 m, i wykazuje, że niema żadnych trudności przy wykonywaniu materiałów, koniecznych dla takich rozpiętości, a i nawet dla większych.

Od 1910—1912 r. stosował on konstrukcje żelazobetonowe pracujące trwale pod obciążeniem zginającym do 250 kg/cm².

Badając dalej odkształcanie się łuków, wykazuje wady podpór, zwłaszcza wady łuków trójprzełubowych, które są b. niebezpieczne ze względu na wyboczenie. Bada następnie z punktu widzenia praktycznego zagadnienie wyboczenia się łuków.

P. Freyssinet podaje kilka wskazówek dotyczących obliczania łuków i wykazuje, że przy wielkich budowlach najbardziej niebezpiecznymi są te naprężenia, które uważane są za drugorzędne, a ich obliczenia wynikają z hipotez niedokładnych.

W nowoczesnych budowlach sprawdzanie praktycznej słuszności postawionych hipotez wynika z doświadczenia, nabytego przy wykonywaniu budowli analogicznych. W budowlach szczególnie rzadkich, sprawdzian taki nie istnieje

i budowniczy musi polegać na własnej opinii, której znaczenia żadna metoda obliczeń nie jest w stanie pomniejszyć.

Prelegent przechodzi następnie do omówienia krążyn, uważając, że drzewo najlepiej nadaje się do ich wykonania.

Możliwość wykonania wielkich krążyn zależy ściśle od dobroci drzewa.

P. Freyssinet opisuje dalej łuk krążynowy, zastosowany w moście Plougastel, analizuje warunki jego wytrzymałości i wyprowadza stąd teoretyczną możliwość wykonania krążyn do 3 km długości, którą jednak praktycznie należy zredukować do 1,5—2 km.

Dalej autor opisuje różne sposoby montowania krążyn, a zwłaszcza sposoby ustawiania ich w miejscu budowy pierwszego, a później drugiego przęsła mostu Plougastel.

Wkońcu prelegent, stwierdzając możliwość natychmiastowego wykonania łuku o rozpiętości 1000 m, podaje jego ciężar i koszt, który dla mostu, posiadającego współczynnik bezpieczeństwa 5, jest o połowę mniejszy niż dla mostu wiszącego żelaznego o współczynniku bezpieczeństwa 2, przy tej samej rozpiętości i obciążeniu; wykazuje przytem, że przyczyna niewielkiego rozpowszechnienia się budowy wielkich łuków żelazobetonowych leży głównie w konkurencji wyrobów metalowych, które wyrobiły już sobie markę, zanim zastosowano żelazobeton.

Konstrukcja mostu Plougastel będzie miała duże znaczenie ze względu na propagandę żelazobetonu. (L e G é n i e Civil z 16 sierpnia 1930 r.).

W. Z.

ELEKTROTECHNIKA.

Przetwornica częstotliwości o mocy 30 000 kW.

Zakłady London Power Co. uruchomiły niedawno przetwornicę częstotliwości, która ze względu na swe rozmiary i na niektóre ciekawe szczegóły techniczne zasługuje na krótki choćby opis.

Agregat pracuje między siecią o częstotliwości 50 okr./sek, która może przy napięciu 22 000 V dawać moc 230 000 kW, a siecią o częstotliwości 25 okr./sek, służącą głównie do zasilania kolei i dostarczającą moc do 99 000 kW przy napięciu 11 000 V.

Ze względu na duże wahania obciążenia, warunki pracy maszyn są szczególnie trudne. Poza to wymagane jest, aby wymiana energii mogła odbywać się w obu kierunkach, bez kłopotliwych i zabierających dużo czasu przełączeń. Obie maszyny, stanowiące agregat, są co do wielkości prawie jednakowe; obliczone są na moc 30 000 kW przy $\cos \varphi = 0,9$. Maszyna o 25 okr./sek. wytwarza od razu napięcie na sieci 11 000 V, a maszyna o 50 okr./sek. — napięcie 6600 V.

Po gruntownym przemyśleniu strony gospodarczej, obrano szybkość 500 obr./min, która okazała się najkorzystniejszą ze względu na koszty instalacji, miejsce, przyrządy ruchowe i pewność ruchu.

Wirniki obu maszyn wykonane są jako puste wewnątrz odlewy stalowe, z zagłębieniami zakończonymi jaskółczymi ogonami, w które wtłoczone są bieguny; klinów niema wcale.

Stojany składają się ze spawanych ram z żebrami wzmacniającymi.

Obie maszyny są zupełnie zamknięte i mają chłodzenie obiegowe, zapomocą wentylatorów umieszczonych na wirnikach; ciepłe powietrze przechodzi przez rury otoczone wodą i w ten sposób się ochładza.

