

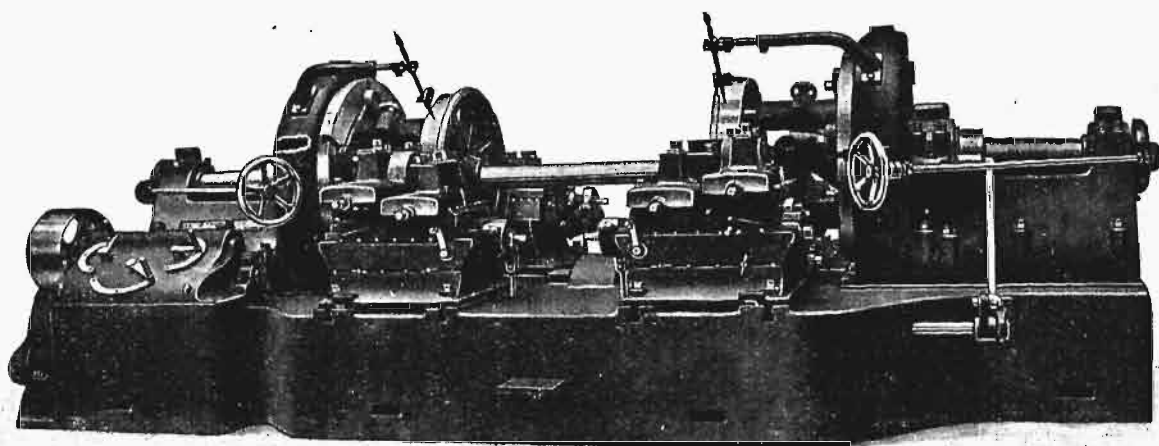
# Przemysł obrabiarkowy.

*Napisał Inż. E. T. Geisler, Profesor Politechniki Lwowskiej.*

**P**ierwsze kroki na polu przemysłu obrabiarkowego na ziemiach polskich zaczęto stawiać ok. r. 1875. Budowę obrabiarek zapoczątkowała fabryka Fajansa, mieszcząca się przy ul. Daniłowiczowskiej w Warszawie, której właściwą specjalnością był wyrób maszyn litograficznych i drukarskich, i która zresztą wkrótce została zwinięta. W następnych latach powstała specjalna fabryka obrabiarek pod firmą „Gerlach i Ska”, przy ul. Srebrnej w Warszawie, zaś od roku 1878 podjęła

Na innych ziemiach polskich — w zaborach niemieckim i austriackim — rządy zaborcze nie dopuściły nawet do zakiełkowania przemysłu obrabiarkowego, zwłaszcza metalowego.

W czasie wojny Rosjanie i Niemcy zdewastowali gruntownie przemysł polski — niszcząc lub wywożąc wszystkie lepsze maszyny, zwłaszcza obrabiarki, rabując surowce i materiały. Niektóre fabryki, broniąc się przed ciągłymi rekwizycjami, podjęły wówczas budowę obrabiarek, choć to nie było zakresem ich działania, lecz chroniło przed



Rys. 1. Kołowka bud. wytwórni Stow. Mechaników z Ameryki, S. A., w Pruszkowie.

m. in. budowę obrabiarek fabryka „Bracia Geisler”, również w Warszawie. Prócz tych firm, w ciągu następnych dwóch dziesiątków lat zajmowały się budową obrabiarek dorywczo różne mniejsze warsztaty, a nawet powstało parę małych wytwórni specjalnych. W tym okresie budowano intensywnie koleje w Rosji, które zabierały wszystko, co tylko wyprodukowano, był to więc okres bardzo pomyślny dla rozwoju przemysłu obrabiarkowego. Zaczęto wtedy myśleć o rozbudowie tego przemysłu. Pierwsza i prawie jedyna wówczas w kraju specjalna fabryka obrabiarek „Gerlach i Ska” przekształca się około r. 1898 w S-kę Akc. „Gerlach i Pulst”, zakrojoną na szerszą skalę, buduje swe warsztaty na miarę europejską. Niestety, brak należytego przygotowania u firmowców oraz ciężkie konjunktury, które nastąpiły wkrótce w związku z wojną rosyjsko - japońską, powodują bankructwo Spółki. W r. 1907 fabryka zostaje zgruntu przeorganizowana w myśl wymagań współczesnych, poczem, przeszedłszy, co prawda, w ręce obce, jednak pod polskim kierownictwem, wchodzi w okres tak bujnego rozwoju, iż do dziś dnia z prac jej jest słuszną dumą polski przemysł maszynowy. Niestety, rok 1915 kładzie kres jej istnieniu na ziemiach polskich: Rosjanie, rozumiejąc ważność takiej placówki, wywożą całe urządzenia fabryki do Rosji, gdzie — ciągle polskimi siłami — budują nową fabrykę w Charkowie, istniejącą jednak tak długo, póki się nią opiekują Polacy. Dla Polski zostaje całkowicie stracona.

rekwizycją. Koniec jednak roku 1918 zastał polski przemysł maszynowy wogóle, zaś obrabiarkowy w szczególności, wprost już konający. Potrzebna była pomoc natychmiastowa. Słusznie zrobiły ówczesne władze polskie, iż pierwszą pomoc dla fabryk maszyn ujęły w postać zamówień na szeregi obrabiarek. Która z fabryk była wtedy o tyle jeszcze silna, by podjąć wogóle jakąkolwiek robotę, zabrała się do budowania tokarek, wiertarek i t. p. O ile jednak słuszny był krok, iż pracę nad odbudową przemysłu rozpoczęto od wyrobu rzeczy podstawowych — t. j. obrabiarek, o tyle niefortunny był sposób, w jaki te zamówienia wydawano. Zwracanie fabrykom kosztu materiałów, wypłaconej robocizny, ryczałtowo określonych kosztów wspólnych, z doliczeniem jeszcze do tego wszystkiego zysku — zdemoralizowało zupełnie fabrykantów, w których interesie leżało, by robocizna wyniosła jak najwięcej — a raczej, by czas wykonania każdej pracy był jak najdłuższy. Doprowadziło to do zadawalniania się najgorszymi systemami organizacji, stosowaniem jak najgorszych metod produkcji, pracowaniem na najbardziej przestarzałych obrabiarkach. Postęp techniczny w tych fabrykach został na długo zahamowany. I rzeczywiście — dopiero teraz, kiedy życie wraca do coraz normalniejszego stanu, rozumieją te fabryki, co znaczy dobra organizacja i współczesne wyposażenie.

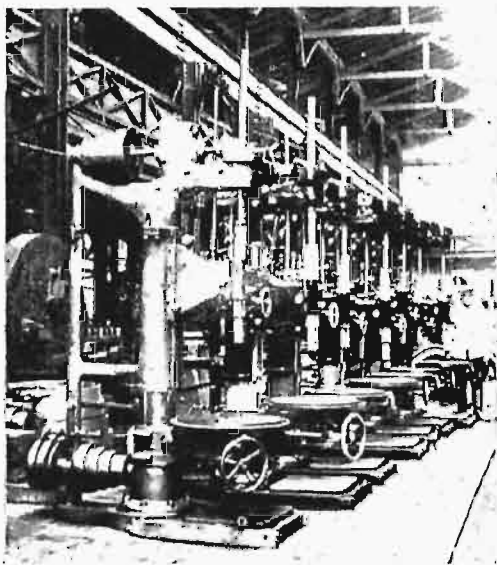
Na szczęście dla przemysłu polskiego, w pierwszych latach po odzyskaniu niepodległości powstały fabryki nowe, zorganizowane i pracujące na

zdrowych podstawach, dążące do jak największej oszczędności czasu i jak największej wydajności każdego stanowiska wytwarzającego, starające się więc zaopatrzyć swe warsztaty w jak najdoskonalsze wyposażenie, zatrudniać ludzi możliwie dobrze przygotowanych, a więc wydajnych w pracy.

Większość fabryk, które tylko pod wpływem chwilowych warunków podjęły budowę obrabiarek, wycofała się następnie z obcego sobie terenu. I słusznie, gdyż trudno jest fabrykować racjonalnie obok siebie — na tych samych urządzeniach i przez tych samych ludzi — pompy i strugarki, silniki spalinowe, a tembardziej kieraty, tokarki

wymienić należy fabryki narzędzi precyzyjnych, które są w stanie zaopatrzyć najbardziej nawet wymagających odbiorców w narzędzia skrawające (wytwórnia pruszkowska „Stow. Mech. Polskich z Ameryki”, oraz Zakłady Amunicyjne S-ka Akc. „Pocisk”) i w większość mierniczych (Fabryka Sprawdzianów Państw. Wytw. Uzbrojenia oraz wymieniony „Pocisk”).

Jeżeli zaznajomimy się dokładnie ze sposobami i wynikami pracy wymienionych powyżej fabryk obrabiarek i narzędzi precyzyjnych, dojdziemy do przekonania, iż niema bodaj takiej obrabiarki, której nie możnaby wykonać w kraju,

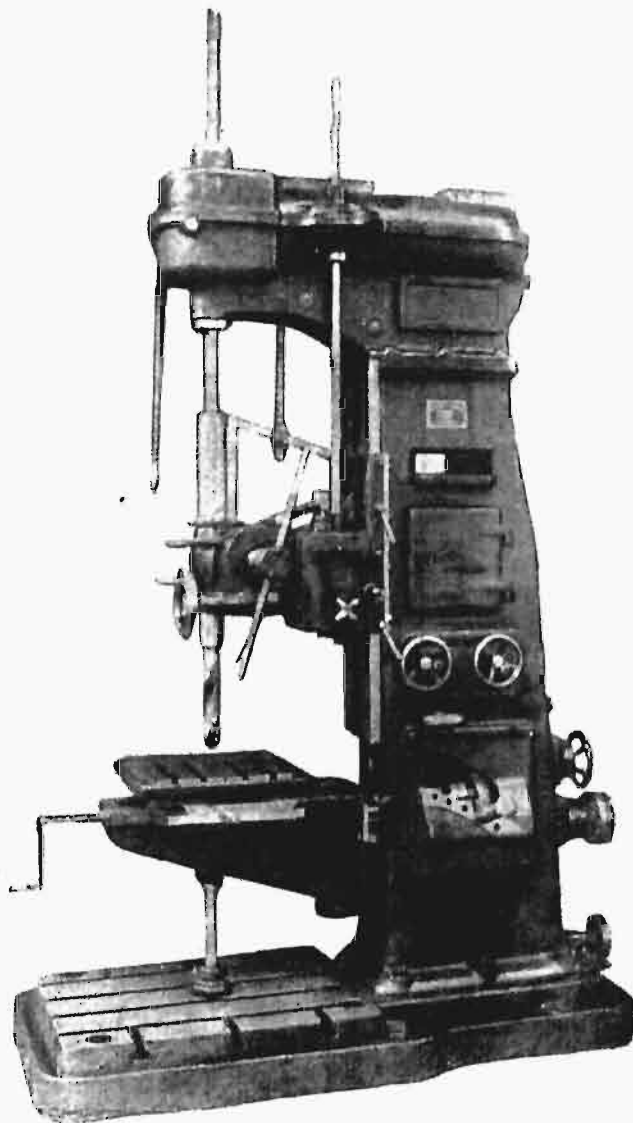


Rys. 2. Serja wiertarek ciężkich wyrobu wytw. Stow. Mechaników z Ameryki, Sp. Akc. w Pruszkowie.

i t. p. Każdy rodzaj przemysłu, każdy dział jego wymaga innej kultury technicznej, innej dokładności, innego zabierania się do rzeczy.

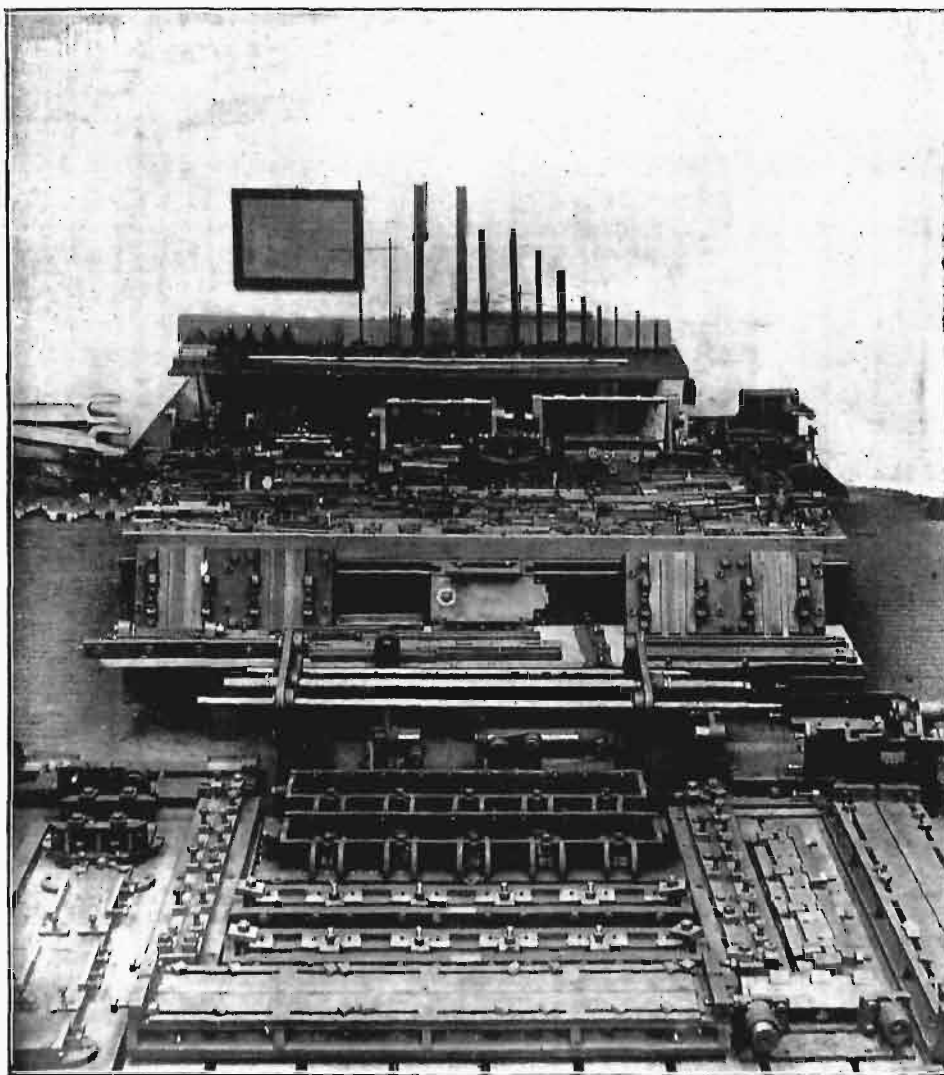
W chwili obecnej mamy w Polsce zaledwie 5 fabryk, wyrabiających obrabiarki — oczywiście rozumiejąc pod słowami „fabryka obrabiarek” wytwórnię, stojącą na należytych poziomach, t. j. posiadającą odpowiednie biura konstrukcyjne, mogące zagwarantować wydajności i dokładności nie mniejsze od tych, jakich dotrzymują lepsze fabryki zagraniczne, a więc produkujące serjowo, systemem zamienności części. Z tych pięciu dwie zaledwie — pruszkowska fabryka „Stowarzyszenia Mechaników Polskich z Ameryki”, oraz fabryka „Pionier” w Warszawie są specjalnie poświęcone fabrykacji obrabiarek do metali; pozostałe trzy są oddziałami budowy obrabiarek: S-ki Akc. „W. Fitzner i K. Gamper” w Sosnowcu, S-ki Akc. „J. John” w Łodzi, oraz S-ki Akc. „Poreba”. Oddziały te jednak stanowią odrębne, zamknięte w sobie całości, z odpowiednim personelem i wyekwipowaniem specjalnem, tworzą prawie że samoistne zakłady, związane z resztą fabryki tylko wspólną firmą i zarządem głównym. Prócz tego istnieje szereg wytwórni, które budują obrabiarki bądź przygodnie, bądź równolegle z innymi, znacznie mniej dokładnymi wytworami, które zatem nie mogą być brane pod uwagę, jako poważni, odpowiedzialni producenci obrabiarek.

Prócz wspomnianych wytwórni obrabiarek,

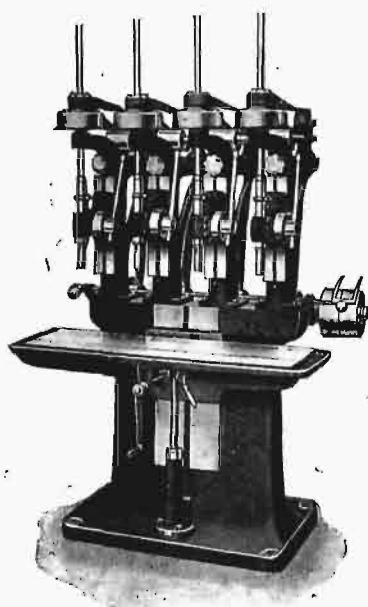


Rys. 3. Wiertarka kadłubowa wyrobu wytwórni Fitzner Gamper w Sosnowcu.

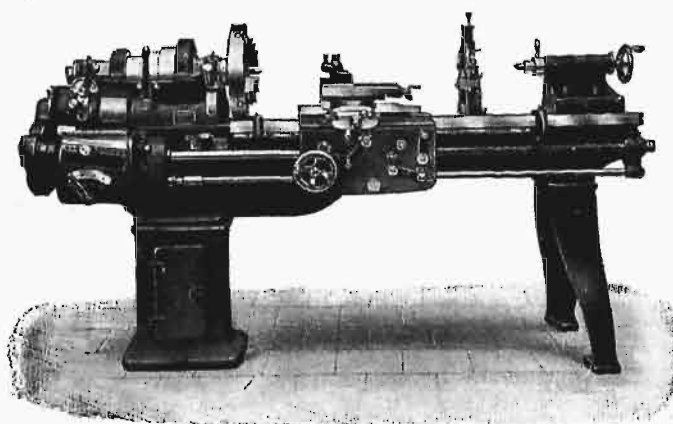
o równej z zagranicą jakości. Inna rzecz, że z powodu nieliczności oraz szczupłości tych fabryk, braku kapitałów i t. p., wydajność ogólna polskich wytwórni obrabiarek jest narazie zbyt mała, by zaspokoić potrzeby rynku. Te same trudności sprawiają również, iż nie wszystkie typy obrabiarek są narazie budowane. To też w ubiegłym dziesięcioleciu, t. j. w okresie, kiedy trzeba było nader intensywnie odbudowywać z ruin i stwarzać nowe dziedziny przemysłu polskiego, wytwórnie obrabiarek, organizując się zresztą same, nie były w stanie pokryć zapotrzebowania, tyśiące więc maszyn i setki tonn narzędzi trzeba by-



Rys. 5. Zbiór przyrządów do wyrobu wiertarki kadłubowej (rys. 3) wytw. Fitzner & Gamper w Sosnowcu.



Rys. 6. Wiertarka wytw. „Pionier” w Warszawie.



Rys. 7. Tokarka wytw. „Pionier” w Warszawie.



ło sprowadzać z zagranicy. Obecnie jednak gorący czas tworzenia przemysłu ma się ku końcowi — wchodzimy zwolna w okres normalnego rozwoju, w którym zapotrzebowanie na maszyny i narzędzia nie będzie tak gwałtowne, tak nierównomierne. Na powiększanie wyposażenia fabryk i jego wymianę z powodu normalnego zużycia powinno powstać stałe, zwolna wzrastające zapotrzebowanie, któremu sprostać mogą nasze krajowe fabryki obrabiarek.

Ułatwiłaby ich zadanie pewna normalizacja typów; dużo tu byłoby do zrobienia zwłaszcza ze strony głównych konsumentów obrabiarek w Polsce — Ministerstwa Komunikacji i Min. Spraw Wojsk. Dziś nietylko każde Ministerstwo — lecz każdy niemal wydział i podwydział żąda odmian, często w szczegółach nic nieznaczących, ale nieprzystosowanych do istniejącej polskiej produkcji. Oczywiście, konieczna jest również specjalizacja fabryk; po wspólnym porozumieniu się, poszczególne fabryki powinny zarzucać budowę niektórych modeli, zwiększając liczbę jednakowych egzemplarzy modeli obranych. Istnieje nawet w tym kierunku nacisk banków, zwłaszcza państwowych, coż kiedy różne urzędy państwowe znów przeciwdziałają temu, uznając specjalizację za szkodliwą i starając się sztucznie stworzyć konkurencję.

Instytucje rządowe powinny zaopatrywać się w obrabiarki więcej programowo, rozkładając plan zakupów na szereg lat, tak, by fabryki krajowe mogły łatwo dostosować się do zapotrzebowania; dziś zdarza się często, iż namyślanie się nad nabyciem maszyny trwa lata, poczem stawia się fabryce żądanie dostarczenia jej w ciągu kilku tygodni, a w razie niemożności wykonania — sprowadza się z zagranicy. O ile — jak to wspomnieliśmy wyżej — w pierwszych latach odzyskania niepodległości, podczas śpiesznego tworzenia nowych gałęzi przemysłu, zachodziła potrzeba sprowadzania całych nierzadkich parków obrabiarek, liczących po kilkaset sztuk, z zagranicy, o tyle obecnie grzechem byłoby, gdyby instytucje rządowe popierały zagraniczny przemysł obrabiarkowy, z upośledzeniem kra-

jowego, na który jedynie będą mogły liczyć podczas wojny.

Nie chodzi tu oczywiście o poszczególne egzemplarze obrabiarek specjalnych, rzadko stosowanych; sprowadzanie ich będzie zawsze konieczne i szkody nie przyniesie. Zato obrabiarki typowe, normalne, zapotrzebowywane w większych ilościach, powinny być bezwzględnie wyrabiane w kraju, i dowóz obrabiarek takich z zagranicy powinien być utrudniony dla konsumenta prywatnego drogą nakładania ceł, zaś instytucje rządowe powinny otrzymać bezwzględny zakaz sprowadzania z zagranicy tego, co można otrzymać w kraju. Natomiast fabryki obrabiarek powinny mieć możliwość ulgowego sprowadzania maszyn z zagranicy,

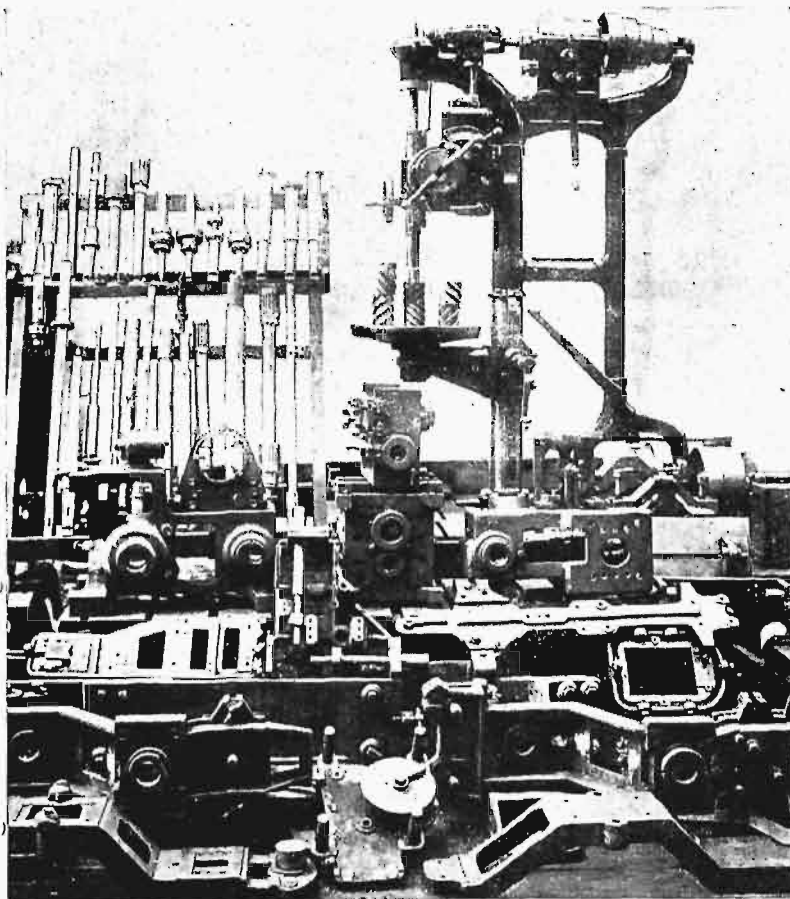
celem zapoznania nowych typów, wzorowania się co do jakości wykonania, wykończenia i t. p.

Obecnie wymienione wyżej fabryki wytwarzają obrabiarki następujące: tokarki wszelkich typów, od tanich, prostych, do najbardziej dokładnych, od najmniejszych stołowych — do najcięższych kołówek; wiertarki kadłubowe, słupowe, jedno i wielowrzecionowe; strugarki wzdłużne, poprzeczne i pionowe; frezarki uniwersalne i zwykłe; gwinciarzki; rewolwerówki. Maszyny te są przeważnie budowane serjami — od kilku do kilkudziesięciu sztuk jednocześnie, z zastosowaniem odpowiednich przyrządów, mocowań

i narzędzi specjalnych, na zasadzie systemu zamienności części.