Do wzbudzania maszyn służą osobne wzbudnice. Wzbudnice te są bezpośrednio sprzężone z wałem głównym i ra-

zem znów są wzbudzone przez osobną prądnicę. Do rozruchu służy dziesięciobiegunowy silnik, zasilany z sieci 50-okresowej. Do kontrolowania ruchu maszyn jest zastosowana przekładnia zębata, mogąca poruszać wirnik z szybkością 1 obr./min.

Całkowita długość agregatu wynosi ok. 20 m, ciężar — ok. 360 t.

Przeciążalność opisanej tu przetwornicy jest znaczna: w ciągu 5 min może być przeciążona 3,3-krotnie, t. j. do 100 000 kW przy $\cos \varphi = 1$, a dwukrotnie w ciągu pół godziny, co jest b. ważne ze względu na przewidywane wahania obciążenia w dużych granicach.

Pomiary wykazały b. dobrą sprawność maszyny, — mian. całej przetwornicy 94,7% przy pełnym obciążeniu i 91,4% przy 0,4 obciążenia. (The Engineer, t. 149, 1930 r.).

KOMUNIKACJE.

Tramwaje elektryczne bezszynowe.

W 28 miastach angielskich istnieją już tramwaje elektryczne bezszynowe, a w 18 miastach mają być wprowadzone w najbliższej przyszłości. Trakcja ta zainteresowała również koła techniczne niemieckie, i 21 osób, dyrektorów tramwajów w miastach niemieckich, inżynierów tramwajowych i kolejowych, wybrało się do Anglii, w celu zorientowania się w rentowności tego rodzaju lokomocji. Po powrocie, uczestnicy wycieczki opisali swe wrażenia i wnioski w broszurze, która ukazała się już w druku.

Wycieczka zwiedziła następujące miasta Anglii: Ipswich, Birmingham, Wolverhampton, Nottingham, Chesterfield, Maidstone, Hastings.

W większości wypadków przyczyną przejścia na omnibusy elektryczne zasilane z przewodów napowietrznych była konieczność zmiany lub gruntownego remontu szyn tramwajowych, a poczęści i taboru. Porównanie pod względem rentowności z omnibusami benzynowymi wypadało zawsze na korzyść trakcji elektrycznej. W większości wypadków budowano z początku odcinki próbne, a dopiero po ustaleniu dodatnich wyników przystępowano do dalszej budowy.

Okazało się, że tramwaje bezszynowe nadają się również do komunikacji miejskiej, i to nawet przy gęstym ruchu.

Koszty na wozokilometr wahają się od ok. 1.05 do 1.45 zł. Dogodnym jest, iż pasażerowie mogą wsiadać i wysiadać wprost z chodników, podczas gdy wsiadając do tramwaju trzeba w większości miast przechodzić przez jezdnię. Dalszemi zaletami tych omnibusów są: spokojny bieg, łagodne ruszanie z miejsca, zwrotność. Zauważono, że zużycie opon jest o 20—25% mniejsze, niż w samochodach benzynowych.

Rząd angielski popiera zamianę tramwajów dawnego typu na bezszynowe, udzielając w tym celu miastom pożyczek na 10% rocznie, płatnych w ciągu 10 lat.

Sprawozdanie ujmuje w końcu wnioski uczestników wycieczki następująco. Tramwaje bezszynowe są istotnie bardzo przyjemnym, wygodnym i szybkim środkiem komunikacji; z gospodarczego punktu widzenia zalecają się również. Zastosowanie ich szczególnie godne jest polecenia na liniach, które w przyszłości stanowiąc mają kolej miejską, albo też mają służyć jako komunikacja zastępcza lub uzupełniająca do tramwajów miejskich, zwłaszcza gdy następstwem silnego zużycia konieczne jest odnowienie szyn; wreszcie tam, gdzie są wąskie o bardzo intensywnym ruchu ulice i nie można budować tramwajów.

Dobry stan utrzymania ulic w Anglii jest okolicznością, przemawiającą na korzyść decyzji zainstalowania tramwajów bezszynowych. (A. Bertram, H. Nölkensteiner, A. Schiffer. Bericht üb. eine Studienreise nach England z. Untersuchung d. Wirtschaftlichkeit von el. Oberleitungs-Omnibussen).

METALOZNAWSTWO.

Stale odporne na korozję i na działanie wyższych temperatur, używane w budowie samochodów i samolotów.

Niema dokładnej granicy pomiędzy stalami nierdzewiejącymi a odpornymi na działanie wyższych temperatur; z reguły można uważać, iż stale chromowe i niżestopowe chromowo-niklowe są odporne na korozję, zaś stale wyżestopowe Cr—Ni—Si są odporne na działanie wyższych temperatur. Skład chemiczny i własności wytrzymałościowe typowych stali odpornych na korozję i na działanie wyższych temperatur przedstawiono w poniższej tabeli 1.

Stal nierdzewiejąca chromowa znalazła głównie zastosowanie na odpowiedzialne części, które powinny zatrzymać powierzchnię polerowaną.

Stale chromowo-niklowe typu KA2, posiadające od 16—20% Cr i 8—10% Ni, stosuje się na różne części w budowie samochodów, gdzie wymaga się, oprócz odporności na korozję, pewnych własności wytrzymałościowych.

Stale chromowo-niklowo-krzemowe (pięć typów o granicznych zawartościach: 15—26% Cr., 8—36% Ni, 2—3,5% Si i 0,10—0,25% C); są używane na zawory, które, oprócz wysokiej odporności na utlenianie i dobrych własności wytrzymałościowych przy wyższych temp., powinny

Gazy w miedzi i sposoby ich usunięcia.

Powodem nieścistości odlewów bywa: 1) zmniejszenie się objętości przy krzepnięciu; 2) pory. Ostatnie powstają dzięki zmianie rozpuszczalności gazów przy przejściu metalu ze stanu płynnego w stały. Sievers ustalił, że miedź pochłania chciwie SO_2 i w znacznie mniejszym stopniu H. Jednak SO_2 pochłania ona dopiero po roztopieniu, zaś pochłanianie wodoru rozpoczyna się znacznie wcześniej. Prytherch twierdzi, że przykrycie topnikiem powierzchni topionej miedzi uniemożliwia, względnie utrudnia ruch gazów i sprzyja tworzeniu się nieścistości. Przy wytwarzaniu cienkich odlewów otrzymuje się większą gęstość. Jeżeli przez zakres ciastowatości metal przechodzi powoli, to gazy wydzielają się z roztworu, ale nie zdążają wydostać się nazewnątrz i pozostają w postaci por i dziur; natomiast przy szybkim chłodzeniu w kokilach pozostają gazy w roztworze. Powtórne przetapianie powoli ostudzonego metalu daje dobre wyniki. Przepuszczanie przez roztopioną miedź strumienia gazu obojętnego daje bardzo dobre wyniki przy użyciu azotu. Znacznie lepsze wyniki w stosunku do miedzi, aniżeli do glinu, daje topienie metalu w próżni, gdy cięż. wł. osiąga 8,8—8,86. Próby usunięcia gazów przez utlenianie miedzi, a następnie redukcję, nie dały dobrych wyników.

Jako jedynie dobre środki, poleca autor przy walce z porami i dziurami w odlewach miedzianych:

- 1) powolne ochłodzenie i powtórne przetapianie miedzi;
- 2) przepuszczenie przez roztopiony metal strumienia obojętnego gazu (naprz. azotu);
- 3) topienie w próżni.

(Journal Inst. Met., 1930/1, t. XLIII, str. 73-80).

E. P.

TABELA 1.

Rodzaj stali	Skład chemiczny w %					Obróbka	R kg/mm ²	Q kg/mm ²	A %	C %	Twardość Brinella	U mkg (Izod)
	C	Si	Mn	Cr	Ni							
Stal nierdzewiejąca	0,10	0,12	0,33	14,37	0,48	walcowana	115	55	11	28	321	—
						norm. przy 870°	58	36	26	73	192	0,5
						hart. 950° (oliwa)	123	110	12	34	340	—
Stal Cr-Ni (KA 2)	0,07— 0,15	0,75	0,50	16,5— 19,5	8— 10	1000 do 1150° chłodz. na pow.	60— 67	21— 28	55— 60	70— 75	130— 140	14—17
Stal Cr-Ni-Si	0,25	2,14	0,62	19,5	9,11	walcowana	92	66	37	51	277	7,1
						880° studz. na powietrzu	90	57	37	53	269	10,8

posiadać wysoko położony punkt przemiany alotropowej. Krzem ma właściwość podwyższania odporności stali Cr—Ni na utlenianie; np. stal chromowo-niklowa o zawartości 2,14% Si jest 22 razy więcej odporna na utlenianie niż taka sama stal, zawierająca tylko 0,4% Si.

Autor przytacza skład chemiczny stali używanej w Europie i Ameryce na zawory silników samolotowych:

TABELA 2.

	C %	Si %	Cr %	Ni %	W %
Europa . .	0,4	1,5	14	13	2,2
Ameryka . .	0,4	2,5	12	7,5	—

[Am. Soc. for Testing Materials, 1930, 19/III, streszcz. w St. u. E. 1930, Nr. 36, str. 1278). M. D.

TECHNIKA CIEPLNA.

Przetwarzanie ciśnienia pary zapomocą „transformatora“ Koenemann'a.

W wielu dziedzinach wytwórczości, wymagających użycia pary do procesów wytwórczych, spotyka się wypadki wypuszczania pary odlotowej, niosącej dużą ilość ciepła, a stąd powstają, oczywiście, straty. W pewnej naprz. fabryce przemysłu gumowego wytwarza się parę o prężności 10 atn (665,2 Kal/kg) do celów produkcji (do wulkanizacji i do pras parowych), poczem para rozprężona do 1 atn uchodzi w powietrze. Zakładając wilgotność pary odlotowej 50%, otrzymamy zawartość w niej ciepła 370 Kal/kg, skąd wynika, że zużytkowuje się w danym razie zaledwie 295,2 Kal/kg, a przeszło połowę energii cieplnej pary (55,5%) traci się przez wydmuch.