W najbliższym czasie należałoby podjąć budowę wytaczarek (wiertarko - frezarek) o wrzecionie przesuwającym w kierunkach poprzecznych, szlifierek obwodowych, prostszych automatów, karuzelówek i t. p.

Na załączonych rysunkach podane są niektóre wytwory polskiego przemysłu obrabiarkowego<sup>1)</sup>.



Rys. 4. Wiertarka budowy fabr. J. John w Łodzi z kompletem narzędzi i przyrządów.

<sup>1)</sup> Bardziej szczegółowe dane o przemyśle obrabiarkowym Polski i jego programie wytwórczym patrz *Przegl. Techn.*, 1926, zeszyt obrabiarkowy (Nr 33 — 34). Dane te nie straciły dotąd na aktualności. (Przyp. Red.).

# Przemysł elektrotechniczny w Polsce.

*Napisał Inż. K. Zórawski, Profesor Politechniki Warszawskiej.*

**W** chwili powstawania państwa polskiego, przemysłu elektrotechnicznego na ziemiach polskich prawie że nie było. Wytwarzano jedynie w niewielkich ilościach rurki izolacyjne, węgle do lamp łukowych, ogniwa elektryczne i t. p. Z chwilą osiągnięcia niepodległości i zakończenia wojny z Rosją, obraz ten zaczyna się szybko zmieniać. Już w roku 1925 wartość krajowej produkcji elektrotechnicznej wynosiła 23,9 milj. zł., w roku 1926-ym 26,24 milj., w roku 1927-ym — 55 milj., a w roku 1928-ym, na zasadzie statystyki za pierwszych 7 miesięcy, wyniesie prawdopodobnie 82 milj. zł. O ile przewidywany traktat z Niemcami nie wpłynie hamująco na dalszy rozwój elektrotechniki w Polsce, to można oczekiwać wielkiego rozwoju tego działu przemysłu, ponieważ zapotrzebowanie krajowe nie jest jeszcze pokrywane przez wytwórczość własną i wartość importu z zagranicy jest jeszcze mniej więcej dwa razy większa niż produkcja krajowa.

Głównym bodźcem do rozwoju przemysłu elektrotechnicznego było założenie fabryk maszyn elektrycznych. Do nich należą: Polskie Towarzystwo Elektryczne (wytwórnie w Warszawie i Katowicach), założone w roku 1918-ym; Polskie Zakłady Elektryczne Brown-Boveri (wytwórnie w Żychlinie i Cieszynie), założone w roku 1921-ym; Wytwórnia Maszyn Elektrycznych „Elektrobudowa” w Łodzi, Zakłady Elektryczne W. Brygiewicz, M. Zucker i S-ka w Warszawie oraz Fabryka Motorów Elektrycznych L. Korewa i S-ka w Warszawie.

Wartość wytwórczości tych fabryk wynosiła: w r. 1925-ym 3,5 milj. zł., w r. 1926-ym 4,7 milj. zł., w r. 1927-ym 8,9 milj. zł., a w roku 1928-ym wyniesie prawdopodobnie 14 milj. zł.

Fabryki te wykonują normalnie maszyny prądu stałego do 100 KM, silniki asynchroniczne trójfazowe, od najmniejszych do 600—750 KM, przy 1470 obr./min, prądnice trójfazowe do bezpośredniego połączenia z silnikami tłokowymi (jednostki do 1000 kVA o wadze około 10 t), transformatory do 1250 kVA przy 20 000 V, rozdzielnie do-

wolnej wielkości. Oprócz tego, w polskich zakładach przemysłowych są budowane i wyroby specjalne: silniki tramwajowe i nastawnice do nich, prądnice i przyrządy do oświetlenia wagonów, prądnice prądu stałego o napięciu 2500 V do radiotelegrafji, silniki trójfazowe do napędu wrzecionnic (fleyer'ów), maszyny prądu stałego dwukolektorowe, prądnice do elektrolizy i t. d.

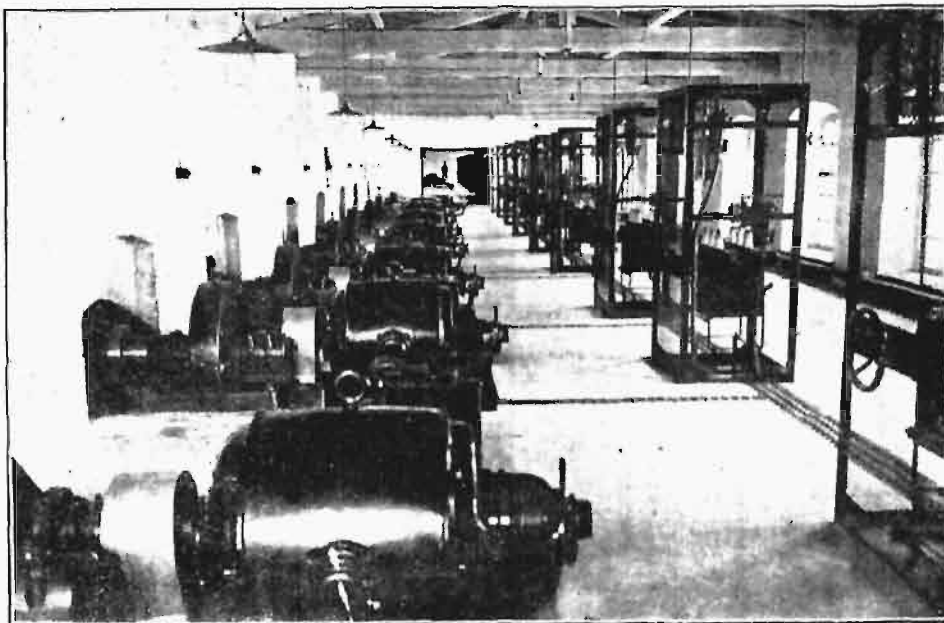
Nawet pierwsze próby eksportu są już poczynione. Polskie Towarzystwo Elektryczne dostarczyło kolejom greckim 60 kompletów, składających się z prądnic i wszelkich urządzeń do oświetlenia wagonów. Doświadczenie z dostarczeniem przedmiotami było tak dobre, że obecnie toż samo towarzystwo ma znowu kilkadziesiąt takich

kompletów w robocie dla zagranicy (zamówienie otrzymane od firmy angielskiej). Dostarczane były również maszyny elektryczne do Rosji i Turcji.

Podane fotografie przedstawiają niektóre wyroby krajowe: rys. 1 — napęd tkalni w Widszewskiej Manufakturze w Łodzi przez 20 silników Polskiego Towarzystwa Elektrycznego o

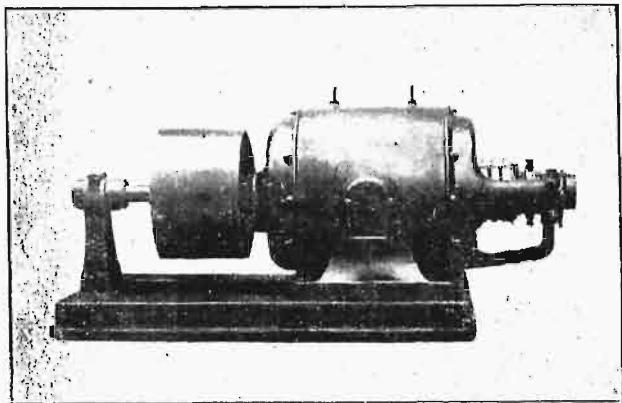
mocy 50 i 100 KM, 725 obr./min; rys. 2 — silnik o 3 łożyskach na 200 KM, 970 obr./min; rys. 3 — transformator Polskiego Tow. Elektrycznego na 1250 kVA; rys. 4 — zewnętrzny wygląd transformatora.

Rozwój fabryk, wyrabiających maszyny elektryczne, spowodował rozwój fabryk, dostarczających materiałów do tych maszyn: chodzi tu głównie o miedź, ponieważ blachy żelazne o odpowiednich własnościach magnetycznych, zarówno do maszyn, jak i transformatorów, były już przed wojną dostarczane przez 2 huty górnośląskie, znajdujące się obecnie na terytorjum polskiem, mianowicie przez Hutę Pokoju i Hutę Bismarka. Otóż miedź gołą o dowolnym przekroju i wykonaniu dostarcza firma: „Norblin. B-cia Buch i Werner”, a izolowaną „Kabel Polski” w Bydgoszczy, „Kabel” pod Krakowem, „Kabel” w Warszawie i inne. Tylko nadzwyczaj twarda miedź na kolektory i bardzo cienkie druty o średnicy poniżej 0,2 mm,



Rys. 1. Napęd tkalni w Widszewskiej Manufakturze w Łodzi przez 20 silników Polskiego Towarzystwa Elektrycznego.

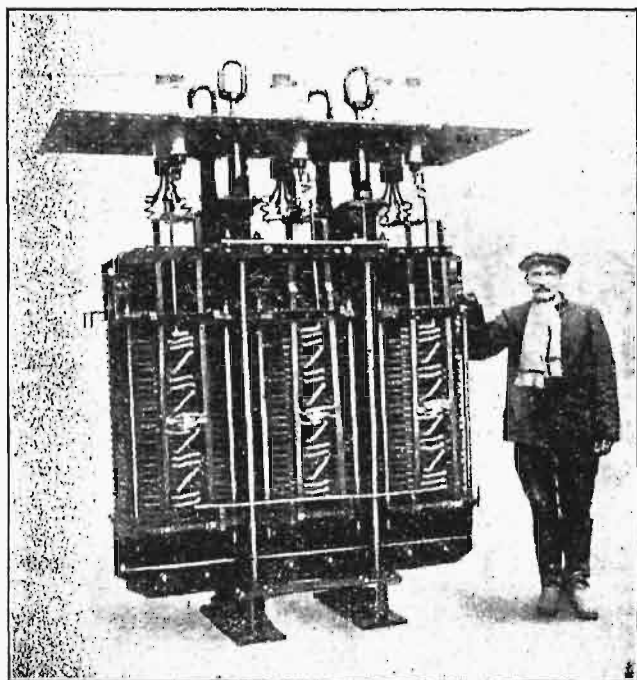
izolowane jedwabiem, trzeba sprowadzać z zagranicy. Gorzej jest z materiałami izolacyjnymi, które w przeważającej ilości trzeba jeszcze importować, lecz i tu nastąpi zmiana, gdyż jedna z większych firm zagranicznych ma zamiar rozpocząć u nas produkcję. Lakiery izolacyjne, których jeszcze do niedawna nie można było dostać w fabry-



Rys. 2. Silnik o 3-ch łożyskach, o mocy 200 KM, 970 obr./min.

kach krajowych, są dziś wyrabiane z wielkim powodzeniem.

W fabrycznych instalacjach elektrycznych głównym celem jest przeważnie maszyna. Jeśli zatem maszyna elektryczna jest pochodzenia krajowego, to i urządzenia dodatkowe, jak rozruszniki, regulatory, nastawnice oraz przewody są w większości wypadków również pochodzenia krajowego. Rozwój fabryk maszyn elektrycznych po-

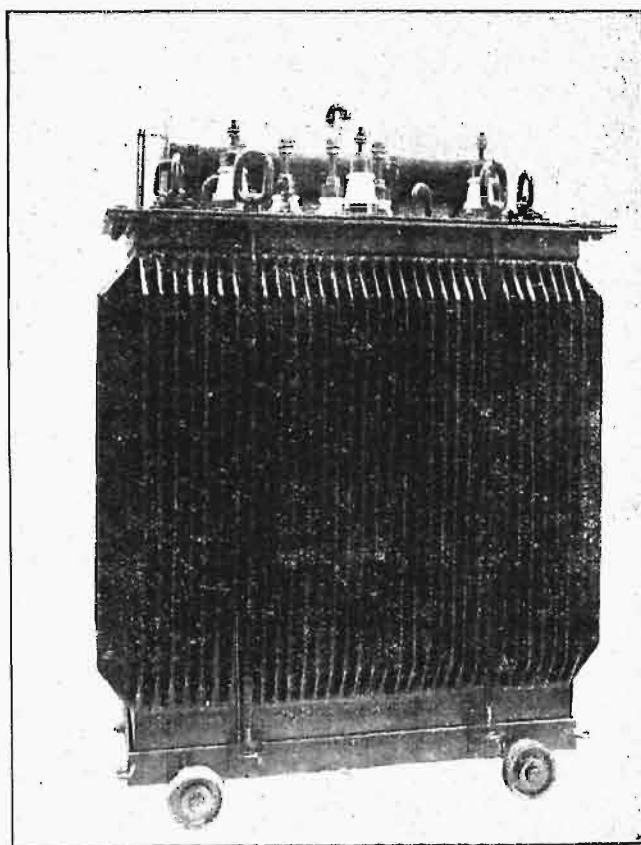


Rys. 3. Transformator Polsk. Tow. Elektrycznego na 1250 kVA.

woduje zatem również rozwój fabryk urządzeń pomocniczych oraz przewodów i kabli. Wartość produkcji tych urządzeń i aparatów elektrycznych wyniosła w roku 1927-ym 2,2 milj. zł., a w roku 1928-ym wyniesie około 3,5 milj.

Szczególnie rozwinął się w kraju wyrób przewodników miedzianych, gołych i izolowanych, oraz kabli, gdyż są one potrzebne nie tylko do maszyn, lecz w przeważającej ilości do sieci elektrycznych, zarówno prądów silnych, jak i słabych (telegraficznych i telefonicznych). Wartość tej produkcji wyniosła w roku 1925-ym 5,8 milj. zł., w r. 1926-ym 7,2 milj., w r. 1927-ym 10,2 milj., a w r. 1928-ym wyniesie około 25 milj. zł. Najlepszym dowodem, jak poważny jest nasz przemysł kablowy, jest ta okoliczność, iż pracuje w nim już kapitał czeski i austriacki.

Wyrób materiałów instalacyjnych, jak rurek izolacyjnych, oprawek, rozetek, łączników, gniazd, bezpieczników, zacisków, końcówek i t. p., jest również bardzo poważny. Wartość produkcji wyniosła w r. 1927-ym 4,7 milj. zł., a w r. 1928-ym wyniesie około 6,8 milj. zł.



Rys. 4. Widok zewnętrzny transformatora PTE (rys. 3).

Wartość krajowej produkcji żyrandoli i armatur lamp wyniosła w r. 1927 — 4,2 milj. zł., a aparatów, zużytkowujących elektryczność, jako energię cieplną (piecyki, kuchenki, żelazka) — około 0,5 milj. zł.

Duże powodzenie osiągnęły fabryki żarówek, gdyż pokrywają około 80% konsumpcji krajowej; wartość ich produkcji wyniosła w r. 1927 5 milj. zł., a w r. 1928 wyniesie około 8 milj. zł.

Następnie rozwija się bardzo produkcja akumulatorów, ogniw, latarek, sygnalizacji domowej oraz kolejowej (wartość tej ostatniej w r. 1927 wyniosła 6 milj. zł.), aparatów radjotechnicznych (produkcja w r. 1927—5,5 milj. zł., a import 8,8 milj. zł.) oraz aparatów telegraficznych, wyrabianych w fabryce rządowej na Pradze (wartość produkcji



w r. 1927—6 milj. zł.). Niestety, aparaty telefoniczne, na które jest duże zapotrzebowanie, są przeważnie sprowadzane z zagranicy.

Z wyszczególnionych działów wytwórczości i podanych liczb jej wartości widać, że przemysł elektrotechniczny zaczyna odgrywać w życiu gospodarczym Polski wcale pokąźną rolę. Jeżeli dodamy jeszcze, że ilość zatrudnionych w nim urzędników i robotników wynosi obecnie około 8,5 tysięcy, to łatwo stąd wyciągnąć wniosek, że dalszy rozwój elektrotechniki może w znacznym stopniu przyczynić się do wzrostu dobrobytu kraju, gdyż liczby te w krótkim przeciągu czasu mogą być potrojone. Znajdzie więc pole do pracy zdolny naogół, chętny

i pracowity robotnik polski oraz znajdzie pole do pracy duża ilość inżynierów, wypuszczanych przez nasze wyższe zakłady naukowe. Możemy nawet za kilka lat pomyśleć na serio o eksporcie, na wzór naszych sąsiadów zachodnich, którzy bardzo znacznie nas wyprzedzają, ponieważ o wiele wcześniej od nas zaczęli rozwijać swój przemysł, ale którzy nie posiadają również, jak i my, głównego surowca elektrotechniki, t. j. miedzi.

Dane statystyczne otrzymałem od p. inżyniera P. Januszewskiego, dyrektora Polskiego Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych, za co mu składam podziękowanie.

## Przemysł chemiczny w ubiegłym 10-leciu.

*Napisał Inż. Tadeusz Zamojski, Vice-dyrektor Zw. Przemysłu Chemicznego Rz. P.*

Niewiele chyba gałęzi przemysłu polskiego poszczycić się może tak obfitym dorobkiem, jak wytwórczość chemiczna. W r. 1918 polski przemysł chemiczny nie istniał niemal zupełnie: na terenie b. zaboru rosyjskiego przedwojenne fabryki chemiczne zniszczone były prawie doszczętnie, b. zabór austriacki nie posiadał ich prawie wcale, b. zabór pruski — z wyjątkiem Śląska — miał tylko warsztaty, związane w sposób bezpośredni lub pomocniczy z rolnictwem.

Z pośród ważniejszych dziedzin przemysłu chemicznego, w ciągu ubiegłego dziesięciolecia szczególny rozwój wykazał wielki przemysł nieorganiczny, przemysł syntetyczno-organiczny i przemysł gumowy.

W r. 1918 nie było w Polsce — jeśli nie liczyć fabryki „Azot” w Jaworznie — wytwórni syntetycznych związków azotowych. Rok 1928 zastał w pełnym ruchu przejętą od rządu niemieckiego i uruchomioną wyłącznie przy pomocy sił polskich fabrykę w Chorzowie, wytwórnię syntetycznego amonjaku w Knurowie oraz zreorganizowaną całkowicie fabrykę „Azot”.

Wytwórnia w Jaworznie, pracująca od początku istnienia aż do dnia dzisiejszego według patentów obecnego Prezydenta Rzeczypospolitej, prof. Ignacego Mościckiego, początkowo pomyślana była na produkcję kwasu azotowego. Warunki gospodarcze nie pozwoliły jednak kontynuować rzecznej wytwórczości według stosowanych w Jaworznie metod, i „Azot” przebudował całkowicie swoje instalacje dla celów syntezy cyjanowodoru i żelazocyjanów, które trafiają obecnie na najdalsze rynki świata.

Najznakomitszym przykładem postępów, osiągniętych w przemyśle azotowym, jest Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie. W lipcu r. 1922 fabryka ta została przejęta z rąk niemieckich; ok. 200 kierowników inżynierów, chemików, techników i majstrów opuściło wówczas Chorzów, niszcząc plany i archiwa oraz wstrzymując dostawę surowców i materiałów pomocniczych. W krótkim jednak czasie uruchomiono całkowicie fabrykę, zaś osiągnięte za czasów administracji polskiej wyniki

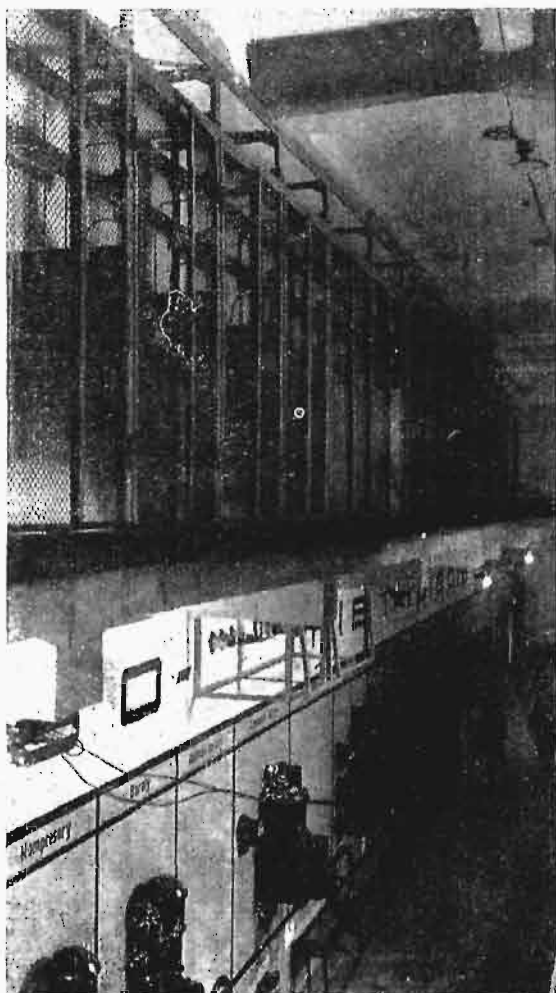
techniczne nie tylko przewyższyły poprzednie, lecz znakomicie wpłynęły na rozwój i ekonomję produkcji. Przykładowo tylko podajemy, że wytwórczość jednego pieca karbidowego wynosiła za czasów administracji niemieckiej 1 500 do 1 600 tonn, obecnie zaś 2 300 tonn; rozchód prądu na 1 kg związanego azotu wynosił 18 do 19 kWh, obecnie — 13,5 kWh; wytwórczość azotniaku wzrosła z 3 400 do 8 500 tonn miesięcznie; równolegle wzrasta procentowość z 18 do 21%. Uruchomiono też nowe oddziały chemiczne, jak przeróbkę azotniaku na amonjak, amonjaku na kwas azotowy, kwasu azotowego na jego sole (saletra amonowa).

Fabryka w Knurowie wytwarza syntetyczny amonjak metodą Claude'a. Budowana jest instalacja syntetyczna w Wyrach.

Niezależnie od powyższego Państwo przystąpiło do budowy nowej wielkiej fabryki syntetycznych związków azotowych w Tarnowie — według metody Fausera, zaś fabryka chorzowska buduje również nową instalację do syntezy amonjaku według amerykańskiego systemu „Nitrogen”.

Na szczególną uwagę zasługuje sprawa produkcji w Polsce kwasu siarkowego. Kiedy w r. 1922, po walce plebiscytowej, przyłączono Górny Śląsk do Rzeczypospolitej, nasuwało się pytanie, czy 220 000-tonnowa produkcja kwasu siarkowego nie będzie dla Polski zbyt wielkim ciężarem? Ówczesny przemysł chemiczny nie był w stanie skonsumentować tak wielkich ilości kwasu, zaś eksport kwasu siarkowego w r. 1922 wyniósł powyżej 60% produkcji. Polska była zalana kwasem. Istniejące wytwórnie kwasu siarkowego z piryków, masy pogazowej i częściowo markazytów coprędeż likwidowały swą działalność, ustępując przed tanim kwasem śląskim — produktem odpadkowym przy prażeniu rud cynkowych. W r. 1927 już 93,8% produkcji śląskiej spożyto na rynku wewnętrznym, zaś r. 1928 przyniósł prawdziwą katastrofę: kwasu siarkowego zabrakło. Prażalnie górnośląskie wyprzedały całkowicie produkcję, wiele fabryk chemicznych, używających kwasu siarkowego jako jednego z surowców podstawowych lub niezbędnych materiałów pomocniczych, musiały znacznie obniżyć

swą wytwórczość. Przewidywania niechętnych Polsce ekonomistów i techników, że nigdy nie zdoła ona spożyć śląskiej produkcji kwasu siarkowego, zbankrutowały na całej linii. Intensyfikacja gospodarstwa rolnego, a — co za tem idzie — wzmożona produkcja superfosfatów, wywołały ten wielki popyt kwasu siarkowego, któremu już nie potrafił podołać przemysł śląski. Ogólna produkcja kwasu siarkowego w Polsce wzrosła z niespełna 200 000 tonn w r. 1922 do 300 000 tonn w r. 1928, a nawet ta



Rys. 1. Tablica rozdzielcza w Tomaszowskiej Fabr. Sztucznego Jedwabiu.

ilość nie wystarczyła na pokrycie wewnętrznego zapotrzebowania. Ważnym problemem, jaki się obecnie wyłania przed przemysłem chemicznym, jest załatwienie sprawy produkcji kwasu siarkowego; nasuwa się pytanie, czy wzmożona produkcja cynku da dostateczną ilość kwasu siarkowego, czy też należy wybudować u nas nową wielką fabrykę kwasu. Zauważyć trzeba, że Śląsk zdaje się kroczyć zdecydowanie w kierunku elektrolitycznej produkcji cynku, co nie wpłynie zwiększająco na produkcję kwasu.

To ważne zagadnienie wymaga jeszcze obszernych studjów i rozwiązania zagadnienia budowy nowych fabryk kwasu siarkowego.

Polska, jako kraj o charakterze zdecydowanie rolniczym, wymaga dużych ilości nawozów sztucznych. Sprawa nawozowych związków azotowych jest, jak już zaznaczono, na drodze do ostatecznego i pomyslnego rozwiązania.