Zaradzić temu można zapomocą dwu znanych dotąd sposobów, prowadzących zatem do zaoszczędzenia zarówno paliwa, jak i powierzchni ogrzewanej, mianowicie zapomocą albo mechanicznego sprężania pary, w sprężarce tłokowej lub wirnikowej, albo zapomocą wyzyskania energii wypływu pary w urządzeniu strumieniowym. Obydwie te metody opierają się na podwójnym przetwarzaniu energii: z cieplnej w mechaniczną i z mechanicznej w cieplną. Sprawność takiego procesu, jako iloczyn dwu sprawności częściowych, dość już niskich, może być tylko niska. Wynosi mian. średnio 25—35% w przetwornicach strumieniowych, zaś w sprężarkach pary — zależnie od stopnia sprężania — 30 do 40%. Niemniej i granice, do jakich temi drogami można podnieść wartość użyteczną pary, są bardzo wąskie; granicą bowiem rentowną podwyższenia temperatury pary jest 15°, t. zn. że parę o t-rze 99° (1 ata) możemy przetworzyć na parę o 1,7 ata (114°), zaś parę o 2 ata (120°) — na 3,2 ata (135°). Gdy więc (jak w przemyśle gumowym) chodzi o ciśnienia 4—5 ata, para odlotowa o 1 ata nie może być temi sposobami wyzyskana. W innych atoli wypadkach takie mechaniczne przetwornice pary dają do 50% oszczędności paliwa i odp. powierzchni ogrzewanej kotła.

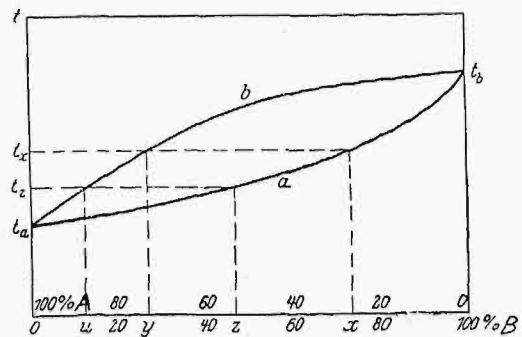
Nowa metoda przetwarzania ciśnienia pary, mian. metoda termiczna (Koenemann'a¹⁾), którą opisuje autor, opiera się nie na dwukrotnej przemianie energii, lecz na samej tylko wymianie ciepła. Przytem sprawność takiego procesu cieplnego powinna być wysoka (przy małych stratach na przewodnictwo i promieniowanie) i granice rentownego podwyższenia wartości cieplnych pary są b. obszerne, gdyż ani koszty zakładowe, ani sprawność przebiegu nie zmieniają się wiele z rozszerzeniem jego granic. Wreszcie metoda ta pozwala nie tylko na podwyższenie wartości pary odlotowej zapomocą pary wysokoprężnej, lecz i na przetwarzanie pary średnioprężnej na wysoko i niskoprężną (czyli „rozszczepianie” pary na 2 rodzaje).

Omawiany przebieg opiera się fizykalnie na własnościach cieplnych roztworów dwu czynników o różnych temperaturach wrzenia. Jak wiadomo, temperatura wrzenia mieszaniny zależy nie tylko od ciśnienia, lecz i od stężenia i wzrasta wraz ze wzrostem zawartości %-wej składnika wyżej wrzącego. Przy zawartości 0% i 100% tegoż mamy czystą cieć, a w punktach pośrednich — mieszaninę cieczy i mieszaninę par, w której % lekkowrzącego składnika jest większy (p. punkt y na rys. 1). Każdemu składowi mieszaniny odpowiada określona temperatura wrzenia i określony skład mieszaniny par. Jeżeli dalej w zbiorniku zamkniętym mamy mieszaninę x% cieczy B wysokowrzącej i (100—x)% cieczy A, o niższej t-rze wrzenia, przy t-rze t_x tej mieszaniny i pewnym ciśnieniu, to przy odprowadzaniu żeń ciepła temperatura i ciśnienie w nim spada, a część pary skrapla się. Gdy jednak połączymy z tym zbiornikiem drugi — o stałym ciśnieniu, w którym przy t-rze t_z mieści się mieszanina o % B w cieczy i n % B w parze, to podczas odprowadzania ciepła z pierwszego zbiornika przepływa doń z drugiego para i skrapla się tam, przybierając temperaturę t_x , choć $t_x < t_z$.

Jeżeli więc wprowadzimy mieszaninę par do takiego zbiornika, to możemy wydzielić z niej pewną (odpowiadającą doprowadzonemu ciepłu) ilość ciepła w cieczy o temperaturze wyższej, niż t-ra wprowadzanej mieszaniny. Przy ogrzewaniu tą cieczą kotła, wytwarzają się para nasycona o t-rze wyższej niż t-ra wprowadzonej do zbiornika mieszaniny.

¹⁾ Por. Marks, Mech. Engg. t. 49 (1927), str. 600.

Dla uzyskania jak największego wzrostu temperatury, należy wybrać roztwory o możliwie stromej krzywej t-ry wrzenia, jako funkcji stężenia (rys. 1), ażeby różnica t_x i t_z wypadła dość duża. Szczególnie nadają się do tego roztwory ciał niewrzących (w danej t-rze), naprz. wodorotlenku potasu i sodu, w wodzie. Przy zastosowaniu tych ługów, wykres (rys. 1) zmienia się o tyle, że odparowuje tylko



Rys. 1. Krzywa temperatur wrzenia i temp. nasycenia pary mieszaniny dwu cieczy w zależności od jej składu procentowego (stężenia).

A — cieć lekkowrząca; B — cieć trudnowrząca; a — krzywa temp. wrzenia; b — krzywa temp. nasycenia.

woda. Punkt więc y staje się początkiem wykresu, a linia pary nasyconej b układa się wzdłuż osi rzędnych. Skok temperatur zależy od t-ry t_a wprowadzanej pary (t-ry wrzenia wody) i t-ry wrzenia danego roztworu t_x .

Jak wynika z przytoczonych przez autora wykresów temp. wrzenia roztworów obu wspomnianych ługów, ług potasowy daje nadzwyczaj wysoki wzrost temperatur przy zawartości ponad 50% w roztworze z wodą, natomiast ług sodowy daje wogóle mniejszy wzrost, ale większy niż pierwszy przy mniejszym stężeniu roztworu (poniżej 50%)²⁾.

Przebieg zjawisk termicznych w transformatorze Koenemann'a można obliczyć na podstawie wykresów t (ciepła parowania ługu o różnych ciśnieniach i stężeniach w zależności od temperatury) oraz i ξ (zawartości ciepła ługu przy różn. ciśnieniach i temperaturach w zależności od stężenia), które to wykresy przytacza autor za Merkel'em³⁾.

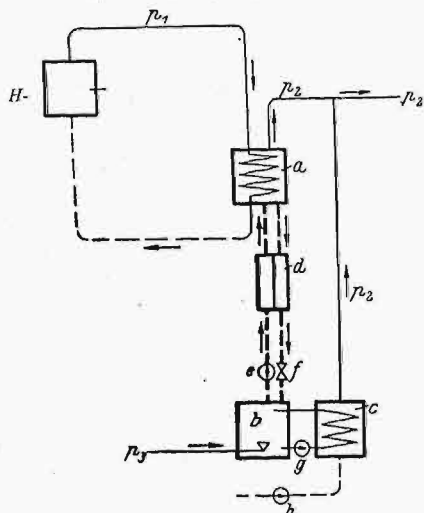
Realizację praktyczną pomysłu d-ra Koenemann'a uwidoczniła schematycznie rys. 2, podający przykład wyzyskania pary odlotowej do wytwarzania pary średnioprężnej, przy użyciu dodatkowo pary wysokoprężnej. Do zbiornika b (absorbera), wypełnionego roztworem ługu, doprowadza się parę odlotową rurą p_3 . W b panuje ciśnienie równe prężności pary w p_3 , a temperatura utrzymywana jest wyższa, stosownie do danych założeń. Para odlotowa skrapla się i skropliny uzyskują wyższą temperaturę, ciepło zaś tą drogą uzyskane służy do nagrzewania (roztworem ługu) kotła średnioprężnego c, który daje parę nasyconą o temp. bliskiej temperaturze ługu w b. Roztwór w b, dzięki stałemu dopływowi skroplin, rozcieńczałby się; aby zapobiec temu, do zbiornika musi stałe dopływać roztwór bardziej stężony, a odpływać żeń nadmiar cieczy, powstający z powodu dopływu skroplin i roztworu. W tym celu odprowadzany ze

²⁾ Cyfrowo zmiana temp. wrzenia przedstawia się w przybliżeniu tak:

		t-ra wrzenia przy % ługu potasowego :		
		0%	50%	90%
przy 0,1 ata	ok.	45°	87,5°	270°
" 1,0 "	"	100°	145°	365°
" 5 "	"	150°	200°	457°
" 10 "	"	180°	230°	500°
" 30 "	"	230°	285°	600°

³⁾ VDI-Zft., t. 72 (1928), str. 109.

zbiornika roztwór poddaje się odparowywaniu w parowniku (t. zw. koncentratorze) a , ogrzewanym parą p_1 z kotła wysokoprężnego H , która skrapla się w węzownicy grzejnej, oddając ciepło roztworowi ługu. Skropliny zasilają nadal kocioł wysokoprężny. Roztwór w a oddaje parę o t -rze bliskiej tej, jaką ma para wysokoprężna, lecz o niższym ciśnieniu, ponieważ punkt wrzenia ługu jest wyższy niż wody. Wobec tego otrzymujemy tu przegrzaną parę średnioprężną,



Rys. 2.