Produkcja superfosfatu wykazuje imponujący wzrost: w r. 1922 wyniosła 100 000 tonn, w r. 1928 — przekroczyła 300 000 tonn. Dotychczas jednak polski przemysł superfosfatowy nie osiągnął swej maksymalnej zdolności wytwórczej 550 000 tonn rocznie. Rolnictwo polskie nie doścignęło jeszcze Zachodu w nawożeniu ziemi, to też przemysł krajowy stara się istniejącą nadwyżkę wytwórczości umieścić na rynkach zagranicznych; akcja wywozowa nie może jednak doprowadzić do całkowitego wyzyskania naszej zdolności wytwórczej.

Znakomite postępy wykazuje również eksploatacja soli potasowych. Gdy w r. 1920 konsumpcja polskich soli potasowych wyniosła 3 000 tonn w przeliczeniu na  $K_2O$ , to w r. 1928 osiągnęła już 46 500 t  $K_2O$ . Prócz tego, uruchomiono w Kałuszu zakład koncentracyjny z głównym celem przeróbki sylwinitów kałuskich na chlorek potasowy. Trudności, nasuwające się przy uruchomieniu zakładu, zostały szczęśliwie pokonane i obecnie zakład koncentracyjny produkuje znaczne ilości chlorku potasu do wyrobu soli mieszanych. W związku ze wzrostem zapotrzebowania soli potasowych, przeprowadzono akcję poszukiwawczą, która uwieńczyła została bardzo pomyślnymi wynikami, gdyż zarówno w Kropiwniku (w pobliżu Kałusza), jak na terenie stebnickim odkryto znaczne pokłady soli potasowych.

W ten sposób produkcja polska, zmierzająca ku zaopatrzeniu rolnictwa w niezbędne do nawożenia ziemi związki azotu, fosforu i potasu, rozwija się nieustannie, i należy mieć nadzieję, że niezadługo import do Polski sztucznych nawozów obniży się do minimalnych granic najniezbędniejszego przywozu brakujących ilości związków nawozowych.

W bilansie 10-ciolecia polskiego przemysłu chemicznego ważną sprawą było dowiercenie w r. 1926 do wysokoprocentowych pokładów soli kamiennej w Solnie za Inowrocławiem. Po przezwyciężeniu poważnych trudności technicznych (pokład solonośny pokryty był warstwą wody bieżącej), udało się zbudować szyb, co stanowi wyraźny postęp nietylko w polskiej, lecz nawet światowej technice. Sprawa ta była w swoim czasie omawiana na łamach „Przeglądu Technicznego”.

W dziedzinie przemysłu organicznego, na szczególną uwagę zasługują wysiłki, zrealizowane w dziedzinie przemysłu syntetycznego. Po przyłączeniu G. Śląska, Polska otrzymała poważne ilości węglowodorów aromatycznych — produktów dystrylacji smoły węglowej, stanowiących zasadniczy punkt wyjścia dla syntetycznego wytwarzania barwników, środków leczniczych, materiałów wybuchowych i pachnidła. Ubiegłe 10-ciolecie przyniosło utrwalenie podstaw fabrykacji barwników. Wprawdzie Polska nie zdobyła się dotychczas na wzniesienie niezłomnych fundamentów pod wytwórczość półproduktów organicznych, jednakowoż wysiłki, zmierzające w tym kierunku, pozwoliły stworzyć fabrykację niektórych połączeń nitrowych, aminowych, amidowych, dwuazonowych i innych. Istnienie wielkiego przemysłu nieorganicznego oraz wskazana produkcja węglowodorów aromatycznych każą przypuszczać, że i w tej również dziedzinie staniemy w najbliższej przyszłości na mocnych podstawach. Produkcja barwników przedstawia się obecnie w ten sposób, że około połowy zapotrzebowania naszego



farbiarstwa pokrywane jest przez fabrykaty krajowe. Nieco gorzej kształtuje się sytuacja w zakresie syntetycznych związków leczniczych i pachnących. W pierwszej dziedzinie Polska postawiła zaledwie pierwsze, lecz ważne kroki: produkcja kwasu salicylowego i jego pochodnych (salolu, aspiryny) już w Polsce istnieje, zaś wytwórczość takich preparatów, jak pochodne arsenobenzolu — odpowiadające znanemu preparatowi „Salvarsanowi” — związków bizmutu, srebra, fosforu i innych rozwija się w Polsce zupełnie dobrze. Produkcji sztucznych zapachów nie posiadamy zupełnie, z wyjątkiem t. zw. „esencji owocowych”, stanowiących najczęściej mieszaniny estrów szeregu alifatycznego.

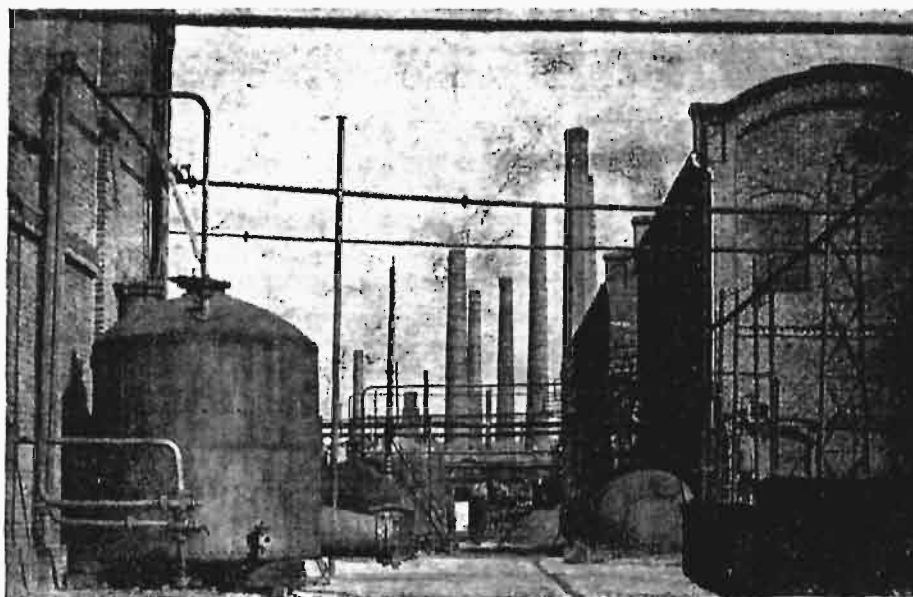
Podkreślić też wypada wielkie zdobycze, osiągnięte przez przemysł tłuszczowy. Nieistniejąca w Polsce do r. 1918 rafinacja olejów roślinnych jadalnych rozwinęła się znakomicie, dzięki czemu import gotowych tłuszczów maleje z roku na rok.

Imponujący jest też rozwój przemysłu gotowych wyrobów gumowych. W ciągu niedługiego czasu powstało w Polsce wiele fabryk, zajmujących się tą dziedziną wytwórczości. Wprawdzie w ostatnich miesią-

szuczny jedwab przy pomocy metody kolodjonowej; obecnie czynna jest jedna olbrzymia wytwórnia, zatrudniająca ok. 6 000 robotników, produkująca przy pomocy systemu kolodjonowego i wiskozowego, oraz druga — mniejsza — posiłkująca się



Rys. 2. Ogólny widok koksowni na Górnym Śląsku.



Rys. 3. Zakłady dystalacji smoły węglowej w Wielkich Hajdukach.

wyłącznie metodę wiskozową. Produkcja wzrosła z 12 000 kg w r. 1920 do przeszło 2 500 000 kg w r. 1928. W budowie jest pozatem inna fabryka jedwabiu wiskozowego, niedawno rozpoczęto przeróbkę starych zabudowań w Gdańsku na jeszcze jedną wytwórnię, zaś w początkach już roku bieżącego zawieszono nową spółkę akcyjną, której celem jest również wzniesienie fabryki sztucznego jedwabiu. Ten rozmach wytwórczości sztucznych włókien jest odzwierciedleniem stosunków światowych, gdzie od paru lat obserwujemy wyraźną nadprodukcję sztucznego jedwabiu, a — co za tem idzie — raptowny spadek cen.

Pozostałe gałęzie przemysłu chemicznego rozwijały się korzystnie. Powstały takie dziedziny wytwórczości, jak fabrykacja płyt i papierów fotograficznych, celofanu, w zaczątku widzimy produkcję niektórych mas plastycznych i t. d.

Przegląd dorobku polskiego przemysłu chemicznego byłby niezupełny, gdyby nie dodać kilku słów o naukowo-badawczej i organizacyjnej stronie zagadnienia.

Aczkolwiek obecny Chemiczny Instytut Badawczy istnieje już od r. 1916 (rozpoczął działalność we Lwowie pod nazwą „Metan”), to jednak właściwy rozkwit jego działalności przypada na okres po r. 1918. Już w okresie niepodległości przekształcony został na instytucję społeczną,

cach obserwowaliśmy wyraźny przerost produkcji obuwia gumowego, jednak wytwórczość artykułów technicznych prowadzona jest w sposób racjonalny i do wyjątków obecnie należy taki używany w technice artykuł gumowy, jakiegoby Polska zrobić nie potrafiła.

Na uwagę wreszcie zasługuje rozwój wytwórczości sztucznego jedwabiu. Przed wojną mieliśmy faktycznie tylko jedną fabrykę, wytwarzającą



przeniósł swą siedzibę do Warszawy i tutaj — pozostając zresztą nadal pod ogólnem kierownictwem obecnego Prezydenta Rzeczypospolitej Prof. Ignacego Mościckiego — rozpoczął prace na szeroką skalę. Z pośród ostatnich badań, przeprowadzonych przez Instytut, na specjalną uwagę zasługują prace nad różnorakimi gatunkami węgla polskiego, dystylacją węgla w niskiej temperaturze, otrzymywaniem kwasu siarkowego z gipsu, wydobywaniem glinu metalicznego z krajowej gliny i inne.

Jeżeli do intensywnej działalności Instytutu dorzucić wyniki prac wydziałów chemicznych naszych uniwersytetów i politechnik, otrzyma się sporą nawiązkę oryginalnych prac twórczych i duży zespół drobniejszych przyczynków, jakie złożyły się na działalność naukowo-chemiczną w ciągu ubiegłego dziesięciolecia. Rozwój przemysłu chemicznego w każdym kraju uzależniony jest od wyników pracy naukowej. Ścisłe współdziałanie wiedzy czystej i techniki właśnie w przemyśle chemicznym warunkuje jego rozkwit; Polska nie pozostała w tej dziedzinie karłem narodów, lecz w twórczym wysiłku potrafiła w ciągu ubiegłego dziesięciolecia wykonać pracę, jaka gdzieindziej rozłożona była na okres znacznie dłuższy.

Stosunkowo obszerne czasopiśmiennictwo chemiczne świadczy też o naszych postępach w tym zakresie.

Przemysł chemiczny jeszcze w r. 1921 powołał do życia organizację, mającą na celu obronę interesów zawodowych tej wytwórczości; jest nią Związek Przemysłu Chemicznego, który zdobył sobie poważne stanowisko i którego opinie brane są w istotną rachubę przy kształtowaniu warunków naszego życia gospodarczego.

„Przegląd Techniczny” kilkakrotnie już publikował artykuły, odzwierciedlające poczynania wytwórczości chemicznej na terenie naukowej organizacji. Przypomnieć tylko wypadnie, że kwestjonariusz o marnotrawstwie przeprowadzony został po raz pierwszy w polskim przemyśle chemicznym i że działalność racjonalizacyjna i normalizacyjna dała już skuteczne wyniki.

Jeśli ubiegłe dziesięciolecie nazwaćby można embrjonalnym okresem znakomitej większości polskiego przemysłu chemicznego, a przyrównać w pozostałej części do odradzającego się z popiołów feniksa, to następny dziesięć lat powinien być erą utrwalania i umacniania zrębów wielkiego gmachu chemii, który stanowi nie tylko fundamenty śpichlerza, lecz również mury obronne Państwa.

## Rozwój przemysłu włókienniczego w ostatnim dziesięcioleciu.

*Napisał Inż. W. Kączkowski, docent Politechniki Warszawskiej.*

**D**la zobrazowania całokształtu rozwoju przemysłu włókienniczego niezbędne jest przypomnienie charakteru pracy i stanu tego przemysłu przed okresem wojny europejskiej oraz strat, jakie przemysł ten poniósł w czasie tej wojny. Tylko bowiem takie ujęcie tematu pozwoli na wypuklenie prac, które wykonane zostały.

Przed wojną przemysł włókienniczy właściwie rozwinięty był silnie w zaborze rosyjskim, w zaborze austriackim mieliśmy tylko jeden silny ośrodek na Śląsku Cieszyńskim, natomiast zabór niemiecki był w zasadzie tylko konsumentem przemysłu niemieckiego.

W zaborze rosyjskim wartość produkcji rocznej wynosiła, według inż. Wścieklicy, około 325 milj. rb. Ta znaczna produkcja koncentrowała się głównie w trzech ośrodkach fabrycznych: w okręgu łódzkim, białostockim i częstochowskim. Przemysł b. Kongresówki wytwarzał prawie wyłącznie towar niżej wartościowy, przeznaczony na rynki wschodnie. Jest rzeczą bardzo charakterystyczną dla tego przemysłu, że cała jego konstrukcja techniczna obliczona była na dużą sprawność organizacyjną przy względnie niskim poziomie technicznym i nie wyższym poziomem handlowym, uwarunkowanym zarówno ogromnym kapitałem własnym, jak i pojemnością olbrzymiego rynku rosyjskiego o niskiej kulturze, a więc wymagającego niskiej ceny, niewybrednych wzorów i względnie niskiej wartości towaru. Przy-

kładowo z produkcji 52000 t tkanin bawełnianych — 40000 t wysyłano do Rosji, a również z 50000 t tkanin wełnianych wywożono do Rosji 42000 t (Spraw. Kom. Ank. — cyfry inż. Wścieklicy). Już te cyfry charakteryzują stosunki handlowe przemysłu włókienniczego b. Kongresówki bardzo wyraźnie, jeśli je natomiast porównamy wartością przywozu i wywozu (bowiem przywóz do b. Kongresówki był bardzo poważny, i to nie tylko z zagranicy, ale i z Rosji, w której przemysł włókienniczy stał na znacznie wyższym poziomie technicznym), to jeszcze bardziej uwydatni się beznadziejna niemal zależność przemysłu włókienniczego od rynku rosyjskiego.

Przemysł Śląska Cieszyńskiego, prawie wyłącznie wełniany, choć sam przez się niewielki, obliczony był na zaspokojenie rynku europejskiego i dlatego stał na wysokim poziomie technicznym, organizacyjnym i handlowym. Przyzwyczajony do ostrej konkurencji zachodnio-europejskiej, o dużej kulturze przemysłowej, w walce wyrobił sobie dobre imię w Europie zachodniej.

Zapotrzebowanie b. zaboru rosyjskiego o znacznie wyższej kulturze, niż kultura mas rosyjskich, nie mogło być zaspokojone przez tak zorganizowany przemysł włókienniczy b. Kongresówki i powyżej 50% zapotrzebowania sprowadzano z poza jej granic. Niemniej pozostałe zabory lwia część swego zapotrzebowania pokrywały poza swymi granicami.

Kapitały, które wóczas przemysł włókienniczy rozporządzał, były bardzo znaczne, całkowi-

cie dostosowane, a nawet przekraczające istotne potrzeby rynku. Tak np. w przemyśle włókienniczym b. Kongresówki inwestowano w fabrykach bawełnianych 130 milj. rb. przy 120 milj. rb. kapitału obrotowego, a w fabrykach wełnianych 120 milj. rb. przy 200 milj. rb. kapitału obrotowego.

Surowce były prawie wyłącznie sprowadzane z poza granic byłych zaborów, fabryki łódzkie miały nawet własne plantacje bawełny na południu Rosji. Wszystkie surowce były raczej podrzędniejszego gatunku, gdyż dla towarów o tak niskiej cenie, jakie były produkowane, nie można było stosować lepszych gatunków. Wyjątek i tu stanowi Śląsk Cieszyński, a częściowo i tkaniny lniane, które w stosunku do ówczesnych postępów techniki były istotnie dobre (Żyrardów).

Urządzenia techniczne tylko o tyle stosowane były w najlepszych modelach, o ile to było koniecznością ogólną. Natomiast przędzalni cienkoprzędnych było niewiele i cieńsza przędza w znacznej ilości sprowadzana była z poza granic b. Kongresówki.

Gdy wojska niemieckie zajęły okrąg łódzki, planowo przystąpiły do niszczenia istniejącego przemysłu. Już z powodu wojny niemal cały kapitał obrotowy ugrzązł w zobowiązaniach rosyjskich, pozostały niezapłaconymi znaczne ilości surowca, zakupionego na dłuższy kredyt wekslowy zagranicą, a wreszcie i warsztaty pracy, fabryki, tem łatwiej zostały zdekompletowane, że większość maszyn farbiarskich i drukarskich zawierała znaczne ilości miedzi, ulegającej bezwzględnej rekwizycji, nikiel, glin — również uległy rekwizycji, pasy, kable — wszystko zostało zabrane, a że i surowców, ani tembardziej produktów gotowych, już nie było — fabryki przedstawiały widok kompletnego zniszczenia. Kurz, brud i cisza potęgowały wrażenie.

Straty w budynkach, maszynach, surowcach i wyrobach obliczane są na 186 milj. rb., t. j. blisko na 95 milj. dolarów, z tego około 85 milj. dol. w środkach obrotowych.

Po wojnie więc przemysł pozostał bez kapitału obrotowego, ze zdeorganizowanym personelem, bez rynku odbiorczego, ze zrujnowanym warsztatem pracy, z utrudnionym dostępem do surowca.

W związku z tem zadaniem przemysłu były bardzo poważne, gdyż musiał całkowicie się zreorganizować i przystosować do zmienionych pod każdym względem warunków prawie bez kapitału obrotowego i przy bardzo drogim kredycie. Należy dodać, że przemysł był rozbudowany ponad miarę zapotrzebowania kraju, a do walki eksportowej nie był przystosowany.

Można powiedzieć, że, opierając się na pewnym dobytku materialnym, składającym się ze źle rozplanowanych budynków i w znacznej części zniszczonych maszyn, należało stworzyć zupełnie nowe podstawy istnienia przemysłu włókienniczego.

W dziedzinie zaopatrzenia w surowce konieczne było, wobec powstania niezależnego Państwa Polskiego, usunięcie zbędnego pośrednictwa i nawiązanie stosunków bezpośrednich z producentami. W tej dziedzinie przełamano w ostatnich latach bierność dotychczasową i organizacja tego handlu bezpośredniego przez Gdynię posuwa się szybkim krokiem naprzód. Jednocześnie rząd zabiega o podniesienie produkcji w kraju tych włókien, które tu można osiągnąć. Obecnie są opracowywane zasady

uszlachetniania wełny i lnu krajowego, po tej drodze zaczynają kroczyć konopie i jedwab szlachetny. Jedwab sztuczny rozwija się gwałtownie, produkcja osiąga już 1 $\frac{1}{2}$ % produkcji wszechświatowej. Oczywiście, niema nadziei na całkowite uniezależnienie się pod względem surowca od importu, jednak liczyć się należy ze znacznym wyrównaniem tą drogą ujemności bilansu handlowego w dziale włókienniczym.

Do surowców przemysłu włókienniczego zaliczyć również należy barwniki i znaczną ilość związków chemicznych, używanych przy uszlachetnianiu włókien. Dział ten, jako nie należący do właściwego tematu, zostaje tu pominięty i ograniczony do wzmianki, że przemysłu tego, w europejskim znaczeniu tego wyrazu, nie mieliśmy zupełnie. Słabe jego zaczątki były ochraniające pieczętowanie przez rząd i rozwijają się stale, pomimo braku bardzo dużych kapitałów i wyrobionego sztabu sił technicznych, koniecznych dla jego rozwoju. Obecnie ilościowo w barwnikach już znaczna część produkcji jest przez przemysł krajowy opanowana, choć większość barwników wysokowartościowych musimy jeszcze sprowadzać. Znaczna część innych związków chemicznych, stosowanych w przemyśle, jest produkowana w kraju, choć i tu przeważna część związków specjalnych jest sprowadzana z zagranicy.

Maszyny włókiennicze, poza jedną większą fabryką specjalną, tylko prostsze wyrabiane są w

TABELA I.  
Przemysł wełniany

	w r z e c i o n o g o d z i n			
	czesankowych	w %	zgrzebných	w %
r. 1913	1 563 091 000	100	554 327 450	100
r. 1927	1 254 529 532	80,4	221 040 046	39,8

Przemysł bawełniany

	w r z e c i o n o g o d z i n			
	cienkoprzędn.	w %	odpadkow.	w %
r. 1913	4 271 445 550	100	400 650 250	100
r. 1927	4 932 958 283	115,2	189 559 396	47,4

kraju. Większego ożywienia w tym dziale produkcji nie daje się zauważyć i większość maszyn i ich części bardziej skomplikowanych i precyzyjnych sprowadzana jest w dalszym ciągu z zagranicy. Zaznaczyć jednak należy, że i niektóre mniejsze fabryki rozpowszechniają aparaty własnej konstrukcji, zresztą doskonałe.

Strona techniczna przemysłu włókienniczego rozporządza bardzo znacznym majątkiem, tembardziej, że braki, powstałe po wojnie w zarekwirowanych częściach maszyn i aparatów, przeważnie już całkowicie zostały wyrównane. Niemniej należy sobie dokładnie zdać sprawę z tego, że przemysł włókienniczy b. Kongresówki miał nie tylko do wyrównania te straty, ale i zafanie, wywołane przez lata beczynności i powolnego uruchamiania produkcji. Znacznie trudniejsze jest dostosowanie się do zupełnie zmienionego zapotrzebowania konsumenta powojennego, warunkujące ostateczne eliminowanie importu. Charakteryzują to przesunięcie najlepiej cyfry (tabela I) uruchomienia wrzecion w porównaniu z rokiem 1913 (dane Zw. Przem. Włók. w P. P.).



Niestety jednak wzrost ilości wrzecion bawełnianych w St. Zjednoczonych wynosił około 16% w ostatnich 12 latach, w Europie około 3,7%, a w Polsce tylko 3,1% (An. Cot. H'book 1927).

Stąd widać, że zmieniona konjunktura narzuciła przemysłowi dwa niezależne zagadnienia: podniesienie jakości wyrabianych towarów i uzupełnienie warsztatów oraz znalezienie rynków zbytu dla tańszych towarów, w celu zatrudnienia warsztatów istniejących i oprocenutowywania włożonego w nie kapitału. Miara zrozumienia tego zagadnienia jest zarówno podnoszenie się średniego numeru przędzy produkowanej (przed wojną oceniano na Nr. 20, obecnie na Nr. 26, co jeszcze zdaje się być dalekiem od średniej zapotrzebowania), jak i oparcie eksportu o rynki z małą kulturą, jak Daleki Wschód, Południowa Afryka i Południowa Ameryka. W związku z uruchomieniem warsztatów, pozostaje i konsumpcja wewnętrzna, która, poza okresem większego nasilenia, wywołanego tak lepszą konjunkturą gospodarczą, jak i okresem wprowadzenia rozpowszechnionej obecnie sprzedaży na raty — naogół pozostaje znacznie poniżej norm przewidywanych. Jeżeli zwrócimy uwagę na znaczne podniesienie się i podnoszenie się poziomu kultury na wielkich obszarach Polski, należy się liczyć z poważnym podniesieniem się zapotrzebowania na towary włókiennicze. Jako krańcowy bowiem przykład różnicy zapotrzebowania, podać można za Zw. Przem. Włókienniczego zapotrzebowanie przed wojną na głowę ludności na Śląsku bawełny na 6 kg i wełny na 2,75 kg, podczas gdy Litwa, Białoruś i Wołyń zużywały bawełny 1 kg i wełny 1 kg. Wprawdzie po wojnie nasunął się szereg czynników modyfikujących te cyfry, a w pierwszej linii jedwab sztuczny wpłynę niewątpliwie nieco na zmianę konjunktury, wszakże porównyując te dwie grupy cyfr, przypuszczać można, że zapotrzebowanie na artykuły włókiennicze na terenie Polski znacznie wzrośnie.

Pod względem technicznym, przemysł włókienniczy, znajdujący się na terenie powstałego państwa, nigdy nie miał tendencji stałej do torowania nowych dróg, zadawała się z reguły naśladownictwem. Wpłynęły na to zarówno sama geneza powstania tego przemysłu, jak i warunki pracy bez nacisku i bodźca ze strony rządu i społeczeństwa. Sam przemysł, który miał zasadniczo charakter przemysłu przeznaczonego do nasycenia rynku o niższej kulturze, pomimo nawet wielkości i potęgi finansowej poszczególnych przedsiębiorstw, nie odczuwając konkurencji wysoko postawionego przemysłu włókienniczego na Zachodzie, nie potrzebował i nie dążył do wyzyskiwania koniunktur, wpływających z nowych wynalazków. Jego dział handlowy nie był przystosowany do walki i konkurencji nadzwyczajnymi efektami. Dlatego i rozwój sam przemysłu szedł raczej drogą rozszerzania się, niż drogą podwyższania poziomu. I dlatego też po wojnie przemysł ten, w warunkach finansowych niekorzystnych, zmuszony był gwałtownie podnosić swój poziom. Maszyny i urządzenia posiadane były poprawne, dobre, ale w znacznej części nie przeznaczone do wyrobu artykułów pierwszorzędnych.