Schemat

transformatora

Koenemanna przy wytwarzaniu pary średnioprężnej z pary odlotowej i wysokoprężnej.

a — parownik; b — zbiornik ługu; c — kocioł średnioprężny; d — podgrzewacz przeciwprądowy; e — pompa do ługu; f — zawór redukcyjny; g — pompa obiegowa; h — pompa zasilająca kocioł c ; H — kocioł wysokoprężny.
 p_1 — para wysokoprężna; p_2 — para średnioprężna; p_3 — para odlotowa; — — — parociągi; - - - rurociągi do ługu; - - - rurociągi do wody zasilającej.

której ilość musi być dokładnie równa ilości doprowadzonej do „absorbera” pary odlotowej, ciężar zaś ponownie wprowadzonej do zbiornika dolnego b cieczy jest mniejszy od ciężaru pobranego stamtąd roztworu o ilość odparowaną w a , wzgl. o ilość doprowadzoną parę odlotową. W ten sposób zawartość zbiornika b pozostaje stała.

Tak więc otrzymujemy z pary odlotowej i wysokoprężnej w parowniku c parę nasyconą, a w a — przegrzaną o średniej prężności. Mieszając obie te ilości pary, otrzymujemy parę mało przegrzaną, którą możemy w różny sposób użytkować. Można też parę przegrzaną skierować do parownika c , gdzie straci ona swe ciepło przegrzania, zaś powstanie nasycona para średnioprężna. Ponieważ roztwór rozrzedzony, pobierany z b , jest chłodniejszy niż stężony w a , przeto pomiędzy a i b ustawia się grzejnik d , przez który przepływają obie cieczy w przeciwnym kierunku i jedna ochładza się do temp. panującej w b , a druga podgrzewa. Ze względu na to, że w parowniku a jest ciśnienie wyższe niż w b , roztwór doprowadzany być musi do a zapomocą pompy e , zaś odpływający z parownika przechodzi przez zawór dławiący f . Pompa obiegowa g utrzymuje stałe krążenie ługu w węzownicach parownika c .

Niemniej interesujące jest zastosowanie opisywanej tu zesady do podwyższenia sprawności samego wytwarzania energii przez podniesienie górnych temperatur obiegu cieplnego, podobnie jak to się osiąga np. przez obiegi dwuczynnikowe. Sprawność przy zastosowaniu tu „transformatora” Koenemanna jest teoretycznie jeszcze wyższa, niż przy użyciu np. rtęci, jako czynnika o wyższej temperaturze wrzenia. Ostatnio T-wo budowy transformatorów Koenemanna zajmuje się zastosowaniem innego jeszcze roztworu, który pozwalałby osiągnąć t -rę wrzenia ok. 480° przy niższym ciśnieniu.

Praktycznie opisany tu pomysł jest jeszcze mało zba-

dany. Dotąd bowiem pracowała w ten sposób jedna tylko mała instalacja taka w jednej z fabryk chemicznych w Berlinie z wydajnością zaledwie 100 kg/h. Pozwoliła ona jednak na dokonanie szeregu pomiarów i doświadczeń, a m. in. wykazała b. znaczne straty na promieniowaniu, wobec stosunk. b. dużej powierzchni przy małej wydajności, tak że sprawność jej jest mała. Z drugiej strony ujawniła wykonalność praktyczną tej metody i zupełnie nieznaczne uszkodzenia tworzyw przez wysokostężony ług. Obecnie zaś jest w budowie w fabr. Schering (Eberswalde) także instalacja na 2000 kg/h pary średnioprężnej (4 ata), którą rozszczepiać ma na wysokoprężną (13 ata) i niskoprężną (0,15 ata). Instalacja ta miała być uruchomiona jeszcze latem r. b. (Arch. f. Wärmewirtschaft, 1930, str. 191—195).

Bibliografia.

Hillsbuch für Betriebsberechnungen mit besonderer Berücksichtigung nomographischer Methoden. Inż. B. M. Konorski. Str. IV + 137. 4^o. Z 35 rysunkami i 71 tablicami liczbowymi w tekście. Poza tekstem 46 tablic nomograficznych z linjałem oraz 13 tablic wykresowych. Berlin 1930 (Springer). Cena (wraz z teczką okładkową) mk. niem. 28.50.