W związku z tem pozostaje i wykańczanie tkanin. Gwałtowny pęd do stosowania wyfarbowań

trwałych odbił się i na naszym przemyśle i okazało się koniecznym przygotowywanie i u nas coraz trwalszych wyfarbowań. Znacznie większe wymagania zaczęto stawiać i towarom białym, wreszcie i koloryzacja druków musiała się dostosowywać do bardziej subtelnych wymogów odbiorców. Idące w parze z temi zjawiskami różniczkowanie produkcji musiało być też przez przemysł odczuwane, tembardziej, że cała konstrukcja fabryk więcej jest jeszcze teraz przystosowana do produkcji masowej. Już teraz daje się zauważyć wprowadzenie nowych lub nowszych sposobów obróbki, niestety w stosunku do potrzeb postępuje to bardzo powoli i wprowadzane są tylko metody, w szerokiej mierze zagranicą wypróbowane. Brak kapitału wolniejszego i odczuwania potrzeby ze strony działów handlowych nie pozwala na próby i pewne ryzyko, i tem się tłumaczy, że cały szereg artykułów opartych na najnowszych sposobach pracy sprowadzany jest w dalszym ciągu do Polski. Z reguły są to oczywiście artykuły najdroższe, w których płaci się nie tylko za koszty produkcji, ale i za nowość artykułu.

Bardzo trudne były do opanowania stosunki z robotnikami. Pomimo, że faktyczna harmonja pomiędzy robotnikami a kierownictwem fabryk istnieje, to jednak robotnik, w stosunku do płac zagranicznych, otrzymuje bezpośrednio do rąk płacę stosunkowo dość niską. Około 15% od tej sumy kosztują ubezpieczenia społeczne (obliczenia Zw. Przem. Włók. w P. P.). Brak pewnego rozmachu w stosowaniu ostatnich wynalazków, wywołany zresztą w znacznej mierze brakiem kapitału na takie ryzyko, nie pozwala na uzyskanie większych zysków za artykuły, stanowiące „ostatnią nowość”, i niemożność większego uwzględnienia potrzeb robotniczych. Zresztą przyznać trzeba, że w przemyśle włókienniczym ceny utrzymują się na poziomie płac robotniczych w innych dziedzinach przemysłu, niemniej na tem tle powstawały zatargi, z trudnością zażegnywane.

Siły techniczne pomocnicze w początku powstania państwa w bardzo znacznej części nie posiadały specjalnego wykształcenia technicznego lub też rekrutowały się z poza granic kraju. Jednak silny nacisk rządu, przy pewnem poparciu przemysłu, prowadzący do rozwinięcia istniejących szkół włókienniczych średnich, spowodował zażegnanie niebezpieczeństwa dopływu tych sił do przemysłu. Wychowawcy tych szkół są narazie jeszcze materiałem względnie młodym, rokującym jednak nadzieję na przyszłość.

Znacznie gorzej, a w dziale mechanicznej technologii włókna wręcz fatalnie przedstawia się sprawa przygotowania sił technicznych z wykształceniem akademickim. Na Wydziale Chemicznym mamy tylko w Politechnice Warszawskiej docenturę technologii farbiarstwa, zaopatrzoną zresztą w minimalne pomoce naukowe i środki, a na Wydziale Mechanicznym jedyna docentura w Politechnice Warszawskiej nie jest obsadzona. W dziale chemicznym wprawdzie po wojnie bardzo znaczna część kolorystów wróciła z Rosji, gdzie pracowali w największych, na europejską miarę postawionych fabrykach, nawet niektórzy z nich, i to wielu najwybitniejszych, pozostało poza swoją specjalnością. Wszakże od tego czasu zasilanie przemysłu i wo-

góle stan zatrudnienia w przemyśle sił o wykształceniu akademickim jest niewielki w porównaniu z poważnymi fabrykami zagranicznymi. A w dziale przedsiębiorstwa i tkactwa wogóle osób z wykształceniem akademickim jest niewiele.

Działy handlowy i finansowy przemysłu, jak już zaznaczono wyżej, znalazły się po wojnie w bardzo trudnym położeniu. Stopniowo jednak, pomimo trudności, rekonstruowany jest kapitał obiegowy, a przez stworzenie porozumień gospodarczych przemysł stara się przeciwdziałać nadprodukcji, reglamentując produkcję na podstawie statystyki spożycia poszczególnych artykułów. W eksporcie niewielki przemysł okręgu Bielsko — Biała czuje się bodaj najmocniej, okrąg łódzki natomiast wyrabia sobie rynki zbytu w krajach półkuli południowej i Dalekiego Wschodu, walcząc o stan posiadania na Bliskim i Południowym Wschodzie.

Polityka rządów umożliwiła w tym okresie bujny rozkwit niektórych działów przemysłu włó-

kienniczego, które dotychczas były w zaniedbaniu. Tak powstał na przykład duży przemysł dziewarski, trykotażowy i ponczosniczy, przemysł kapelusznicy i inne. Przemysł przerabiający jedwab sztuczny, jak również stosowanie jedwabiu sztucznego łącznie z włóknami innymi rozwinęło się bardzo silnie. W przerobie jedwabiu szlachetnego zaznaczyć można tylko pewien rozwój przerobu mechanicznego jedwabiu, natomiast chemiczne uszlachetnianie, farbowanie i obciążanie dokonywane są dotychczas wyłącznie zagranicą; greża jest sprowadzana tutaj, a po utkaniu wysyłana przeważnie do Szwajcarii dla uszlachetnienia i stamtąd wraca w postaci towaru gotowego do sprzedaży. I tu jednak podnoszone są starania o uszlachetnianie tego towaru na miejscu. Pewien brak inwestycji daje się odczuwać w przemyśle lnianym; wyroby lniane krajowe są mniej delikatne od współczesnych najładniejszych zagranicznych. Wreszcie worki jutowe w dalszym ciągu są poważnym artykułem eksportowym.

## Polski przemysł cementowy.

Napisał Inż. A. Budny.

Z fabryk cementu, znajdujących się na dzisiejszych obszarach Polski, najwięcej ucierpiały w czasie wojny cementownie b. zaboru rosyjskiego. Jedna z nich, w Lublinie, została nieomal zupełnie zdemolowana, inne unieruchomione lub częściowo zrabowane, słowem przemysł cementowy podczas wojny prawie że zanikł, nie licząc chwiloowej wytwórczości cementu w r. 1917 w b. zaborze austriackim, na skutek zapotrzebowania cementu dla celów wojskowych.

Fabryki cementu portlandzkiego grupują się w miejscowościach obfitujących w surowiec, a więc na głównych złożach wapienia muszlowego, wapienia formacji jurajskiej, bądź też pokładów kredowych. Najważniejszym ośrodkiem wytwórczości cementowej w Polsce jest nasze zagłębie węglowe: w województwie Kieleckim są fabryki cementu „Grodziec”, „Wysoka”, „Łazy”, „Wiek”, „Ogrodzieniec”, „Kłucze”, „Wrzosowa” i „Rudniki”; w województwie Krakowskim — „Szczakowa”, „Podgórze-Bonarka” i „Górka”; w województwie śląskim — „Goleszów” koło Cieszyna. W innych dzielnicach Polski znajdują się cementownie „Wołyń” w Zdobunowie, „Wysoka” w Podrosi, „Firley” pod Rejowcem i „Wejherowo” na Pomorzu.

Ogółem mamy 16 fabryk cementu, z których jedną („Firley” pod Rejowcem) zbudowano po wojnie według ostatnich wymagań techniki i uruchomiono w r. 1925, zastępując nią dawną fabrykę „Firley” w Lublinie, zniszczoną w czasie działań wojennych.

Statystyka z roku 1913 daje obraz wytwórczości i konsumpcji cementu na ziemiach polskich według załączonej tabeli I. Zdolność produkcyjna polskiego przemysłu cementowego w chwili wybuchu wojny można ocenić w przybliżeniu na 1 100 000 t. Przy ogólnej mocy silników napęd-

nych 25 000 KM, cementownie zatrudniały około 4200 robotników. Spożycie przeciętne na głowę ludności wynosiło około 20 kg rocznie.

Po wojnie światowej przemysł cementowy miał b. ciężkie warunki. Uzyskał bowiem wprawdzie województwa zachodnie i Śląsk, spożywające

TABELA I  
Produkcja i konsumpcja cementu w Polsce  
w roku 1913.

Dzielnica	Produkcja w tonnach	Konsumpcja w tonnach
b. dziel. rosyjska . . . .	400 000	180 000
„ „ austriacka . . . .	250 000	185 000
„ „ pruska . . . .	15 000	250 000
Ogółem . .	665 000	615 000

około 28% konsumpcji wewnętrznej, został natomiast odcięty od części swych przedwojennych rynków zbytu i znalazł się w obliczu bardzo małego zapotrzebowania wewnętrznego. Z początkiem roku 1919 przystąpiono do produkcji tylko w 3 cementowniach, innych 5 uruchomiono pod koniec tegoż roku; w cementowniach małopolskich, które znacznie mniej ucierpiały podczas wojny, wytwórczość również spadła prawie do 1/3 wytwórczości przedwojennej.

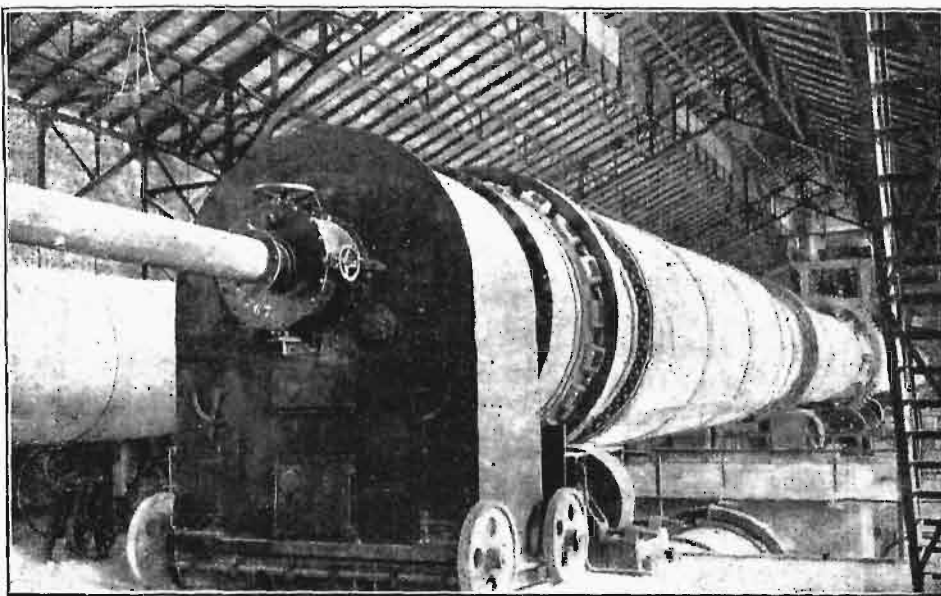
W roku 1920 było już 13 cementowni czynnych, a ich produkcja wynosiła zaledwie 237 507 t, co w stosunku do wytwórczości przedwojennej stanowi 38%, zaś spożycie na głowę ludności wynosi 7,3 kg. Przemysł cementowy jednak, pomimo wielkich trudności, mając na uwadze wzrost zapotrzebowania i nadzieje na lepsze konjunktury, jak rów-

niez z konieczności modernizacji urządzeń technicznych, zdobywa się na inwestycje, dzięki którym zdolność produkcyjna z roku na rok wzrasta, i to w stopniu większym, niż wzrost zapotrzebowania. W roku 1925 uruchomiono nową cementownię „Firley”, a jednocześnie w kilku dużych fabrykach, jak Grodziec, Wysoka, Łazy, Szczakowa i Bonarka poczyniono większe inwestycje, połączone z modernizacją warsztatów pracy.

To też naogół w przemyśle cementowym urządzenia techniczne stoją na wysokim poziomie, większość fabryk (84%) posługuje się piecami rotacyjnymi, a więc idealnym zmechanizowaniem całego warsztatu pracy. W pozostałych, które mają piece szybowe (4%), zmodernizowano piece według najnowszych wymagań techniki, wyposażając je w ruszty obrotowe, mechaniczne ładowanie i samoczynne usuwanie klinkru. Reszta cementowni ze zwykłymi piecami szybowymi (12%) przystępuje do ich przebudowy na nowsze systemy.

Jak widzimy z tabeli II, zdolność produkcyjna wszystkich cementowni doszła do 1 500 000 tonn, w stosunku więc do ostatniego roku przedwojen-

pomiędzy dwiema grupami cementowni, które zrzeszone były w osobnych organizacjach sprzedaży, b. zaboru rosyjskiego w Warszawie i b. zaboru austriackiego w Krakowie, zostało zawiazane



Rys. 1. Piec rotacyjny opalany pyłem węglowym.

dla wszystkich fabryk cementu Rzeczypospolitej wspólne biuro sprzedaży pod firmą „Centrocement” Sp. z o. o., skupiające całą sprzedaż wewnętrzną, z siedzibą w Warszawie. W parę miesięcy później powstaje jeszcze jedna instytucja w Warszawie,

TABELA II

Rozwój przemysłu cementowego w latach 1920 — 1928 r.

Rok	Liczba zakładów czynnych	Zdolność produkcyjna fabryk	W y t w ó r c z o ś ć			Handel zagran		Konsumcja wewnętrzna	
			klinkru	cementu	Stosunek do przedwojennej wytwórczości	Przywóz	Wywóz	Całkowita	na głowę ludności
		tonn	tonn netto	tonn brutto	%	tonn	tonn	tonn	kg
1920	13	930 000	237 507		36	1 455	40 564	196 398	7,3
1921	13	930 000	337 50		51	956	73 985	264 021	9,7
1922	13	930 000	459 348		69	24 389	81 308	402 429	14,4
1923	13	930 000	488 600	473 400	71	32 214	20 082	485 532	17,1
1924	14	1 040 000	349 600	408 800	61	4 375	29 625	383 550	13,4
1925	14	1 160 000	529 400	496 533	75	8 351	11 807	493 077	16,9
1926	14	1 300 000	558 000	621 876	93	2 430	41 120	583 186	19,8
1927	15	1 400 000	822 887	808 955	121	4 982	151 696	662 241	22,1
1928	16	1 500 000	418 542	426 220	128	993	54 584	372 629	24,8

do 1. VII

nego produkcja obecna cementu wzrosła mniej więcej o 25%, moc rozchodowana o 50%, zaś liczba robotników, zatrudnionych w przemyśle cementowym, podniosła się do 6017, czyli przeszło o 40% w zestawieniu z rokiem 1913.

Cyfry powyższe świadczą o żywotności, dużej skłonności przemysłu cementowego do dalszego rozwoju, o dążnościach eksportowych i o stałym zwiększaniu się spożycia cementu w kraju.

W styczniu 1927 roku, po prawie półrocznym okresie szczególnie ostrej walki konkurencyjnej

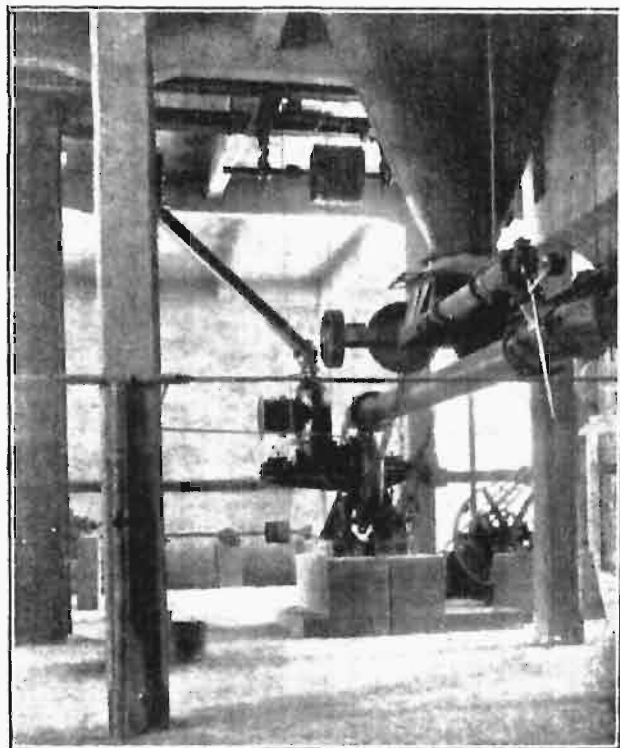
wspólna dla wszystkich cementowni, pod nazwą „Export-cement”, mająca na celu zdobycie rynków światowych i współdziałanie w zwalczaniu trudności wywozowych.

Ta konsolidacja finansowa przemysłu cementowego, jak również wewnętrzne koncentracje przedsiębiorstw przez złączenie kilku fabryk w jedną jednostkę pod względem produkcyjno-technicznym i administracyjnym, a zwłaszcza finansowym, bądź to w formie koncernu, bądź też fuzji, jakie w ostatnim czasie powstały u nas, dają moż-



ność przeprowadzania wielu różnych oszczędności i sprawiejszego działania fabryk. Rozporządzając dużymi środkami finansowymi, koncentracje takie mogą łatwiej uskuteczniać wiele koniecznych inwestycji, a z drugiej strony mogą osiągnąć oszczęd-

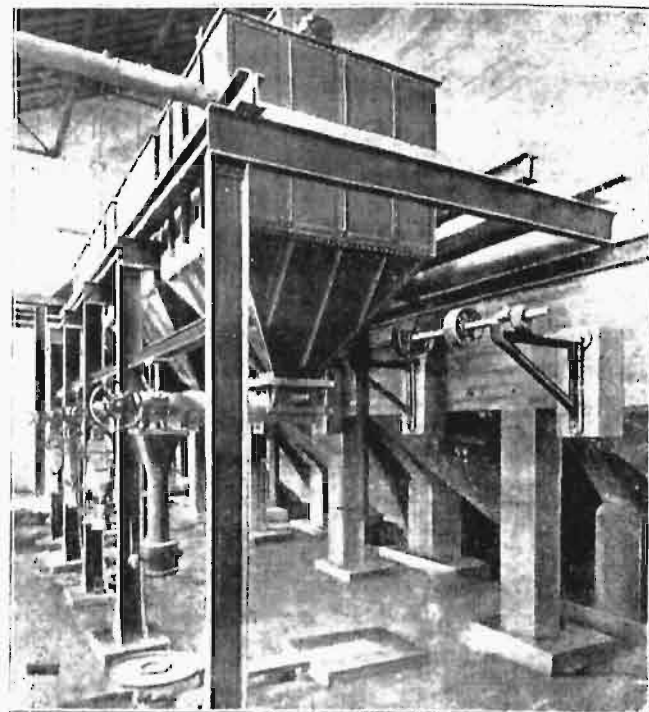
niami z dziedziny betoniarstwa i stosowania cementu, przeznaczonych dla słuchaczy, pracujących już w tym fachu, jak również dla właścicieli, techników, drogomistrzów, rekrutujących się z różnych okolic kraju. Niezależnie od tego, odbywają się



Rys. 2. Zbiornik pyłu węglowego i urządzenia zasilające piec rotacyjny.

ności przez zjednoczenie administracji łączonych działów.

W celach propagandowych i większego spożycia wewnętrznego cementu, zorganizowany został



Rys. 3. Urządzenia do ładowania cementu z silosów.

kursy lotne na prowincji, głównie dla ludności wiejskiej. W najbliższym czasie zacznie wychodzić pismo „Beton” w charakterze pouczająco-informacyjnym z dziedziny cementownictwa i rozwoju tej gałęzi wiedzy technicznej.

Postęp techniki cementowej, który zagranicą

T A B E L A III.  
Porównanie międzynarodowych i polskich norm cementu.

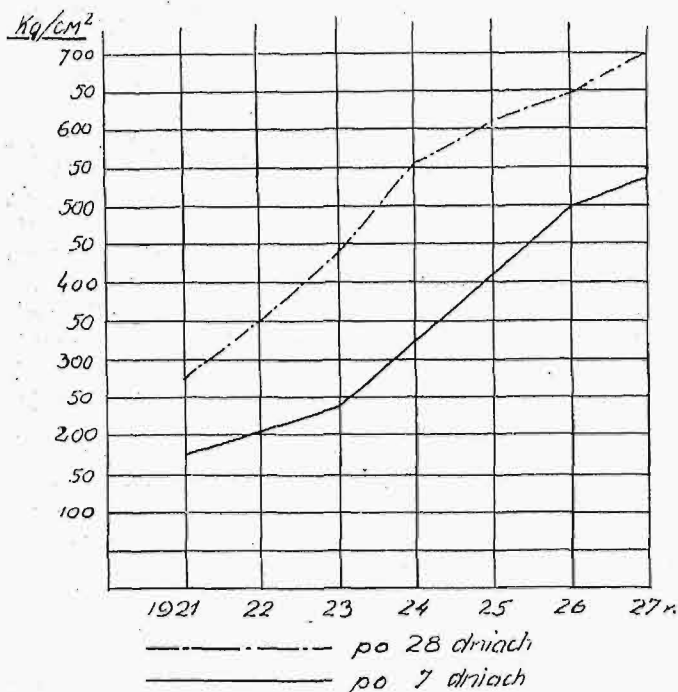
P R Ó B Y	Wytrzymałość min. $kg/cm^2$				Miałkość prze- miału		Czas wiązania	
	na ściskanie		na rozciąganie		Pozost. maksimum % na sicie o lic. bie otwor. na $cm^2$		Godziny i minuty	
	Zaprawa 1 : 3						Początek nie wcześniej	Koniec nie później
	7 dni	28 dni	7 dni	28 dni	900	4900		
Niemcy, 1927 r. . . . .	180	275	18	30	5	—	1 <sup>h</sup>	—
St. Zj. Am. P., 1926 r. . .	—	—	15,38	22,85	—	22	0 <sup>h</sup> 45'	10 <sup>h</sup>
Anglia, 1925 r. . . . .	—	—	22,85	25,03	1	10	0 <sup>h</sup> 30'	10 <sup>h</sup>
Polska, 1925 r. . . . .	150	250	15	19	2	20	0 <sup>h</sup> 40'	10 <sup>h</sup>
Próby cementu fabryk krajowych dały wyniki dochodzące do liczb następujących:								
Grupa I fabryk (82% pro- dukcji) . . . . .	458	591	35,4	40,4	0,2	9,0	3 <sup>h</sup> 23'	6 <sup>h</sup> 39'
Grupa II fabryk . . . . .	353	457	32,0	38,8	0,1	5,9	3 <sup>h</sup> 35'	6 <sup>h</sup> 30'
Grupa III fabryk (II + III = 18% prod.). . . . .	208	332	21,2	29,2	0,7	20,1	2 <sup>h</sup> 55'	6 <sup>h</sup> 05'

w czerwcu 1927 roku dział techniczny Centroce-  
mentu.

Działalność propagandowa wyraża się wydaw-  
nictwem szeregu przystępnych broszur, populary-  
zujących wiedzę fachową z zakresu budownictwa  
ogniotrwałego, urządzeniem wykładów z ćwicze-

w znacznym stopniu zaznacza się po wojnie, odbił  
się również na produkcji cementu w Po'lsce. Nie-  
zależnie od polskich norm cementu, opracowanych  
w latach powojennych, widzimy, że cementownie  
krajowe podniosły wartość techniczną cementu,  
przewyższając znacznie ustalone normy we wszyst-

kich pozycjach cyfrowych, poczynawszy od miążkości młewa, a kończąc na wytrzymałości. Pewnym bodźcem do podniesienia wartości naszego cementu był eksport, który z konieczności musiał być forsowany. Warunki techniczne w różnych krajach są bardziej surowe od norm polskich, jak jednak wyjaśnia załączona tabela III — około 82% naszego cementu w zupełności odpowiada warunkom zagranicznym. Tabela ta podaje ważniejsze normy międzynarodowe oraz normy polskie i wyniki prób



Rys. 4. Wykres wytrzymałości zaprawy na ściskanie.

nad cementem fabryk krajowych, przeprowadzone w laboratorium wytrzymałości tworzyw Politechniki Warszawskiej.

Cement portlandzki wysokowartościowy, tem się różni od normalnego, że już po trzech dniach osiąga wytrzymałości przewidziane dla cementu normalnego po upływie 28 dni, a zatem posiada własność szybkiego wiązania w pierwszych okresach swej hydratacji, co ma doniosłe znaczenie w budownictwie żelbetowem, jak również przy budowie dróg.

Jakkolwiek cement polski nie ma pretensji do wysokowartościowego, wyróżniającego się zagranicą

nietylko dobrocią lecz i ceną, jednak stwierdzić możemy na podstawie tab. III (patrz str. 114) oraz wykresu, podającego wzrost wytrzymałości cementu jednej z większych fabryk krajowych w czasie od 1921 r., do 1927 r., że przemysł cementowy w Polsce podniósł wartość techniczną swego produktu i osiągnął poziom najlepszego cementu marek zagranicznych. To też cement polski współzawodniczy skutecznie na rynkach zagranicznych, jak np. w Szwecji, z przemysłem rodzimym, dającym wyroby o bardzo wysokim gatunku, również konkuruje i w krajach zamorskich z cementami państw o tak wysokim poziomie produkcji, jak Niemcy, Danja i Anglja.

Z dezyderatów, jakie uważalibyśmy za potrzebne dla utrwalenia i dalszego rozwoju omawianej gałęzi przemysłu krajowego, wymienimy:

1. Zrewidowanie polskich norm cementu, aby odpowiadały rzeczywistej wartości cementu krajowego i miarodajnym potrzebom rynku międzynarodowego.
2. Przestrzeganie przy dostawach krajowych, by jakość cementu odpowiadała ustalonym normom, co ułatwia wszelkie obliczenia przy konstrukcjach budowlanych.
3. Ustabilizowanie taryf kolejowych eksportowych na dłuższy okres czasu.
4. Uwzględnianie potrzeb eksportu cementu w dziedzinie polityki międzynarodowej morskiej.
5. Ułatwienie kredytu eksportowego i długoterminowego kredytu inwestycyjnego na cele modernizacji.

W końcu zaznaczyć należy, że cement w Polsce jest znacznie tańszy niż zagranicą, jak to widzimy z ostatnich notowań w „Wiadomościach Statystycznych”, mianowicie:

w St. Zjedn. A. P. za 100 kg	— 134 cent
w Anglii	— 127 „
w Niemczech	— 119 „
w Czechosłowacji	— 93 „
w Polsce	— 82 „ (Zł 7.25)

Jak widzimy z powyższego krótkiego szkicu, polski przemysł cementowy w okresie ubiegłego dziesięciolecia, pomimo b. ciężkich warunków, zdziałał wiele na polu przemysłowo-gospodarczym i technicznym, gdyż — poza konsolidacją i koncentracją niektórych fabryk — podniósł wartość techniczną wyrobu, przy niskiej jego cenie.

## Polski przemysł cukrowniczy po wojnie światowej.

[ Napisał Inż. Z. Przyrembel, Redaktor „Gazety Cukrowniczej”. ]

Jakkolwiek przed wojną światową przemysł cukrowniczy rozwijał się na ziemiach dawnej Polski to jednak stan tego przemysłu w poszczególnych dzielnicach, znajdujących się pod trzema zaborami, był niezmiernie różnorodny.

Największa liczba cukrowni, gdyż 58 warsztatów, produkujących rocznie około 2 000 000 q cukru, znajdowała się na terenie b. zaboru rosyjskiego, to jest w Królestwie Polskiem i na Woły-

niu. Fabryki te, pod względem technicznym, były doskonale urządzone i produkowały ładny biały cukier konsumcyjny, ale odczuwały dotkliwie brak środków komunikacyjnych, utrudniający rozwój tych warsztatów, wobec czego cukrownie Królestwa Polskiego i Wołynia miały przeważnie niewielkie przeroby. Trzeba jednak zaznaczyć, że zgodnie z prawodawstwem, obowiązującym w tej dzielnicy, cukrownie b. zaboru rosyjskiego miały

możność wypuszczania niemal całej swej produkcji na rynek wewnętrzny po względnie wysokiej cenie, prócz tego zaś korzystający z wygodnego bezpłatnego kredytu akcyzowego, prawnie zapewnionego.

Cukrownie byłej dzielnicy pruskiej, a więc w Poznańskim i na Pomorzu, były przeważnie duże, o znacznych przerobach, które mogły być dokonywane na skutek doskonałego stanu środków komunikacyjnych w państwie Niemieckim.

Istniało tam też przed wojną światową ogółem 25 warsztatów, produkujących około 3 500 000 q cukru surowego, który dla dalszego przerobu wysyłano do rafinerij niemieckich, gdyż ani w Poznaniu, ani też na Pomorzu nie było rafinerij.

Na terenie byłego zaboru austriackiego, a więc w Galicji i na Śląsku, istniały zaledwie 3 cukrownie, wytwarzające rocznie około 130 000 q cukru białego, konsumcyjnego. Pomimo że warunki glebowe i klimatyczne były w tej dzielnicy niezmieranie sprzyjające dla rozwoju plantacji buraczanych, a zdobycie potrzebnych sił robotniczych nie nastęczało również trudności, przemysł cukrowniczy nie rozwinął się w tej dzielnicy należycie, wobec stanowiska rządu, nieprzychylnie dla cukrownictwa galicyjskiego usposobionego.

Wskutek działań wojennych, prowadzonych na terenach byłych zaborów rosyjskiego i austriackiego, 24 cukrowni uległy zupełnemu zniszczeniu, cały zaś przemysł cukrowniczy w tych dzielnicach poniósł dotkliwe straty, gdyż zmuszony był zmniejszyć produkcję, wobec zmniejszenia plantacji, poza tem narażony był na przeróżne rekwizycje i brak robotnika.

Po ukończeniu wojny przystąpiono, z ogromnym

wni, które dostosowano do wyrobu białego cukru konsumcyjnego.

Słowem, należy stwierdzić fakt, że od roku 1921 datuje się w cukrownictwie polskim stały stopniowy rozwój, wyrażający się powiększeniem plantacji buraczanych i wzmożeniem produkcji cukru. Produkcja cukru, niewystarczająca w czasach wojny na pokrycie wewnętrzne, choć stosunkowo bardzo małego spożycia, od roku 1920/21 nietylko pokrywa to spożycie, ale nawet daje pewną nadwyżkę na eksport i cukier polski wychodzi na rynek światowy.

Stopniowy wzrost cukrownictwa w Polsce najlepiej uwydatnia poniższa tabela.

Mówiąc o cukrownictwie polskim, nie można nie podkreślić dwóch faktów, mianowicie stałego dążenia ludzi, stojących na czele tego przemysłu, do zrzeszania się, do wytwarzania organizacji, których celem byłoby stałe dźwiganie zarówno stanu technicznego, jak i ekonomicznego tej gałęzi wytwórczości krajowej. Drugą znamioną cechą polskiego cukrownictwa jest oparcie go na poważnych podstawach naukowych. Po Sekcji Cukrowniczej, istniejącej w osiemdziesiątych latach ubiegłego stulecia przy Warszawskim Oddziale Towarzystwa Popierania Rosyjskiego Przemysłu i Handlu, zorganizowano w roku 1906 Związek zawodowy Cukrowni Królestwa Polskiego, który to Związek istnieje po dzień dzisiejszy i niezmieranie wydawnie pracuje dla dobra polskiego cukrownictwa. Na terenie b. zaboru pruskiego powstał po wojnie Związek Zachodnio - Polskiego Przemysłu Cukrowniczego, w którym ześrodkowują się sprawy cukrownictwa w Poznańskim i na Pomorzu, oba zaś te Związki, odczuwając potrzebę wzajemnego po-

TABELA I.

Stan przemysłu cukrowniczego w Polsce w latach 1911 — 1928.

Rok	Obszar plantacji buraczanych w ha	%	Ogólny zbiór buraków w tonnach	%	Prod. cukru w wartości białego kryształu w tonnach	%	Spożycie cukru w kraju w tonnach	% w stos. do wytwór.	Spożycie na głowę ludności w kg	Wywóz cukru zagranicę w tonnach	% w stos. do wytwór.
1911/14	174 283	100	4 079 160	100	541 190	100	—	—	—	—	—
1920 21	68 800	39,5	1 148 030	28,1	152 309	28,1	116 276	76,3	4,31	43 184	28,4
1921/22	81 635	46,8	1 045 685	25,6	159 735	29,5	130 059	81,4	4,77	39 280	24,6
1922/23	106 145	60,9	1 929 655	47,3	273 860	50,6	178 864	65,3	6,43	93 350	34,1
1923 24	139 300	79,9	2 552 160	62,5	346 605	64,0	182 978	52,8	6,43	152 752	44,1
1924 25	166 320	95,4	3 146 245	77,1	442 057	81,7	249 973	56,5	8,66	185 832	42,0
1925 26	173 945	99,8	3 679 720	90,2	520 782	96,2	267 000	51,3	9,12	253 000	48,6
1926/27	180 455	103,5	3 391 375	83,1	502 088	92,8	308 811	61,5	10,40	205 210	40,8
1927/28	198 030	113,6	3 586 450	87,9	504 655	93,3	355 000	70,3	11,80	146 000	28,9

nakładem pracy i kapitału, do odbudowy zniszczonych warsztatów cukrowniczych, przyczem trzeba zaznaczyć, że odbudowy tej dokonano wyłącznie środkami właścicieli fabryk, bez udziału i pomocy państwa. Równocześnie z odbudową zniszczonych fabryk przeprowadzono w wielu cukrowniach gruntowne remonty, dążące do powiększenia przerobów, oraz zainstalowano około 1 000 km kolejek wąskotorowych, ułatwiających znakomicie dowóz buraków, węgla, oraz innych artykułów, potrzebnych do fabrykacji. W Poznańskim i na Pomorzu dokonano gruntownej przebudowy wielu cukro-

rozumienia, a nie mogąc z wielu względów lokalnych połączyć całkowitego polskiego przemysłu cukrowniczego w jedną wspólną organizację centralną, wtworzyły Radę Naczelną Polskiego Przemysłu Cukrowniczego, czuwającą nad sprawami, dotyczącymi całokształtu cukrownictwa polskiego. Cukrownictwo polskie posiada swój własny bank, Bank Cukrownictwa, Sp. Akc. w Poznaniu, mający swój oddział w Warszawie, bankowi zaś temu znaczna większość cukrowni polskich powierzyła sprzedaż cukru. Jak widzimy więc, cukrownictwo Polskie zorganizowane jest pod każdym względem.



Oparcie przemysłu cukrowniczego na mocnych podstawach naukowych zaznaczało się u nas jeszcze za czasów istnienia Sekcji Cukrowniczej, której działalność polegała wyłącznie na doskonaleniu techniki cukrowniczej i szerzeniu piśmiennictwa zawodowego. Wyniki swych prac ogłaszała Sekcja, bądź też poszczególni jej członkowie, na łamach *Przeglądu Technicznego*, przy którym poczynawszy od roku 1888 wydawano specjalny *Dodatek do Działu Cukrowniczego*, przekształcony następnie w roku 1893 w samodzielny poważny organ cukrownictwa polskiego, w *Gazetę Cukrowniczą*, wychodzącą bez przerwy do ostatniej chwili. Cukrownictwo polskie posiada od roku 1888 własną pracownię chemiczno-technologiczną, znaną jako *Centralne Laboratorium Cukrownicze*, od roku zaś 1927 powołany został do życia specjalny *Instytut Przemysłu Cukrowniczego*, obejmujący wszystkie działy wiedzy

technicznej, na których opiera się rozwój przemysłu cukrowniczego. We wszystkich zaś instytucjach naszych dokonywa się corocznie ogromu pracy, świadczącej o żywotności tych instytucji.

Jakkolwiek chwila obecna jest dla polskiego przemysłu cukrowniczego coraz to bardziej krytyczna, gdyż — wskutek ogromnej nadprodukcji zarówno cukru trzcinowego, jak i buraczanego — ceny na rynkach światowych ulegają ciągłej niżsce i w ostatnich czasach wprost nie pokrywają kosztów produkcji, a nie należy zapominać, że Polska eksportuje na rynki zagraniczne poważną ilość cukru, to jednak musimy stwierdzić, że przemysł cukrowniczy polski wykonał w czasach powojennych niezmierny ogrom pracy, że zrobił wszystko, co było w jego mocy, aby podnieść zarówno poziom całokształtu cukrownictwa, jak też i stan jego poszczególnych warsztatów.

## Tabor i warsztaty polskich kolei państwowych.

*Napisał Inż. S. Wasilewski, Naczelnik Wydz. Warsztatowego Min. Komunikacji.*

Pewnikiem jest niemal, że wśród przedsiębiorstw państwowych koleje należą do organizmów najsprawniej funkcjonujących. Analizując w kolejnictwie postępy poszczególnych gałęzi gospodarki, przyznać wypadnie niepoślednie miejsce w wyścigu sprawności budowie i utrzymaniu parowozów i wagonów, stanowiących razem tak zwany tabor kolejowy. Postępy te nie mogły ujść oka bezstronnego badacza, a nawet przeciętnego podróżnego lub nadawcy towaru, którzy wyczuwają dokładnie różnicę stanu wagonów i parowozów obecnie i przed kilku laty.

Rzućmy okiem wstecz i uprzytomnijmy sobie, czego dokonały polskie koleje państwowe w ubiegłym dziesięcioleciu w dziedzinie rozwoju taboru i służby warsztatowej.

Linje kolejowe państw zaborczych, stanowiące obecnie sieć polskich kolei państwowych, posiadały przed wojną światową następującą ilość taboru:

TABELA I.

Dzielnica	Parowozy	wagony	
		osobowe	towarowe
Dyrekcje b. Kr. Kongresowego i Kresów . . . .	1 795	2 364	46 552
Dyrekcje Małopolski . .	1 124	2 918	28 000
Dyrekcje b. Ks. Poznańskiego i Pomorza . . . .	2 217	5 100	50 000
Polski Górny Śląsk . .	428	699	20 000
Razem . .	5 564	11 081	144 552

Zmienne losy wojny światowej rozrzuciły ten tabor na wsze strony pod koniec rządów zaborczych i okupacyjnych na terenie przyszłego państwa polskiego z inwentarza tego pozostała tylko

nieznaczna ilość parowozów i wagonów, zwłaszcza tych ostatnich. Dokładnie nie da się ona określić; granice Polski ustalały się stopniowo aż do r. 1922, a wraz z niemi szedł przyrost ilościowy taboru kolejowego.

Dane oficjalne notują na 1 stycznia 1919 r. na całym obszarze ówczesnej polskiej sieci kolejowej zaledwie 2 100 parowozów, 2 800 wagonów osobowych i około 40 000 wagonów towarowych, czynnych i nieczynnych. Tych ostatnich na t. zw. cmentarzyskach, na torach warsztatowych i stacyjnych znajdowało się bardzo dużo, nie mniej niż 50% parowozów, 35% wagonów osobowych i 12% towarowych. Wśród taboru, zaliczonego z konieczności do czynnego, było również sporo jednostek niezdatnych do normalnej eksploatacji skutkiem wielkiego zużycia, zastosowania materiałów zastępczych, niedbałej naprawy i t. p. Tymczasem zapotrzebowanie taboru w pierwszych latach odzyskania państwowości naszej było niezmiernie duże: składała się na nie odbudowa życia gospodarczego kraju, przewozy aprowizacyjne, reemigracja, przewozy wojskowe i t. d. Należało zatem za wszelką cenę zwiększyć rozporządzalny stan ilościowy taboru kolejowego; domagał się tego Sejm, organizacje gospodarcze i przemysłowe. Wysiłki Zarządu kolejowego poszły w 3 kierunkach: 1) przyspieszenia realizacji repartycji taboru, należnego Polsce na mocy traktatów pokoju w Wersalu, St. Germain i Trianon; 2) zakupu doraźnego parowozów i wagonów na rynkach zagranicznych; 3) najprędszego uruchomienia w kraju dostatecznej ilości wytwórni taboru kolejowego.

Pierwsza droga była długa i ciernista: wprowadzić już w r. 1919 polskie koleje państwowe otrzymały z Francji na poczet należności z Niemiec 100 silnych parowozów osobowych i towarowych, jednakowoż dalsze przydziały nastąpiły nieprędko. Najwcześniej otrzymano tabor należny od Nie-

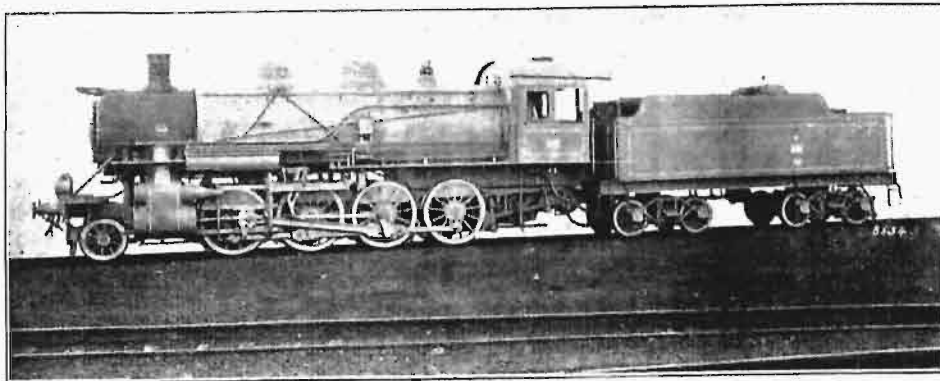
miec. Mocą decyzji Rady Ambasadorów, w połowie r. 1921, przyznano Polsce na zasadzie Traktatu Wersalskiego dla linii normalnych i przekutych z toru szerokiego (rosyjskiego) — 2 360 parowozów, 3 860 wagonów osobowych i bagażowych, 19 silnikowych i 50 000 wagonów towarowych. Po przyłączeniu G. Śląska w r. 1922, ilość ta wzrosła o 428 parowozów, 840 wagonów osobowych, 20 000 towarowych i 19 specjalnych. Pewną niewielką ilość taboru przydzielono również dla kolei W. M. Gdańska, które przeszły pod zarząd polski. Daleko gorzej wypadł przydział taboru austriackiego.

Ciągnął się on aż do połowy r. 1924 i, dla braku zgodności wśród licznych sukcesorów Austrii, skończył się przyznaniem każdemu z państw sukcesyjnych tej ilości taboru, która wypadkowo znalazła się w granicach jego w chwilach rozpadnięcia się cesarstwa Austro-Węgierskiego. Dla Polski był to wynik bezwzględnie ujemny: dostaliśmy w ten sposób zaledwie 1 474 parowozów, 4 378 wagonów osobowych i 23 781 wagonów towarowych, a — co jest nie mniej ważne — jakościowo tabor ten ustępował znacznie taborowi niemieckiemu tak pod względem wartości konstrukcyjnej, mocy parowozów i pojemności wagonów, jak ich wieku. Niedużą ilość taboru uzyskano je-

Droga zwiększenia taboru przez zakupy zagraniczne również nie należała do łatwych w owym

TABELA II.

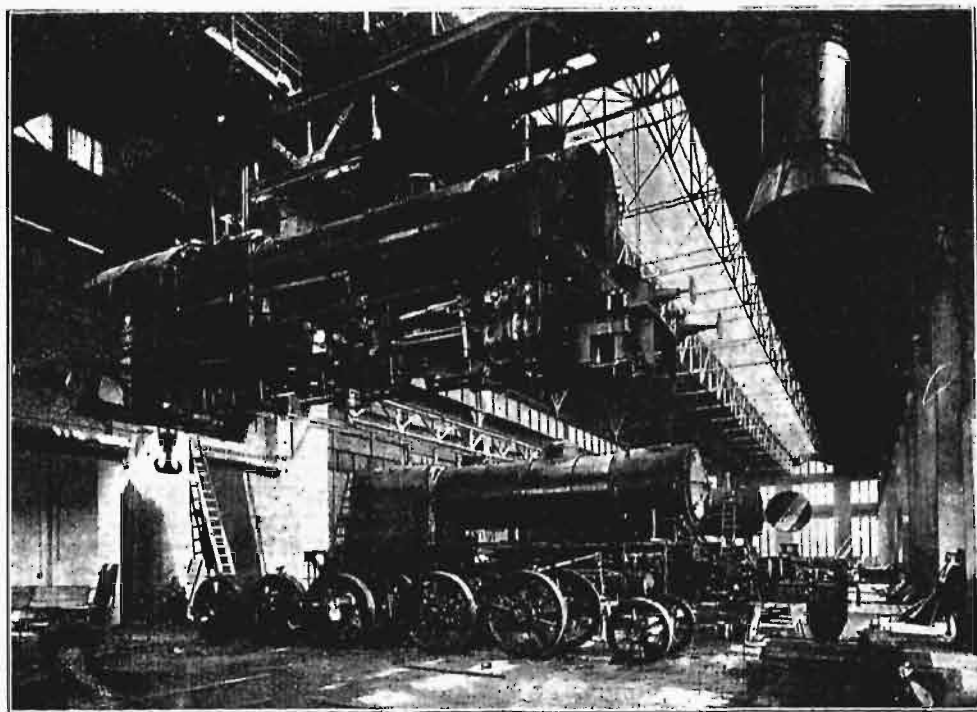
Rodzaj taboru	Od Niemiec	Od Austro-Węgier	Od Rosji	Razem
Parowozy . . .	3 012	1 474	271	4 757
wagony osobowe	5 301	4 378	700	10 379
„ towarowe	72 483	23 781	14 828	111 092



Rys. 1. Parowóz towarowy typu 1—4—0 z zakładów Baldwin'a w Filadelfji.

czasie, z powodu wyjąłowania prawie doszczętnego rynków europejskich z bardziej wartościowych jednostek taboru, zatargu gospodarczego z Niemcami, tudzież chaosu inflacyjnego w Polsce i w wielu państwach europejskich.

Polskie zamówienia zagraniczne na tabor kolejowy, wydawane w miarę nieuniknionych konieczności, trwały do r. 1925 włącznie; wyraziły się one liczbą: 667 parowozów, przeważnie towarowych, 237 wagonów osobowych (w tem 35 pocztowych i 676 ogrzewczych) oraz 15 550 wagonów towarowych. Do poważniejszych zakupów należało: nabycie w Stanach Zjednoczonych Amer. P. 175 parowozów typu Consolidation 1 — 4 — 0 z zakładów Baldwina w Filadelfji (rys. 1), 12 117 wagonów cztero-osio- wych niekrytych od Departamentu Wojny w Waszyngtonie, 135 wagonów parku osobowego od włoskiej wytwórni E. Breda w Medjolanie i wreszcie partji 2 000 wagonów towarowych do zakładów Ansaldo



Rys. 2. Hala montażowa parowozów w wytwórni Sp. Akc. H. Cegielski w Poznaniu.

szcze od Rosji, jako łup wojenny i należność z tytułu traktatu Ryskiego.

Całkowity przydział taboru od państw zaborczych wskazano w tab. II.

w Genui. Zakupów amerykańskich dokonano na warunkach kredytu długoterminowego, innych gotówkowo.

Koniec zakupów zagranicznych taboru przypadł na czas, gdy — pod wpływem gospodarczego załamania się kraju — przewozy kolejowe zmalały znacznie, krajowe zaś wytwórnie taboru rozwinęły swą wydajność o tyle, że mogły całkowicie, a nawet z pewną nadwyżką, pokrywać zapotrzebowanie polskich kolei państwowych.

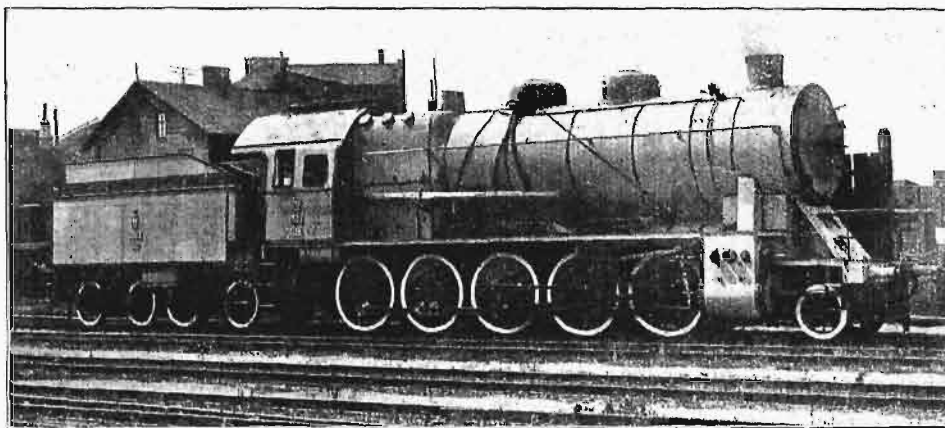
Powstanie krajowych wytwórni taboru odnosi się do pierwszych chwil odzyskania niepodległości Państwa Polskiego. Już bowiem w listopadzie r. 1918 rozpoczęły się pertraktacje sfer przemysłowych z władzami kolejowymi i innymi czynnikami rządowymi w sprawie budowy wytwórni wagonów i parowozów. Tych ostatnich nie posiadała Polska wcale; wytwórni wagonów wprowadzić było 2: T-wo Lilpop, Rau i Loewenstein w Warszawie i L. Zieleniewski w Sanoku, lecz pierwsza była całkowicie zniszczona, druga zaś była zorganizowana na bardzo ograniczoną produkcję. Obie strony, i Rząd i przemysł, zdały sobie jasno sprawę z tego, że państwo o mocarstwom stanowisku nie może być uzależnione na stałe od rynku zagranicznego w tak ważnej gałęzi produkcji gospodarczej; to też, na podstawie planu zakupu taboru, opracowanego w Ministerstwie Komunikacji i aprobowanego przez Komitet Ekonomiczny Rady Ministrów, Rząd w r. 1919/21 zawarł szereg umów na dostawę taboru kolejowego ze spółkami i towarzystwami krajowymi. Umowy długoterminowe, przewidując na lat dziesięć, dały zamówienia trzem nowym wytwórniom parowozów na budowę 2 590 jednostek, dwu zaś istniejącym i trzem nowym wytwórniom wagonów — na 7 800 wagonów parku osobowego i 70 400 wagonów towarowych. Dzięki tym umowom, powstały nowe placówki wielkiego przemysłu: Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Chrzanowie, Warszawska Spółka Akc. Budowy Parowozów, Wytwórnia „Wagon” w Ostrowiu; Zakłady H. Cegielski w Poznaniu utworzyły nowe działy budowy parowozów i wagonów obu typów, Ostrowieckie zaś — dział budowy wagonów wyłącznie towarowych.