Już sam niecodzienny fakt pojawienia się pokazanej pracy polskiego inżyniera w wydawnictwie przodującej firmy berlińskiej musi wzbudzić zainteresowanie tą książką wśród techników polskich. Po bliższym zapoznaniu się z treścią, układem i wykonaniem dzieła należy stwierdzić, że stanowi ono istotnie cenny i pożądany nabytek literatury technicznej, tem cenniejszy, że jedyny w swoim rodzaju.

Jest to praca z zakresu „techniki rachunku”, i ma na celu możliwie najskuteczniejsze ułatwienie i skrócenie obliczeń, spotykanych najczęściej w praktyce inżyniera ruchu. Już z natury tego celu wynika, że zawartość książki musi być dość różnorodna. Istotnie, znajdujemy tu przedewszystkiem ogólne wiadomości i wskazówki z zakresu nomografii, a następnie opracowane mniej lub więcej szczegółowo następujące działy: I. ogólny; II. mechanika i ciepło; III. wytrzymałość materiałów i części maszyn; IV. kotły parowe; V. technika oświetlenia; VI. elektrotechnika; VII. rozchód pary i sprawność maszyn i turbin parowych; VIII. pompy i wentylatory.

W każdym dziale znajdujemy przedewszystkiem zestawienie najważniejszych wzorów, podanych najczęściej bez dowodów, — z wyjątkiem tych wypadków, gdy autor daje wzory nowe, uproszczone lub pod jakimkolwiek względem zmienione. Większość wzorów ilustrowana jest przez doskonale wykonane i nader przejrzyste tablice nomograficzne (na osobnych kartkach poza tekstem).

Należy podkreślić, że autor z wielką rozwagą i zręcznością uniknął stosowania zbyt skomplikowanych i trudnych w użyciu wykresów, ograniczając się do nomogramów trójskalowych oraz czteroskalowych ze skalą pośrednią. Jakkolwiek proste te nomogramy nie powinny nastręczać najmniejszych trudności nawet bez żadnych objaśnień, to jednak autor, licząc się z potrzebami jak najszerszych kół czytelników, nie zaniedbał żadnej okazji, aby uniemożliwić mylną manipulację, a to przez szczegółowe, jasne i dobitne wskazówki oraz przez liczne konkretne przykłady.

W przypadkach, nie nadających się do traktowania nomograficznego, zastosowane zostały tablice wykresowe innych typów, często także tablice liczbowe. Ilość materiału, podanego w stosunkowo niezbyt wielkiej książce, jest olbrzymia. Gdy uprzytomnić sobie, jak wiele pracy rachunkowej pozwoli oszczędzić inżynierowi ta książka, to można przewidywać, że stanie się ona ważnym uzupełnieniem zwykłych podręczników w rodzaju Technika, Hütte, Dubbel'a i t. p. Należy też przypuszczać, że w niedalekiej przyszłości nowe wydania tych podręczników skorzystają z wielu doskonałych pomysłów i metod Konorskiego.

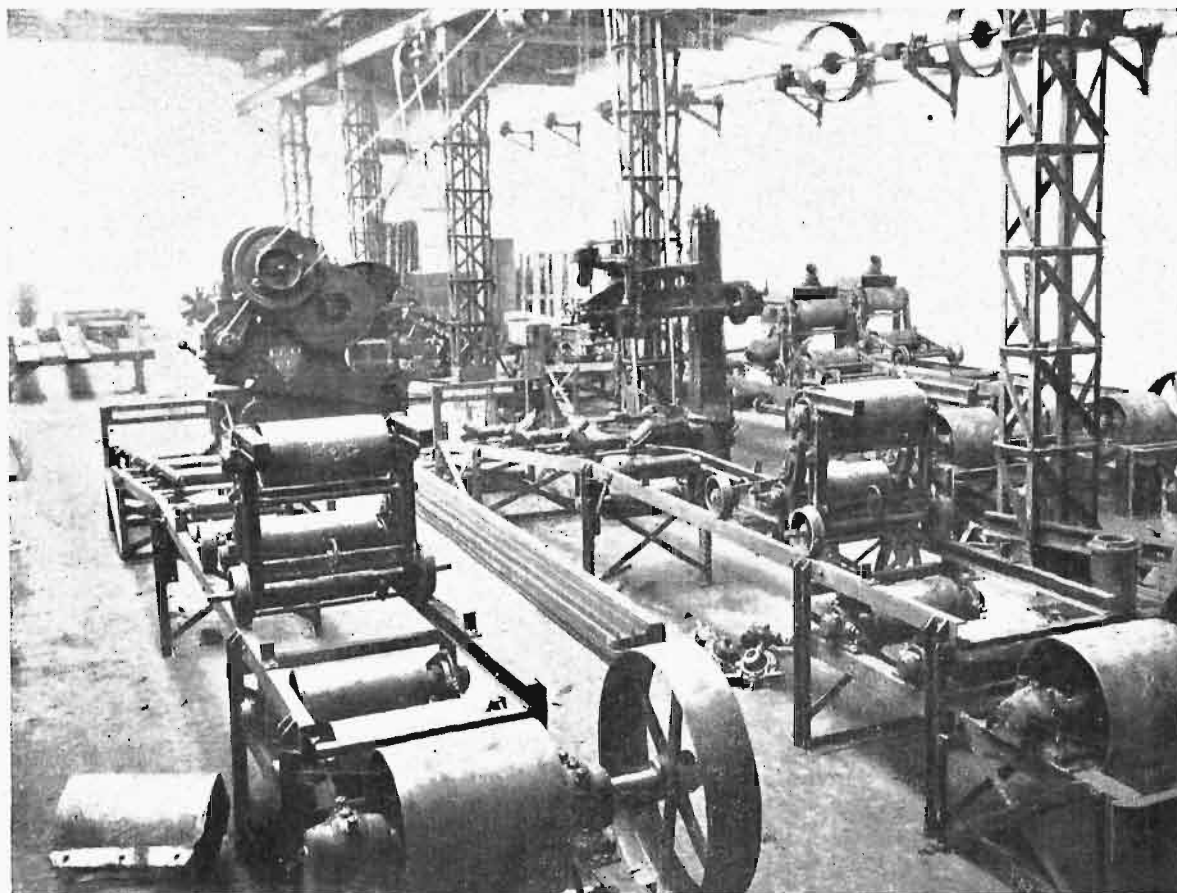
Na specjalne zaznaczenie zasługują oryginalne i w nowy sposób potraktowane rozdziały, dotyczące obliczenia wałów skręcanych i zginanych oraz techniki spalania.