Pomyślany szeroko program inwestycyjny taboru, mający na względzie konieczność nie tylko uzupełnienia, lecz również renowacji przestarzałych jednostek, nie odpowiadających wymaganiom współczesnej eksploatacji, jak się następnie okazało, przerastał znacznie możliwości wytwórcze przemysłu, jak nie mniej i środki finansowe Rządu. Wytwórnie, naogół biorąc, w pierwszych latach nie były przygotowane dostatecznie do opanowania trudności, powstałych przy stwarzaniu nowego przemysłu; dlatego znacznie opóźniły się w dostawach.

W ciągu lat dziesięciu dostawy krajowe taboru przedstawiały się jak wskazano w tab. III (patrz str. 120).

W r. 1924 i 1925 następuje, jak widać, znaczna redukcja zamówień rządowych, jako skutek

zmniejszenia się przewozów i trudności finansowych Skarbu; następne trzy lata dają już zwiększenie dostaw i, z powodu rosnącego stale na P. K. P. ruchu, mają one szanse dalszego wzrostu. Zatrważająco przedstawia się jedynie dostawa wagonów osobowych, nie sięgła ona bowiem nawet 10% ilości umownej; stąd duży brak wagonów osobowych we wszystkich Dyrekcjach kolejowych. Zaznaczyć należy, że w międzyczasie Rząd wykupił fabrykę „Wagon” w Ostrowiu, przekształcając ją na warsztaty kolejowe, zakończono dostawę wagonów towarowych z zakładów „H. Cegielski”



Rys. 3. Parowóz towarowy typu 1—5—0, serii Ty 23.

w Poznaniu i zmieniono umowę z firmą „L. Zieleniewski” na nową.

W każdym razie, i ta nawet zmniejszona w stosunku do programu produkcja polskich wytwórni krajowych przyczyniła się w dużym stopniu do usunięcia braku taboru, odczuwanego niezmiernie dotkliwie aż do roku 1925.

Typy parowozów, budowanych w wytwórniach krajowych, ustalone były jeszcze w r. 1919 przez specjalną komisję, w której wzięli udział przedstawiciele Ministerstwa Komunikacji, Przemysłu i Handlu, zainteresowanych towarzystw przemysłowych oraz wybitniejsi tachimetrycy. Ustalono tą drogą charakterystyki parowozów uległy w następstwie pewnym zmianom, naogół jednak opracowany program dotychczas uważać można za aktualny.

Budowę parowozów w wytwórniach polskich rozpoczęto od typu towarowego „Consolidation” 1—4—0 w dwóch odmianach: z naciskiem na os 17,3 t i 14,5 t; ostatnia odmiana przeznaczona była dla linii Małopolskich, gdzie parowozy o większym nacisku na os kursować nie mogą. Następnie wszystkie trzy wytwórnie przeszły do budowy parowozów towarowych typu „Decapod” 1—5—0 z naciskiem na os 17 t, wagą napędną 85 tonn i prędkością największą 60 km/h. Parowozy te mają dotychczas największą powierzchnię rusztu 4,5 m<sup>2</sup> i przeznaczone są do prowadzenia ciężkich pociągów węglowych wagi do 2 200 tonn. Zbudowano ich dotychczas 239 sztuk (rys. 3). Z parowozów osobowych budowały nasze wytwórnie parowozy typu 2—4—0 z naciskiem na os 15,4 t, przeznaczone dla prowadzenia ciężkich pociągów osobowych z prędkością 90 km/h. W r. 1928 przystąpiono do budowy 2 następnych typów parowozów osobowych: 2—3—0 i tendraka 1—3—1, oba z na-



ciskiem osi na szyny 17 t. Maksymalna prędkość pierwszego wynosi 100 km/h, drugiego 80. Warto zaznaczyć, że parowozy typu 2 — 3 — 0 (serja Ok 22) są uzupełnieniem dużej grupy najlepszych parowozów niemieckich tegoż typu (Serja P<sub>1</sub>), różnią się od nich jedynie większymi kotłami i większą znacznie powierzchnią rusztów.

Pierwotnie projekty nowych parowozów musiało z konieczności oddawać do wykonania wytwórniom zagranicznym, dla braku w kraju fachowców i niezbędnych tradycji w projektowaniu taboru kolejowego. Ostatnie jednak projekty wykonały już biura techniczne naszych wytwórni samodzielnie.

rowego, stosowaną u naszych sąsiadów — w Niemczech, a nawet w Czechosłowacji. W każdym razie, osiągnięto dużą poprawę ogólnej wartości taboru: np. gdy na początku ubiegłego dziesięciolecia ilość parowozów w wieku ponad lat 40 wynosiła aż 15%, obecnie spadła ona do 2%. W r. 1928 przeciętny wiek taboru na P. K. P. przedstawiał się następująco: parowozy — lat 18,6, wagony osobowe — 20,3, wagony towarowe — 18,4.

Na poprawę wartości taboru wskazują również: wzrost przeciętnego ciężaru jednego parowozu z 62,3 t w r. 1923 do 70 47 t w r. 1928, wzrost przeciętnej ładowności jednego wagonu towarowego w tymże okresie z 14,7 do 16,5 t, oraz zwiększenie

TABELA III.

R o k	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	Razem
Parowozy . . . . .	—	—	—	10	13	34	75	76	122	146	476
Wagony osobowe . . . . .	30	45	51	180	25	50	33	82	50	70 <sup>1)</sup>	616
Wagony towarowe . . . . .	141	75	109	1 937	5 288	3 913	2 990	3 130	4 559	4 800	26 942

W taborze wagonowym, typy jednostek towarowych budowane są przeważnie jako pokrewne typom kolei prusko - heskich, ze zmianami, jakie dyktują warunki eksploatacji polskich kolei państwowych. Za normalne typy można uważać: wagon towarowy kryty o ładowności 15 tonn, węglarkę 20 tonnową oraz platformy 15 i 20 tonnowe.

Wagony specjalne, jak lodownie, wagony do przewozu drobiu, nierogacizny, węgla drzewnego, meblowe i t. p., budowane są przeważnie według oryginalnych projektów polskich (rys. 4 i 5).

To samo dotyczy i wagonów osobowych. Z typów nowoczesnych zbudowano najwięcej wagonów 4-osiowych twardych III kl — 140, wagonów miękkich I/II, II, oraz I/II/III klasy zbudowano razem 175; ostatnio, idąc za postępem w budowie taboru, polskie koleje budują wagony osobowe o pudle żelaznem. Pierwsze takie wagony opuściły wytwórnię w połowie r. 1928, projekty rysunków do nich wykonało Centralne Biuro konstrukcyjne wagonowe, utrzymywane wspólnie przez Związek wytwórni parowozów i wagonów. Tabor zbudowany w kraju naogół nie ustępuje w jakości swej zagranicznemu, a jeśli zdarzają się pewne błędy, to trzeba zważyć, że polskie wytwórnie taboru powstały w warunkach niezwykle trudnych, po pożodze wojennej, i miały do zwalczania trudności, jakie były udziałem niewielu chyba fabryk na kontynencie.

Nowe jednostki taboru, zakupione od wytwórni krajowych i zagranicznych, stanowią obecnie w parowozach 19,6%, w parku wagonów osobowych — 7,8%, w parku wagonów towarowych — 27,4% ogólnego inwentarza.

Równolegle do budowy nowego taboru, szło na polskich kolejach państwowych usuwanie starych parowozów i wagonów, niezdatnych do współczesnej eksploatacji. W ciągu lat 10, skreślono z inwentarza 571 parowozów, 1 289 wagonów osobowych i bagażowych i 12 440 wagonów towarowych. Liczby te wyglądają poważnie, a jednak są nikłe w porównaniu z polityką odmładzania parku tabo-

rowego, zwiększenie przeciętnej liczby osi pod wagonem osobowym z 2,48 do 2,70.

Bołaczką najtrudniejszą do usunięcia jest ogromna różnorodność taboru kolejowego — konsekwencja zcalenia w jeden organizm sieci 3 różnych państw.

W tej dziedzinie osiągnięto jednak również poważny postęp, naprz. ilość seryj parowozów zredukowano w ciągu lat 10, drogą wymiany, sprzedaży i skreślenia, ze 155 do 104, jednakże gospodarka tak jeszcze różnorodnymi typami jest niezmiernie uciążliwa, zwłaszcza pod względem warsztatowym. To samo jest i w dziale wagonowym, gdzie w końcu r. 1928, pomimo skreśleń z inwentarza, liczyły koleje polskie aż 154 odmian wagonów osobowych i 53 rodzajów wagonów towarowych.

Ogólna ilość normalnotorowego taboru kolejowego wynosi przy końcu r. 1928, t. j. po 10 latach eksploatacji: parowozów — 5 194, wagonów osobowych — 10 033 i wagonów towarowych 141 145; jest to ilość bardzo bliska tej, jaka była przed wybuchem wojny światowej na liniach kolejowych państw zaborczych, wcielonych obecnie do sieci kolei polskich.

Porównywując ilość taboru, przypadającą na 10 km linii eksploatacyjnych w Polsce z taką liczbą w państwach ościennych, znajdujemy:

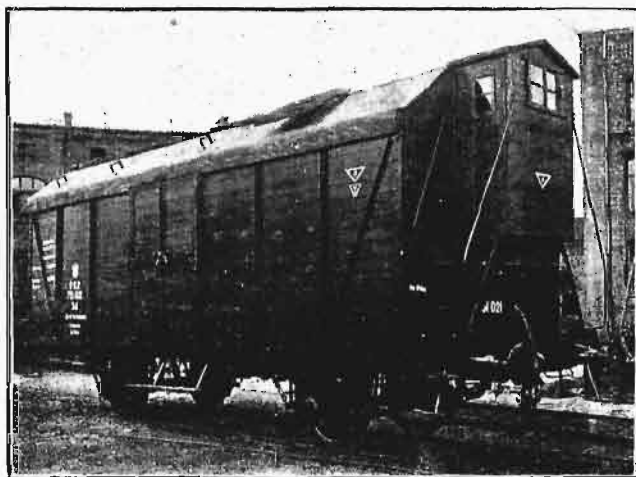
TABELA IV.

Przypada na 10 km	Polska	Niemcy	Czechosłow.
Parowozów . .	3	5,3	4,3
Wagon. osob. .	5,8	16,6	11,2
" towar.	87	132	123

Porównanie to ma tylko wartość względną gdyż potrzebna ilość taboru zależna jest, rzecz prosta, przede wszystkim od natężenia przewo-

<sup>1)</sup> w tem 20 pocztowych.

zów, a te w Polsce nie układają się równomiernie. Po okresie spadku ruchu w r. 1924/25, kiedy dość znaczna ilość parowozów i wagonów nie miała pracy, nastąpił okres wzmożonych przewozów, a w związku z tem braku taboru. Brak ten, z ukończeniem budowy nowych linii kolejowych, będzie się zwiększał i zmusi prawdopodobnie Zarząd ko-



Rys. 4. Wagon do przewozu węgla drzewnego.

lejowy do poważniejszych nakładów inwestycyjnych.

Obok taboru normalnotorowego, polskie koleje państwowe posiadają w swym inwentarzu również tabor wąskotorowy, obsługujący linie o różnym prześwicie toru, przeważnie 60 i 75 cm, ogólnej długości wszystkich linii 2 376 km. Tabor wąskotorowy składa się przeważnie z jednostek odziedziczonych od władz okupacyjnych w stanie jeszcze większego zniszczenia i zaniedbania, niż tabor normalnotorowy. W r. 1919 liczone na sieci toru wąskiego 355 parowozów, 230 wagonów osobowych i 3 300 wagonów towarowych. Stan posiadania kolei wąskotorowych wzrastał w miarę przekazywania władzom kolejowym kolejek strategicznych, eksploatacji leśnej i t. d. Liczy on obecnie 375 parowozów, 332 wagonów osobowych i 9 754 wagonów towarowych.

Wartość przejętego taboru wąskotorowego była naogół bardzo niska, parowozy przeważnie stare o mocy 40 — 50 KM i nawet mniej, wagony towarowe o ładowności 4 — 5 t, duży brak wagonów osobowych. Inwestycje zarządu kolejowego w ciągu lat 10 sprowadziły się do zakupu 103 nowych parowozów, 36 wagonów osobowych, 1 416 wagonów towarowych. Z nowozbudowanych parowozów na wyróżnienie zasługują parowozy typu 0 — 5 — 0 o wadze 41 tonn, przeznaczone do obsługiwanego bardzo ważnej linii wąskotorowej, prowadzącej z Katowic do Chorzowa, o prześwicie 78,5 cm.

Mówiąc o taborze polskich kolei państwowych, niepodobna pominąć milczeniem szeroko pomyślanych badań doświadczalnych, prowadzonych systematycznie od r. 1923. Badania te mają na celu ustalenie dla nowozbudowanych parowozów charakterystycznych cech ich pracy, potrzebnych dla sporządzenia racjonalnego planu wyko-

Badane są również bardziej wartościowe parowozy stare, zwłaszcza te, które zaopatrzone są w nowe przyrządy wynalazku polskiego lub zagranicznego. Owocem badań doświadczalnych jest wydana w r. 1927 cenna książka „Charakterystyka parowozów. Typy i obciążenia”, opracowana przez prof. A. Czeczotta, kierownika referatu doświadczalnego M. K.

Dla ilustracji prac referatu, przytoczyć można ważniejsze prace, wykonane w r. 1928. Należały do nich: 1) zbadanie warunków spalania na parowozach różnych gatunków polskich węgla eksportowych; 2) badanie parowozu, wyposażonego w specjalny zaworowy rozrząd pary, pomysłu polskiego wynalazcy A. Jendrusika; 3) badanie przegrzewaczy pary wynalazku M. Pokrzywnickiego; 4) badanie oddymiacza Langer'a i t. p. Referat posiada własny wagon doświadczalny, w budowie jest duży nowoczesny wagon dynamometryczny, który będzie uposażony w najnowsze aparaty rejestrujące.

Dążąc do modernizacji kolejnictwa, przy pomocy tego referatu oraz doświadczeń, wykonywanych w Dyrekcjach, M. Komunikacji przeprowadza badanie licznych wynalazków i pomysłów, zgłaszanych do wprowadzenia na kolejach. Wśród nich przeważają wynalazki polskie; niektóre prze-



Rys. 5. Wnętrze wagonu pocztowego.

szły zwycięsko okres próbny i mają wszelkie szanse rozpowszechnienia nie tylko w kraju, lecz i poza jego granicami. Świadczy to chlubnie o wysiłku twórczym polskich inżynierów i techników kolejowych.

Utrzymywanie w stanie zdatnym do pracy licznego taboru wymaga dużej ilości dobrze zorganizowanych warsztatów kolejowych. Trudności,

jakie wypadło przewyciężyć polskim kolejom państwowym w tej gałęzi gospodarki, były znacznie większe, niż w służbie trakcyjnej. Polska odziedziczyła bowiem warsztaty kolejowe w stanie niesłychanego zniszczenia, zwłaszcza w b. zaborze rosyjskim i austriackim. Na terenie b. Kr. Kongresowego i Kresów warsztaty główne w Radomiu, Starosielcach, Pińsku i Łunińcu były spalone i zniszczone doszczętnie. Inne — ogołocone z bardziej wartościowych obrabiarek — wymagały dużych inwestycji lub przebudowy. Na terenie Małopolski warsztaty główne we Lwowie, Przemyśle, Stryju i Stanisławowie, jak również warsztaty pomocnicze w innych punktach ucierpiały ogromnie z powodu parokrotnych ewakuacji i reewakuacji; brakło w nich wielu urządzeń i obrabiarek. Ponadto wyposażenie warsztatów galicyjskich w monarchji austriacko-węgierskiej należało zawsze do najsłabszych.

W zaborze niemieckim, granice państwa przeszły w sposób fatalny dla gospodarki warsztatowej, odcinając od Polski ogromne warsztaty główne w Pile i Gliwicach; na terenie polskim pozostały zaledwie 2 większe warsztaty: w Poznaniu i Bydgoszczy; pierwsze, choć duże i nowoczesne, lecz pozbawione kotłarni, drugie — przestarzałe, założone w r. 1850. Zarząd kolejowy stanął zatem od pierwszych chwil przed 2 zadaniami: 1) odbudowy i rozszerzenia istniejących warsztatów, tudzież zaopatrzenia ich w nowoczesne urządzenia mechaniczne i obrabiarki, 2) budowy nowych warsztatów kolejowych, gdyż istniejące nie mogły sprostać całokształtowi potrzeb polskich kolei państwowych. Trudność tych zadań może być oceniona całkowicie dopiero wtedy, gdy sobie uprzytomnimy, że odbudowa i rozwój warsztatów wypadły w dobie działań wojennych, kiedy warsztaty prawie do połowy swej wydajności były zajęte wykonaniem robót dla armji, kiedy brakowało podstawowych materiałów do naprawy taboru, a procent nieczynnego taboru przerastał trzykrotnie dopuszczalne normy. Dodać do tego należy obciążenie warsztatów licznym, lecz źle dyscyplinowanym i mało wydajnym personelem.

W celu ratowania sytuacji, wypadło dać odrazu duże zamówienie na dostawę obrabiarek i maszyn. W r. 1919 zamówiono około 1000 obrabiarek, z czego blisko 60% w kraju, resztę — z konieczności zagranicą.

Za granicami państwa wypadło również nabywać w pierwszych latach niektóre materiały warsztatowe, jak blachy kotłowe, obręcze kołowe, płomieniówki i t. d. Dopiero w następnych latach 1920—1922 wytwórnie krajowe zaczęły wyrabiać w większych ilościach materiały kolejowe, lecz dostawy ich były jeszcze bardzo nieregularne.

Rzecz prosta, w tych warunkach, warsztaty nie mogły sprostać stawianym im zadaniom, które rosły z miesiąca na miesiąc, w miarę wzrostu ruchu kolejowego. Wypadło zwrócić się o pomoc do przemysłu prywatnego krajowego, a przejściowo nawet zagranicznego (Austria, Węgry i W. M. Gdańsk). Zawarto szereg umów na naprawę taboru. Pomoc wytwórni prywatnych okazała się również niewystarczająca, wówczas M. Komunikacji położyło nacisk na wzmożenie wydajności

pracy robotników, niezmiernie niskiej podówczas. Bodźcem do zwiększenia wydajności były premje warsztatowe, wprowadzone według systemów Halsey'a i innych. Początkowo nie dawały one oczekiwanych wyników, wkrótce jednak dopomogły znakomicie do zwiększenia wydajności pracy.

Wzrost wydajności warsztatów kolejowych od r. 1920 przy naprawach parowozów i wagonów ilustruje następujące zestawienie:

TABELA V.

Rok	Parowozy		Wagony osobowe		Wagony towar.		
	W y k o n a n o   n a p r a w						
	główn.	średn.	główn.	średn.	rewizyj	główn.	rewizyj
1920	281	1 039	195	873	1 940	2 610	16 070
1921	441	1 261	589	2 139	4 305	3 024	27 676
1922	534	1 617	504	2 389	6 058	6 494	28 662
1923	583	1 713	635	2 044	6 255	7 802	24 368
1924	626	1 929	766	2 344	7 365	8 743	30 171
1925	668	2 037	924	1 860	6 762	11 443	21 510
1926	556	1 707	965	1 550	7 170	12 796	23 261
1927	623	2 027	999	1 607	7 127	15 541	28 714
1928	684	2 263	948	1 017	6 978	19 003	32 203

Zmniejszona wydajność w r. 1925 i 26 tłumaczy się redukcją dni roboczych, do której Zarząd kolejowy zmuszony był się uciec na skutek zastoju w ruchu i związanych z tem trudności finansowych. Z pomocy wytwórni prywatnych, do czasu ukończenia budowy nowych wielkich warsztatów, koleje państwowe muszą dotychczas korzystać, chociaż w coraz mniejszym zakresie. W stosunku do wydajności warsztatów kolejowych, pomoc zakładów prywatnych wynosiła w r. 1920 — 7%, w r. 1921 — 9%, w r. 1922 — 14%, w r. 1923 — 28%, w r. 1924 — 18%, w r. 1925 — 13%, w r. 1926 — 11%, w r. 1927 — 11%, w r. 1928 — 6%. Na uciekanie się przez tak długi okres do pomocy prywatnej, wpłynęło słabe tempo budowy nowych i rozbudowy starych warsztatów.

Z większych inwestycji budowlanych, w ciągu lat 10 zbudowano: kotłarnie w warsztatach głównych w Poznaniu i we Lwowie, wykończono budynki i uruchomiono duży warsztat wagonowy w Tarnowie (budowa jego rozpoczęła się jeszcze w r. 1914). Natomiast budowa bardzo dużych warsztatów wagonowych w Pruszkowie na terenie przeszło 500 000 m<sup>2</sup>, które mają częściowo zastąpić warsztaty węzła Warszawskiego, skazane na skasowanie po wybudowaniu linii średnicowej, posuwa się wolno naprzód. Wstrzymano również narazie budowę wielkich warsztatów parowozowych w Końskich. Natomiast, jak wspomniano wyżej, wykupiono fabrykę „Wagon” w Ostrowie, przeznaczając ją na warsztat napraw wagonowych. Zastój w budowie warsztatów, jak i w wielu innych inwestycjach, znajduje usprawiedliwienie w tem, że koleje polskie muszą dotąd dokonywać inwestycji, a nawet budować nowe linie ze swych środków obrotowych. Bez większej pożyczki inwestycyjnej, lub zwolnienia czasowego kolei od przelewania zysków czystych do Skarbu, co ma miejsce obecnie, dalsze postępy w gospodarce warsztatowej i innych gałęziach służby kolejowej da-



dzą się już uzyskać tylko na drodze racjonalizacji pracy.

W dziedzinie zastosowania zasad t. zw. naukowej organizacji pracy do potrzeb gospodarki kolejowej, warsztaty kolejowe wykazały postęp bardzo duży. Pierwszym etapem wcielenia w życie zasad racjonalizacji była mechanizacja i elektryfikacja warsztatów, wprowadzenie na szerszą skalę obróbki przy napędzie sprężonym powietrzem, spawania elektrycznego i t. d. Za nią poszły: zaopatrzenie warsztatów w potrzebne materiały w odpowiedniej ilości, ulepszenie gospodarki silnikowej, wprowadzenie indywidualnego premjowania i t. d. Następnie wprowadzono w warsztatach specjalizację robót, ujednoliconą rachunkowość, wyznaczono, uzupełniono i zmieniono należycie terminarże, wreszcie opracowano odpowiednie instrukcje. Administrację warsztatów przygotowano do jej nowej roli przez wykłady na specjalnych

kursach naukowej organizacji, częściowo przez wyjazdy zagranicę. Jako teren badań i dalszej modernizacji, wybrano warsztaty główne, najbardziej nadające się do tego. Reorganizację pewnych działów, naprz. tak ważnej narzędziarni, przeprowadzili zaproszeni do tego specjaliści.

Nad całością reorganizacji warsztatów na model nowoczesną czuwa „Komisja Warsztatowa”, składająca się z inżynierów Ministerstwa i Dyrekcyj.

Akcja racjonalizacji pracy jest rozpoczęta zbyt niedawno, aby można było mówić o jej wynikach. W każdym razie, nie ulega wątpliwości, że otrzymany w stanie zdewastowanym, obciążony ogromem odpowiedzialnych zadań, a dotowany z konieczności bardzo skromnie dział kolejowy gospodarki warsztatowej znajduje się na właściwej drodze i będzie dawał w przyszłości coraz lepsze wyniki.

## Mosty kolejowe.

Zniszczenie — odbudowa — budowa — utrzymanie.

*Napisał Inż. Z. Gubrynowicz, Nacz. Wydziału Mostów Min. Komunikacji.*

**W** następstwie długotrwałej wojny, przeważna część mostów większych oraz znaczna część mostów małych i przepustów, zwłaszcza na terenach byłego zaboru rosyjskiego i Małopolski wschodniej, uległy częściowemu lub całkowitemu zniszczeniu i zostały zastąpione przez mosty prowizoryczne.

Stan mostów, które zarząd P.K.P. objął w spuściźnie po okupantach, przedstawiał się, biorąc wszystkie linie całej sieci kolejowej razem, jak następuje:

Mosty większe o rozpiętościach ponad 20 m:	
niezniszczonych 551 o łącznej dł. 30 397 m b,	
zniszczonych 380 „ „ „ 28 347 m b,	
razem sztuk 931 „ „ „ 58 744 m b.	
Mosty mniejsze, o rozpiętościach poniżej 20 m:	
niezniszczonych 7 096 o łącznej dł. 32 787 m b,	
zniszczonych 2 019 „ „ „ 11 201 m b,	
razem sztuk 9 115 „ „ „ 43 988 m b.	