S. N.

KRAWCZYK i S-ka w Zawierciu.

Firma „Krawczyk i S-ka” wytwórnia pędni, maszyn i odlewnia żeliwa, założona w 1895 r. w Zawierciu dla zaspokojenia potrzeb przemysłu okolicznego, w krótkim już czasie zaczęła się specjalizować w wyrobie części pędnianych, które wszechstronnie rozwinęła, poczynając od zwykłych elementów jak wały, łożyska samosmarowe i kulkowe, koła pasowe, a kończąc na naprężaczach pasów, sprzęgłach ciernych najnowszej konstrukcji, przekładniach ślimakowych i czołowych.

wniach, fabrykach chemicznych i różnych kotłowniach, — otrzymała w początkach 1928 r. zlecenie na urządzenie Elewatorów Zbożowych m. st. Warszawy, o pojemności 12 tysięcy tonn. W następnym 1929 r. dostarczono urządzenie mechaniczne dla spichlerzów zbożowych w Ostrowiu i Makowie, w 1930 r. urządzenie dwóch Elewatorów zbożowych Intendentury M. S. Wojsk. w Wilnie. Od roku 1928—30-go dostarczono prócz tego szereg dużych instalacji przenośnikowych dla



Prócz działu pędni od z górą 25 lat wyrabia masowo okna żelazne dla fabryk, magazynów i t. p. odznaczające się trwałością, dużą przepuszczalnością światła i służące jednocześnie jako kraty zabezpieczające przed kradzieżą. Wreszcie od paru lat wprowadziła produkcję urządzeń do masowego przenoszenia materiałów i, po zainstalowaniu całego szeregu podnośników (elewatorów) i przenośników (transporterów) taśmowych i ślimakowych i rynien potrząskowych w cementowniach, cukro-

fabrykach chemicznych i cementowni, a między innymi jedną na wydajność do 120 tonn cementu na godzinę.

Prócz tych 3-ch działów traktowanych masowo firma Krawczyk i Ska wyrabia odlewy żeliwne surowe i obrobione do 10.000 kg. wagi w sztuce, oraz kompletne mechanizmy dla przemysłu chemicznego, cementowego i papierniczego, jak miesadła, błotniarki, gniotowniki, holerdry i t. p.

**NOWE WYDAWNICTWO
KSIĘGARNI TECHNICZNEJ:**

INŻ. K. GIERDZIEJEWSKI

KURS ODLEWNICTWA

TOM PIERWSZY

TOPIENIE METALU W ODLEWNIACH

TREŚĆ KURSU ODLEWNICTWA ZAWIERA ROZDZIAŁY NASTĘPUJĄCE:

- I. Surowce odlewnicze.
Metale. — Paliwo. — Topniki.
- II. Piece do topienia metali w odlewniach.
Żeliwiaki. — Piece tyglowe. — Gruszki Tropenasa. — Piece płomienne. —
Piece elektryczne.
- III. Dodatki.
Przykłady obliczeń bilansów cieplnych i pieców.

Książka zawiera 322 str. tekstu, 157 rysunków i 3 tabele rys. poza tekstem.

Cena w oprawie płóc. zł. 24.

**SKŁAD GŁÓWNY
W KSIĘGARNI TECHNICZNEJ
WARSZAWA, UL. CZACKIEGO 3.**