Jak z powyższego widać, zniszczonych było mostów większych około 41%, mostów zaś mniejszych około 22% ogólnej ilości odnośnych mostów, względnie mostów większych około 48%, mostów zaś mniejszych około 25% ogólnej długości odnośnych mostów na liniach P.K.P.

Najwięcej mostów zniszczono podczas wojny światowej i podczas wojny z Rosją w r. 1920 na wschodnich liniach sieci P.K.P. w obrębie Dyrekcyj:

Radomskiej . . . . .	97%	ogólnej długości mostów	większych i	60%	ogólnej długości mostów mniejszych
Wileńskiej . . . . .	93 „	„	„	61 „	„
Lwowskiej . . . . .	88 „	„	„	33 „	„
Stanisławowskiej . . . . .	88 „	„	„	26 „	„
Warszawskiej . . . . .	46 „	„	„	30 „	„

W dyrekcji Krakowskiej mosty zniszczone w pierwszych latach wojny światowej były w chwili powstania Państwa Polskiego w przeważnej części już odbudowane przez Austriaków. Nie-

liczne zniszczenia mostów w dyrekcji Gdańskiej pochodzą z czasów wojny z bolszewikami.

Po objęciu sieci kolejowej, Zarząd P.K.P., wobec ogromu zniszczenia i konieczności uruchomienia w najkrótszym czasie wszystkich szlaków, przystąpił przedewszystkiem do naprawy, wzmocnienia, względnie do uzupełnienia brakujących mostów prowizorycznych, w drugiej zaś dopiero kolejności — do odbudowy mostów na stałe.

Odbudowa mostów na stałe w pierwszych latach samodzielnego istnienia kolejnictwa polskiego połączona była z największymi trudnościami, z powodu braku zarówno odpowiednich materiałów budowlanych, jak też i wykwalifikowanych robotników. Przeważna część wytwórni (hut i mostowni), obrabowanych przez zaborców z maszyn i zapasów, nie była uruchomiona, niektóre zaś — uruchomione tylko częściowo — nie mogły dostarczyć materiałów, potrzebnych do odbudowy mostów.

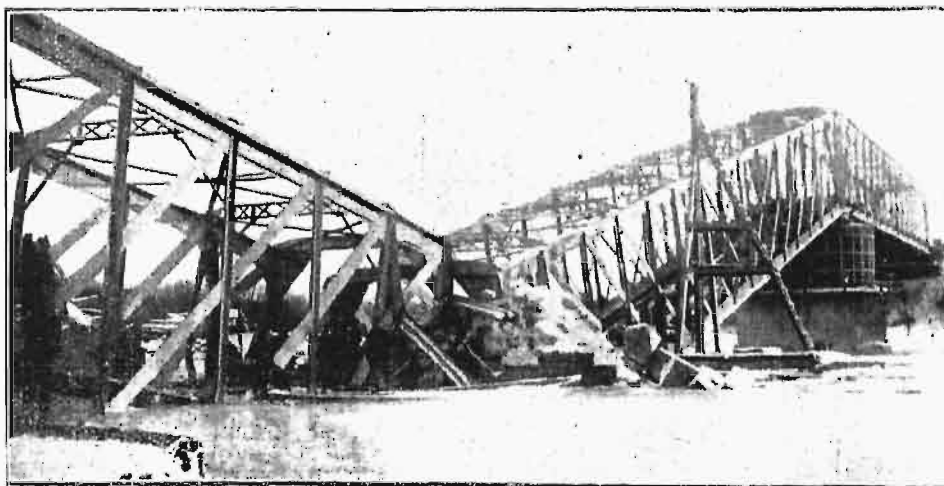
Jeszcze w latach 1921 i 1922 Zarząd P.K.P. był zmuszony do sprowadzania z zagranicy żelaza profilowego, gdyż huty krajowe nie były w stanie go dostarczyć. Wobec tak trudnych warunków odbudowy, poszczególne dyrekcje P.K.P. radziły sobie jak mogły, używając w wielu wypadkach do naprawy uszkodzonych dźwigarów mostowych materiału żelaznego, odzyskanego przy rozbiórce

innych zniszczonych dźwigarów mostowych, nie nadających się już do naprawy; w ten sposób nie tylko przyspieszały odbudowę, lecz także zyskiwały znaczne oszczędności na materiale.

Wzmocnienia i odbudowę mostów prowizorycznych oraz naprawę mniejszych, a nawet i większych dźwigarów mostowych, wykonywały dyrekcje P.K.P. w pierwszych latach sposobem gospodarczym, przy pomocy ruchomych pogotowi mostowych (w dyrekcjach: Wileńskiej, Radomskiej i Warszawskiej), względnie drużyn monterskich (w dyrekcjach Lwowskiej i Stanisławowskiej).

Pierwotnem zadaniem pogotowi mostowych, które zorganizowano podczas wojny, była odbudowa mostów wyłącznie prowizorycznych, dla celów strategicznych; kiedy zaś okres budowy mostów wojennych minął, dyrekcje poleciły pogotowiom mostowym, obok wzmacniania i budowy mostów prowizorycznych, wykonywanie naprawy mostów stałych i — niezależnie od tego — wydobywanie zburzonych dźwigarów mostowych z rzek.

Natomiast drużyny mostowe, zorganizowane jeszcze w normalnych warunkach przed wojną, miały pierwotnie sobie powierzone roboty utrzymywania mostów w należytem stanie; dopiero w okresie wojennym wykonywały one wszystkie prace przy wszelkich budowach, jak również bywały delegowane do pomocy formacjom wojsk kolejowych.



Rys. 2. Most na rz. Prypeci na szlaku Łuniniec — Sarny, zniszczony przez wysadzenie filaru.

Ze względu na ogromną ilość robót przy odbudowie, po odparciu wojsk bolszewickich, i trudności wykonania wszystkich robót zapomocą pogotowi, względnie drużyn mostowych, poszczególne dyrekcje oddały równocześnie część tych robót firmom prywatnym. Jednak niedogodne warunki, na których firmy te roboty wykonywały, niechęć ich do podejmowania się naprawy wogóle, a jeszcze większa do używania do naprawy żelaza, otrzymanego z rozbiórki zniszczonych dźwigarów mostowych, nie mniej też brak znajomości cen jednostkowych poszczególnych robót (brak kalkulacji),

skłoniły dyrekcję Wileńską do zorganizowania własnych warsztatów mostowych w Starosielcach pod Białymstokiem, dyrekcję zaś Lwowską — do utworzenia, chociaż w mniejszym rozmiarze, warsztatu pomocniczego dla drużyn mostowych we Lwowie.

Dla warsztatów mostowych w Starosielcach, okres czasu od końca 1921 r. do stycznia 1923 r.



Rys. 1. Most na rz. Bugu pod Terespołem na szlaku Warszawa - Brześć, zniszczony przez wysadzenie dźwigara żelaznego w  $\frac{1}{3}$  rozpiętości mostu.

był okresem organizacyjnym, chociaż już w tym czasie warsztaty uskuteczniały naprawę mostów małych rozpiętości, dorabianie nowych części wzamian zniszczonych dla tych mostów, których naprawę prowadziły pogotowia na linii, oraz wykonywanie dźwigarów żelazobetonowych płytowych i z żebrami dla mostów małych rozpiętości.

Po całkowitemu zorganizowaniu warsztatów, t.j. w styczniu 1923 r., pogotowia mostowe zostały skasowane i cały personel oraz inwentarz i narzędzia zostały wcielone do warsztatów.

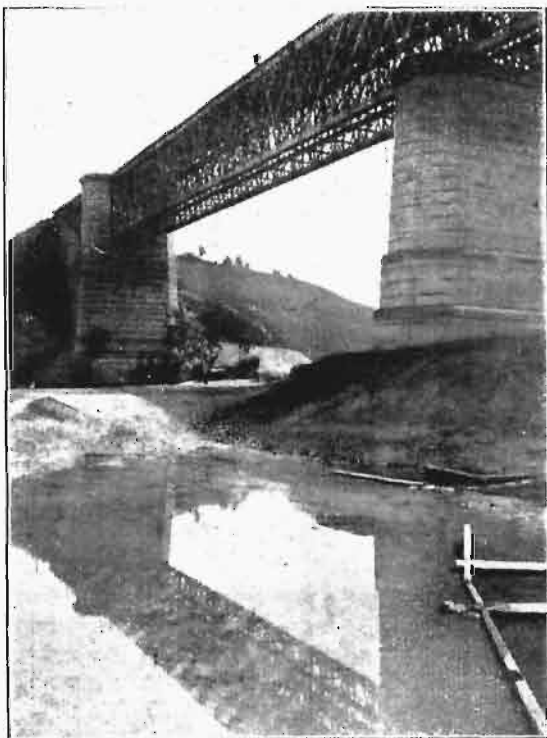
W czasie swego istnienia, pogotowie mostowe dyrekcji Wileńskiej odbudowało na stałe 30 mostów o długości 1506 m b., prowizorycznie zaś 21 o długości ogólnej 2399 m b., przyczem do naprawy używano żelaza starego, odzyskanego przy rozbiórce zniszczonych kratownic.

Z większych mostów, odbudowanych przez pogotowia prowizorycznie,

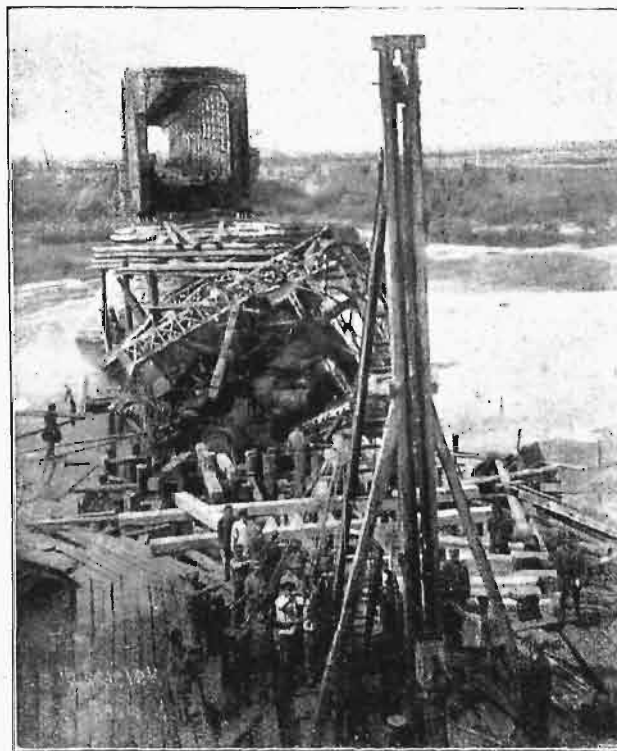
należy wymienić most na rzece Niemen pod Mostami, na szlaku Wołkowysk — Lida.

Wreszcie z większych mostów, odbudowanych przez pogotowie dyrekcji Wileńskiej na stałe, wymienić należy most na rzece Prypeć na szlaku Sarny — Łuniniec, z odbudowanych zaś przez firmy prywatne — most na rz. Niemen pod Grodnem, na szlaku Warszawa — Turmont.

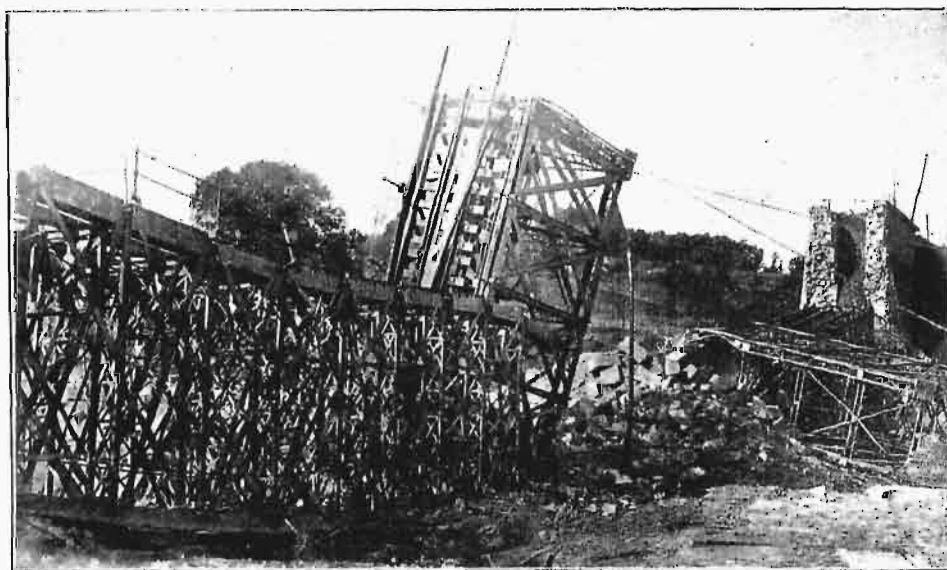
Od stycznia 1923 roku dyrekcja Wileńska zaprzestała wogóle oddawania robót przy budowie mostów firmom prywatnym i prowadziła odbudowę wszystkich mostów sposobem gospodarczym;



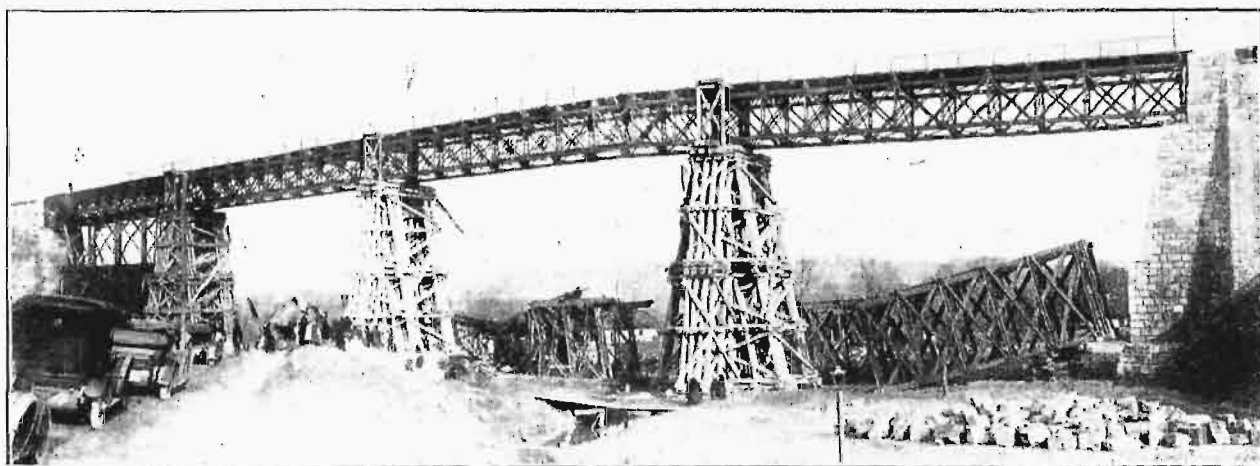
Rys. 21. Pierwotny most nad doliną Płuhowską na linii Lwów — Podwołoczyska, o dwóch przęsłach rozpiętości w świetle po 56 m.



Rys. 3. Zniszczony most na rz. Słuczy na szlaku Sarny — Ostki, odbudowany przez pogotowie mostowe.



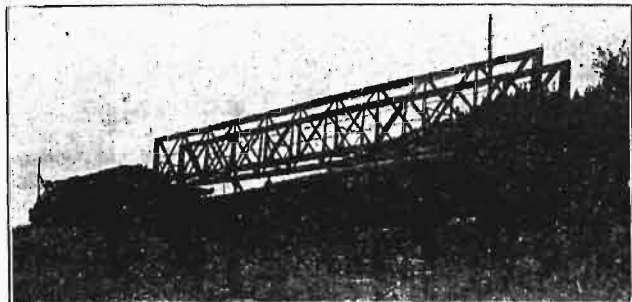
Rys. 22. Most nad doliną Płuhowską na linii Lwów — Podwołoczyska, zniszczony przez wysadzenie filaru i obydwu przyczółków.



Rys. 23. Most prowizoryczny nad doliną Płuhowską na linii Lwów — Podwołoczyska. Na jarzmach drewnianych



od tej też daty w warsztatach Starosieleckich, prócz naprawy mostów zniszczonych, zaczęto wykonywać nowe żelazne dźwigary mostowe, według projektów opracowanych i obliczonych przez dyрекcję na podstawie nowych norm. Od stycznia

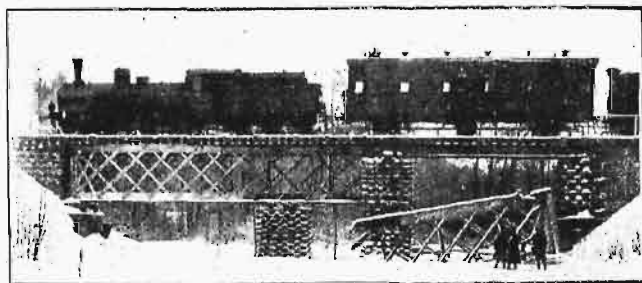


Rys. 4. Przewożenie żelaznej konstrukcji mostowej o rozpiętości 32 m.

1923 roku do stycznia 1928 roku wykonali warsztaty nowych żelaznych konstrukcji mostowych o ogólnej wadze 2308 tonn, dla 20 mostów o ogólnej długości 1109 m.

Na dowód, że tego rodzaju prowadzenie robót, sposobem gospodarczym przy pomocy warsztatów ruchomych, może w pewnym stopniu być regulatorem cen za roboty w zakresie budownictwa, należy wspomnieć,

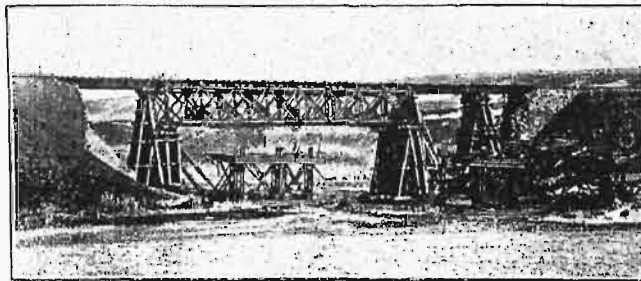
że warsztaty w Starosielcach podjęły się wykonania robót dla dyrekcji Radomskiej przy montowaniu kratownic mostu na rzece Styr, na linii Kowel



Rys. 7. Most prowizoryczny na rz. Staw, na szlaku Sarny — Równe, zbudowany z części zniszczonego dźwigara pierwotnego.

— Sarny, oraz przy naprawie jednej z trzech kratownic mostu na rzece Słucz, na linii Sarny — Ostki. Przy przetargu, warsztaty zaproponowały cenę dla robót przy moście na Styrze o 18%, dla robót zaś przy moście na Słuczy o 13% mniejszą od najniższej ceny ofero-

wanej przez firmy prywatne. Przy wykonywaniu tych robót, warsztaty nie korzystały z żadnych ulg przewozowych, a — po opłaceniu wszystkich wydatków na administrację, kierownictwo, robociznę i materiały — czysty zysk, w wysokości 10%



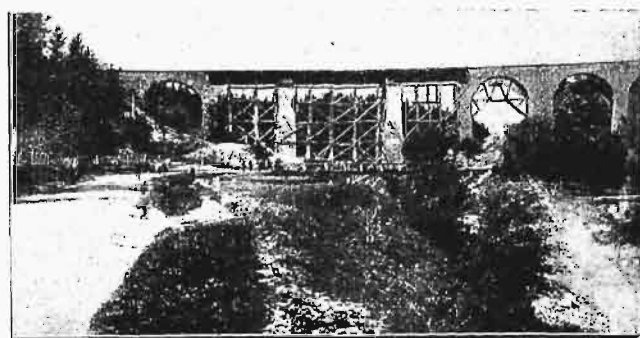
Rys. 5. Most prowizoryczny na rz. Chodorówce na linii Lwów — Podwołoczyska. W wielkim prześle — żelazny dźwigar kratowy na śrubach systemu Kohna.

ogólnego kosztu robót, został przekazany dyrekcji Radomskiej.

Prócz wspomnianych robót, warsztaty Starosieleckie wykonały dla dyrekcji Radomskiej, za zwrotem kosztów własnych, podniesienie z koryta rzeki Słuczy kratownicy i parowozu, zatopionych w wodzie.

Dyrekcja Radomska, po objęciu linii kolejowych od b. dyrekcji Wołyńskiej, weszła w posiadanie

jednego pogotowia mostowego, przy pomocy

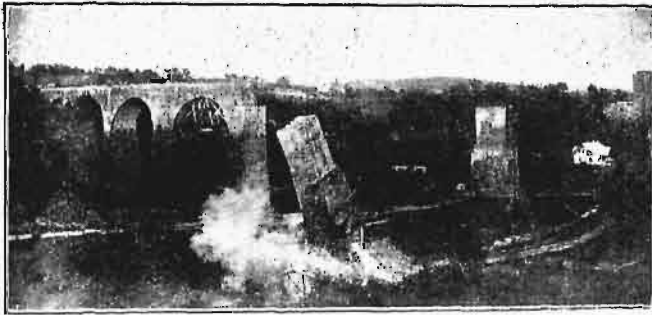


Rys. 8. Wiadukt Lubieżnia odbudowany prowizorycznie w r. 1917 przez nadbetonowanie dwóch filarów i ułożenie 3-ch dźwigarów drewnianych syst. Lembeego.

którego odbudowała prowizorycznie mosty zniszczone na wschodnich liniach, o ogólnej długości około 2,5 km.

Ponieważ pogotowie to przysposobione było tylko do prowizorycznej naprawy mostów (podnoszenie zwalonych dźwigarów, budowa jarzm i t. p.),

nie było zaś zorganizowane do odbudowy na stałe dźwigarów uszkodzonych, a tem mniej do wykonywania nowych, przeto w roku 1922, po naprawieniu prowizorycznem większych mostów, pogotowie to zostało zlikwidowane.



Rys. 9. Przygotowanie do odbudowy stałej wiaduktu Lubiążnia. Uszkodzony filar od strony Stanisławowa wysadzono w powietrze, drugi zaś, mniej uszkodzony, dla oszczędności zwalono zapomocą zastąpienia stosem drzewa części muru poza połowę długości filaru i następnie spalanie stosu.

Zamiast pogotowia, dyrekcja Radomska zorganizowała na 7-ym Oddziale drogowym w Sarnach jedną niewielką drużynę mostową (jeden monter-traser i kilkunastu ślusarzy), której zadaniem jest naprawa, względnie odbudowa na stałe mniejszych mostów. Drużyna ta odbudowała wszystkie mniejsze mosty na linii Kowel — Sarny i Łuniniec — Sarny oraz zmontowała dwa dźwigary o rozp. 21,30 m każdy, jeden dźwigar o rozp. 53,3 m, przy moście na Słuczy, na linii Łuniniec — Sarny, oraz siedem dźwigarów na śrubach systemu Kohna, o rozp. 27 m i 30 m, na Horyniu pod Lubomirskiem, na linii Sarny — Równe.

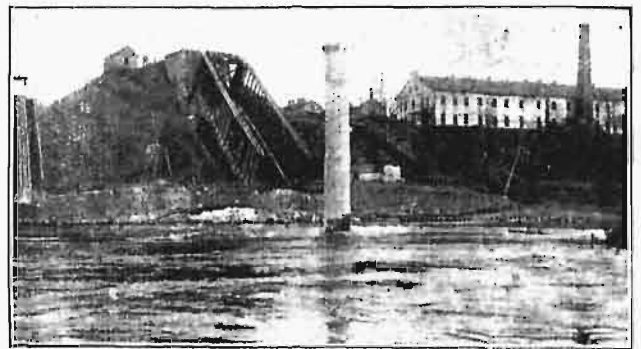
Drużyny mostowe dyrekcji Lwowskiej i Stanisławowskiej pozostały po okresie wojennym w stanie niezmienionym, jako jednostki samodzielne. W obrębie dyrekcji Lwowskiej pracuje 5 drużyn mostowych. Jednej z nich powierzono, oprócz prac na linii, prowadzenie wspomnianego wyżej pomoc-

niczego warsztatu mostowego, włączonego do Sekcji Utrzymania Kolei, Lwów I.

Zadaniem tego warsztatu było początkowo przygotowywanie drobnego żelazniwa do budowy prowizoriów. Następnie przystąpiono do rekonstrukcji małych i większych mostów i warsztat mostowy we Lwowie miał charakter pomocniczy dla drużyn pracujących na linii. Obecnie drużyny mostowe dyrekcji wykonywują sposobem gospodarczym, przy pomocy warsztatu mostowego, wzmocnienia mostów na nowe normy obciążenia.

W okresie od roku 1919 do 1928 drużyny mostowe dyrekcji Lwowskiej, wspólnie z warsztatem mostowym, wykonały naprawę 82 mostów, o łącznej długości 1480 m, z tego mostów większych (ponad 20 m rozpiętości) sztuk 22, o łącznej długości 948 m.

Oprócz ostatecznej naprawy mostów, drużyny — w łączności z warsztatem pomocniczym — przebudowały 132 mostów prowizorycznych, o łącznej długości 2253 m, oraz wykonały 43 konstrukcji żelazobetonowych, z zabetonowanych

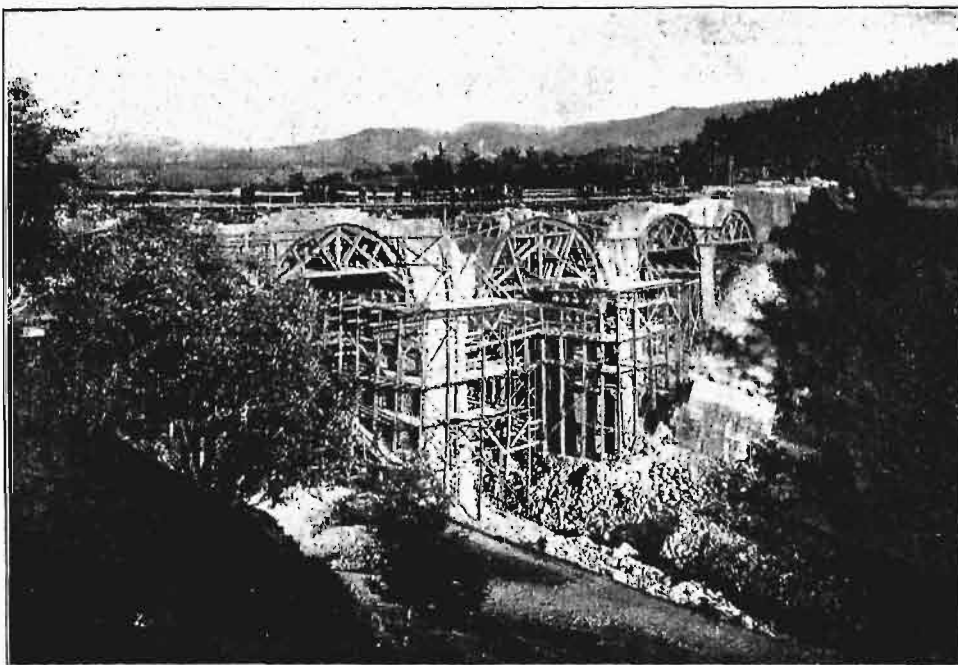


Rys. 10. Most na rz. Niemnie pod Grodnem. Widok zniszczonego mostu starego.

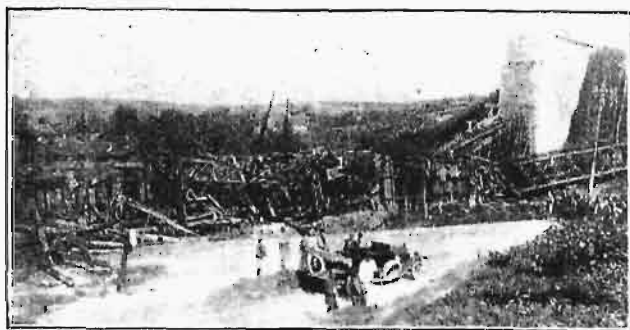
dźwigarów dwuteowych, względnie starych szyn, o łącznej długości 132 m.

Drużyny mostowe wykonywują naprawę, względnie wzmocnianie mostów, w chwilach wolnych od normalnych czynności utrzymywania mostów, bez uszczerbku dla tych ostatnich. W ten sposób, pomimo prowadzenia odbudowy mostów sposobem gospodarczym, nie powiększono wydatków administracyjnych ani w biurze mostowym Dyrekcji, ani w poszczególnych Sekcjach Utrzymania, w których roboty odbudowy, względnie wzmocniania, są wykonywane.

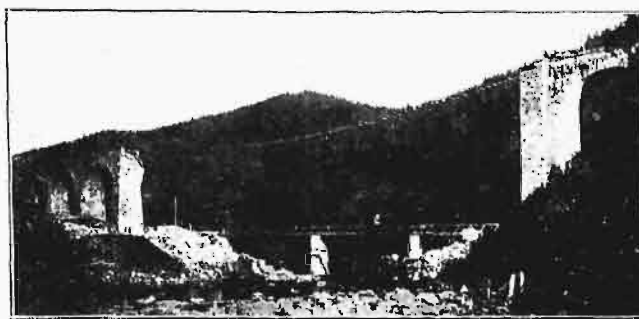
Wobec braku materiałów w pierwszych latach odbudowy, dyrekcja Lwowska, celem zmniejszenia znacznej ilości zwolnień jazd w miejscach, gdzie były mosty prowizoryczne, a zarazem celem obniżenia kosztów związanych z ochroną i nadzorem każdego mostu prowizorycznego, zniosła — w porozu-



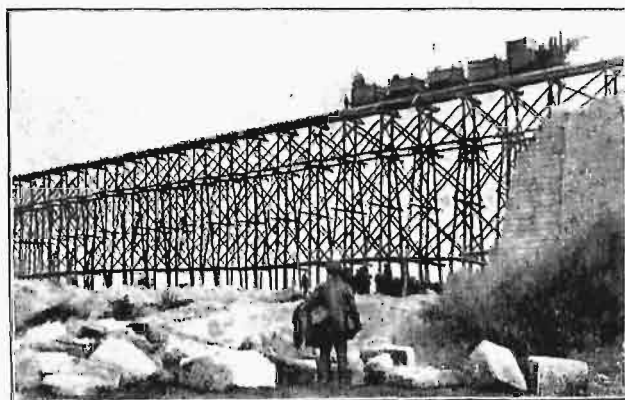
Rys. 11. Odbudowa na stałe wiaduktu Lubiążnia.



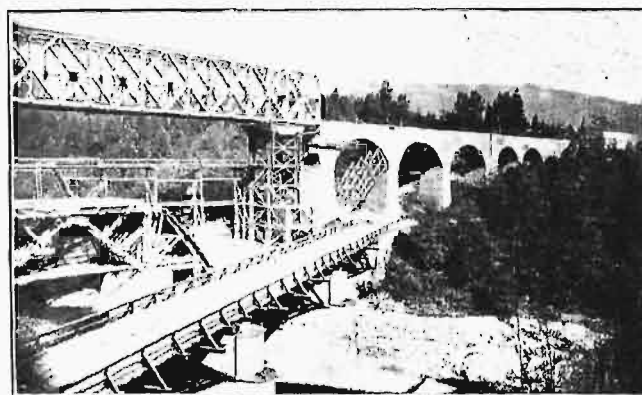
Rys. 24. Zniszczenie mostu prowizorycznego nad doliną Płuhowską na linii Lwów — Podwołoczyska przez podpalenie jarzm drewnianych i dyliny mostowej.



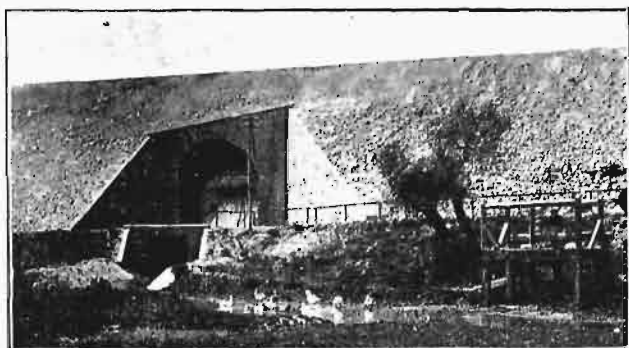
Rys. 27. Most na rz. Prut w Jaremczu. Zburzone sklepienie główne o rozp. w św. 65 m oraz jedno sklepienie boczne o rozp. w św. 12 m.



Rys. 25. Rusztowanie do wykonania nasypu w dolinie Płuhowskiej na linii Lwów—Krasne—Podwołoczyska.



Rys. 28. Most prowizoryczny na rz. Prut w Jaremczu z żelaznym dźwigarem kratowym długości 87 m na żelaznym filarze kratowym, obydwu syst. Roth-Waagnera.



Rys. 26. Przepust o rozpiętości w świetle 8 m, zbudowany zamiast mostu nad doliną Płuhowską na linii Lwów — Krasne — Podwołoczyska.



Rys. 29. Nowy most na rz. Prut w Jaremczu o rozp. sklepienia głównego 61 m, odbudowany w r. 1927.



mieniu z Ministerstwem Komunikacji jeden tor dwutorowego szlaku (o słabszym ruchu) Zagórz — Łupków i uzyskane z tego odcinka dźwigiary 43-ch mostów, o łącznej długości 277 m, przeniosła na inne linie. W ten sposób, akcja poprawy

jej środkowa część (12 m długości) spoczywała stale na jednym środkowym wagonie, a końcami ruchomymi, ułożonymi na dwóch wagonach końcowych, mogła wykonywać ruchy, które w łukach i na zwrotnicach dochodziły do 50 cm poza profil wagonu. Przewóz konstrukcji odbył się specjalnym pociągiem.

Podczas przewożenia konstrukcji na szlakach dwutorowych, ruch odbywał się tylko na jednym torze, aby nie zaczepić konstrukcją o wagony na torze sąsiednim. Po wyładowaniu konstrukcji na miejscu budowy, opuszczenie jej na łożyska nastąpiło po uprzednim usunięciu jezdni mostu systemu Kohna, z wyjątkiem skrajnych poprzecznic.

Dwie drużyny mostowe dykcji Stanisławowskiej, zwane także warsztatami ruchomymi, wykonywały też czynności przy odbudowie mostów, których ze względu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego nie można poruczać przedsiębiorcom prywatnym. Drużyny te wykonały naprawę, względnie odbudowę 49-iu różnych dźwigarów mosto-

wych częściowo uszkodzonych. Przytem przeważna część robót naprawy — jak łączenie na styki nowych pasów belek głównych, zakładanie nowych podłużnic i poprzecznic, wykonano przy utrzymaniu ruchu kolejowego po mostach napra-

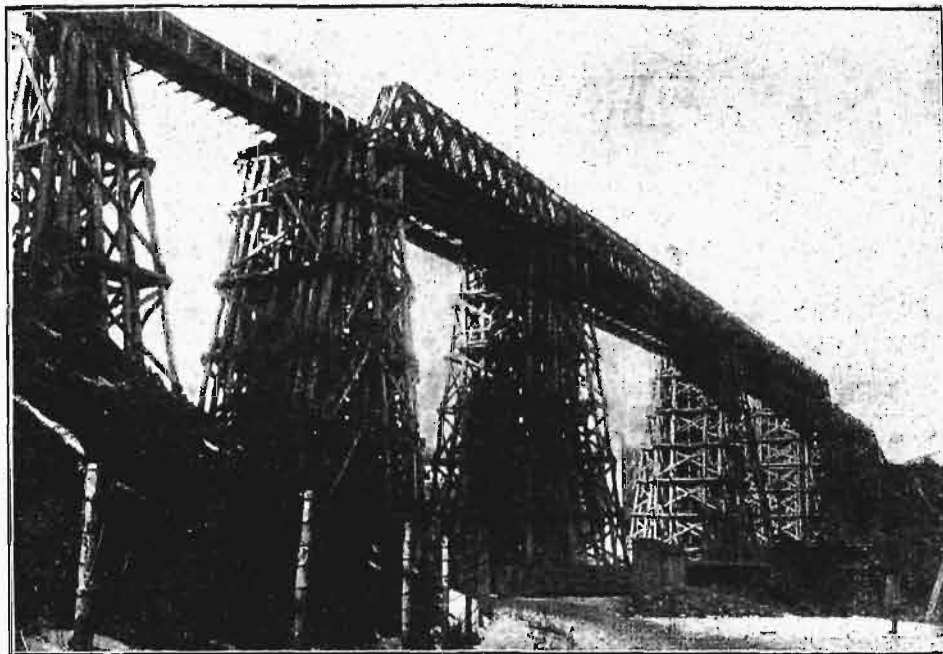
stosunków przejazdowych na ważniejszych liniach mogła być przyspieszona. Do przenoszenia mostów nadały się znakomicie drużyny mostowe, które, obeznane z przepisami kolejowymi, czynności swe wykonywały bardzo sprawnie.

M. in., jedną z konstrukcyj żelaznych, o rozpiętości 32 m, wyjęto z toru bez wykonywania rusztowania do rozbiórki, jak również zmontowano ją bez żadnego specjalnego rusztowania montażu. Belki główne załadowano w całości na dwa wagony i przewieziono na nowe miejsce (p. rys. 4).

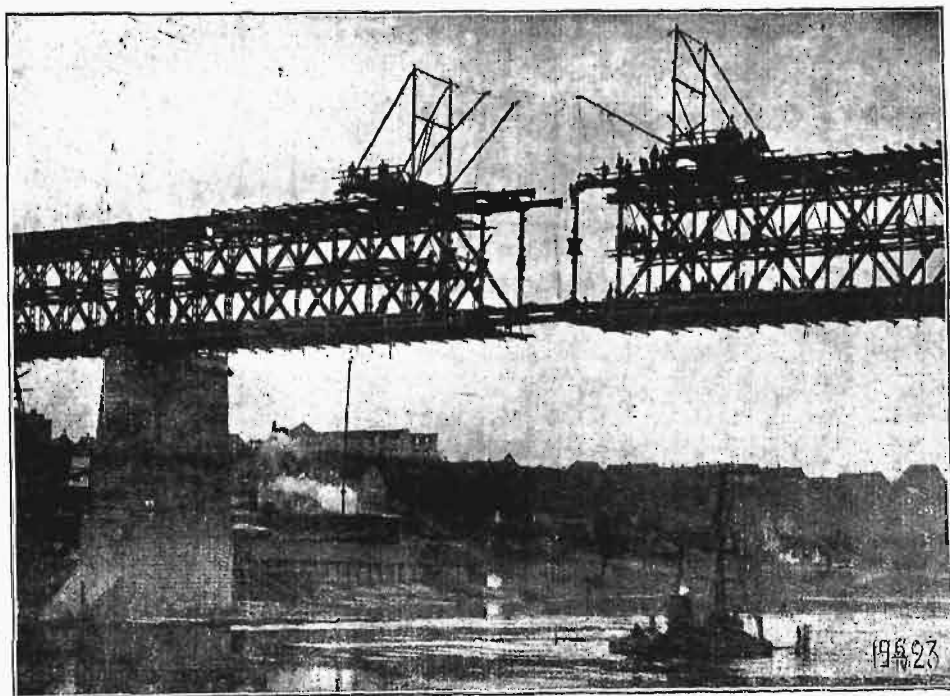
Na nowym miejscu, na moście nad potokiem Osławicą, na linii Przemyśl — Zagórz, przesunięto przywiezione belki kratowe w kierunku poprzecznym do osi toru, do ich ostatecznego położenia, również bez użycia specjalnego rusztowania.

Po ustawieniu belek głównych na przyczółkach, same one posłużyły za rusztowanie do zmontowania jezdni.

Konstrukcję o rozpiętości 27 m przywieziono w całości na nowe miejsce budowy na 3-ch wagonach, tak, by wianych, w przerwach, nie przekraczających nieraz 60 minut.



Rys. 12. Most na rz. Niemnie pod Grodnem. Most prowizoryczny, zbudowany przez Niemców, z żelaznymi dźwigarami kratowymi syst. „Lübbecke”.

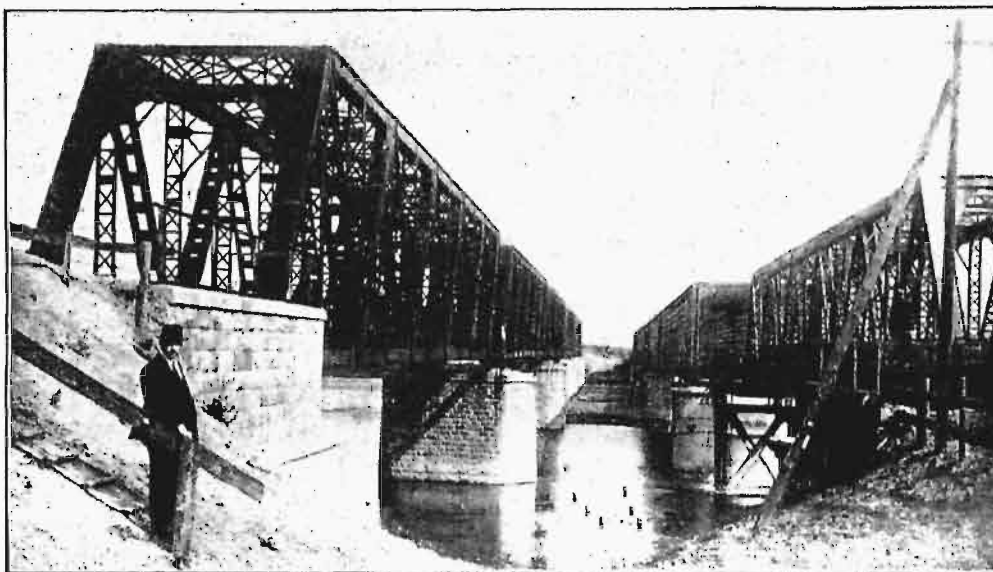


Rys. 13. Most na rz. Niemnie pod Grodnem. Montaż żelaznych dźwigarów kratowych syst. Roth-Wagnera.

Doskonałe usługi oddały drużyny mostowe w dyrekcji Stanisławowskiej przy montowaniu lub demontowaniu prowizorycznych dźwigarów żelaznych na śrubach systemu Roth-Waagnera albo Kohna. Między innymi wykonały one godny uwagi demontaż żelaznych dźwigarów i filaru systemu Roth-Waagnera przy odbudowie mostu na Prucie w Jaremczu.

o rozpiętości teoretycznej 34,10, 44,70 i 24,10 m mostu na rzece Prońce pod Kaliszem. Przesunięcia dokonano na specjalnych wózkach, otrzymując 60% oszczędności w porównaniu z cenami, zadeklarowanymi przez firmy prywatne.

Do dnia 1 kwietnia 1928 roku, t. j. z końcem okresu budżetowego 1927/28 r., z 380 zniszczonych mostów większych, o łącznej długości 28347 m, od-



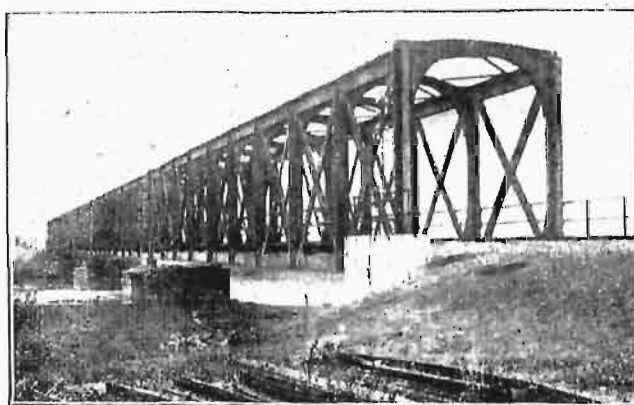
Rys. 14. Most na rz. Bugu pod Małkinią; po lewej stronie rys. widzimy nowy most na lewym torze, z prawej zaś strony — most prowizorycznie odbydowany na prawym torze.

Dyrekcja Warszawska naprawiała, względnie odbudowała sposobem gospodarczym, znaczną ilość mostów prowizorycznych oraz mostów o mniejszych otworach. Sposób gospodarczy prowadzenia robót stosowała ona w wypadkach, gdzie

budowano 249 (66%) mostów o łącznej długości 16 624 m (59%), zaś z 2 019 zniszczonych mostów mniejszych, o łącznej długości 11 201 m, odbudowano 1 488 (74%) mostów o łącznej długości 7 535 m (67%).



Rys. 15. Most na rz. Dniestr pod Samborem. Wobec tego, że most po uszkodzeniu do wody nie upadł, wypuścili nań oddziały ukraińskie parowóz, celem spowodowania gruntowniejszego uszkodzenia i większych utrudnień przy odbudowie prowizorycznej. Tymczasem, wypuszczony parowóz pod parą zatrzymał się na moście nad filarem, uderzywszy o górną rozporę pochylonego żelaznego dźwigara, uszkodzonego wybuchem.



Rys. 16. Odbudowany most na rz. Dniestr pod Samborem.

było to konieczne z uwagi na zapewnienie bezpieczeństwa ruchu kolejowego, oraz gdy wyzyskanie posiadanych przez dyrekcję maszyn i narzędzi w znacznym stopniu obniżało koszt robót. Między innymi, wykonano sposobem gospodarczym nasunięcie poprzeczne na przyczółki i filary, z odległości 12 m, trzech żelaznych dźwigarów kratowych,

Działalność polskiego Zarządu kolejowego w dziale mostów za pierwsze dziesięciolecie nie ograniczała się tylko do odbudowy mostów, zniszczonych wskutek działań wojennych. Narówni z odbudową tych ostatnich mostów, troskę Zarządu kolejowego stanowiła kwestja inwestycji. Przedewszystkiem należało pomyśleć o budowie mostów stałych, wzamian prowizorycznych, na linjach, wybudowanych przez państwa zaborcze w okresie wojny światowej, ogólnej długości około 765 km.

Na wszystkich powyższych linjach była bardzo znaczna ilość mostów prowizorycznych, do



Rys. 32. Most na rz. Sanie pod Rozwadowem na linii Lublin—Rozwadow. Dawne provizjum. długości 521 m.



Rys. 33. Most na rz. Sanie pod Rozwadowem na linii Lublin—Rozwadow. Ogólny widok mostu wybudowanego w r. 1922.



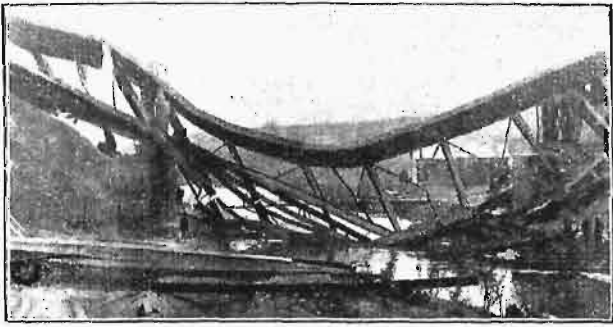
Rys. 34. Linja Skarżysko—Sandomierz—Sobów. Pierwotny most provizoryczny na rz. Wiśle pod Sandomierzem, długości 631 m.



Rys. 35. Linja Skarżysko—Sandomierz—Sobów. Most na Wiśle pod Sandomierzem, przebudowany na stały w r. 1928.



których przebudowy na stałe przystąpiono na tychmiast po objęciu kolei przez władze polskie. Na tem polu praca musiała być również prowadzo-



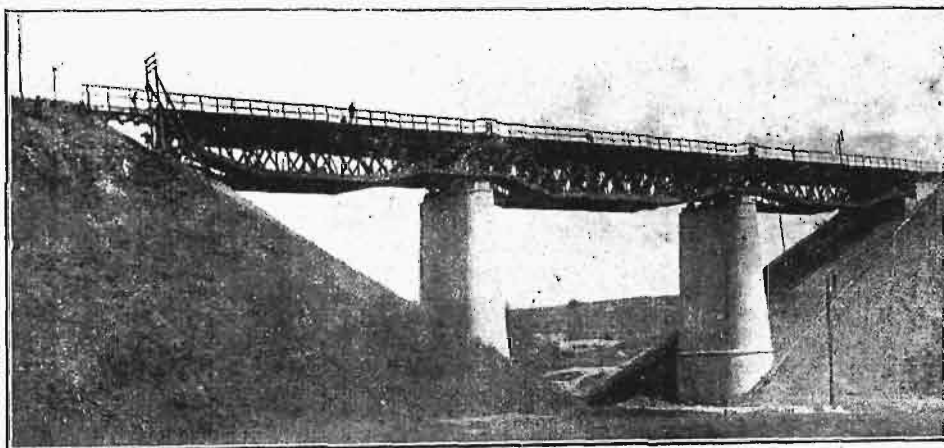
Rys. 17. Zniszczony most na rz. Wace na linii Warszawa — Wilno.

na ze wzmożonym wysiłkiem, z powodu tych samych trudności, o których mowa była wyżej, mianowicie z powodu braku żelaza mostowego, braku urządzeń technicznych i braku niezbędnej organizacji.

Mimo tych wszystkich trudności, wykonano na wyszczególnionych wyżej liniach, między innymi, tak duże obiekty, jak:

a) most na rz. Sanie pod Rozwadowem na linii Lublin - Rozwadow, gdzie prowizorium o długości 521 m. na jarzmach drewnianych zastąpiono w roku 1922 trzema dźwigarami kratowymi o rozpiętościach po 98 m na filarach kamiennych, oraz

b) most na rz. Wiśle pod Sandomierzem na linii Skarżysko - Sobów, gdzie prowizorium o długości 635,5 m, zbudowane na jarzmach drewnianych, zastąpiono w r. 1928 mostem na filarach murowanych, z 6-ma dźwigarami żelaznymi, o rozpięt. po 75 m.



Rys. 19. Odbudowany most na rz. Wace na linii Warszawa — Wilno.

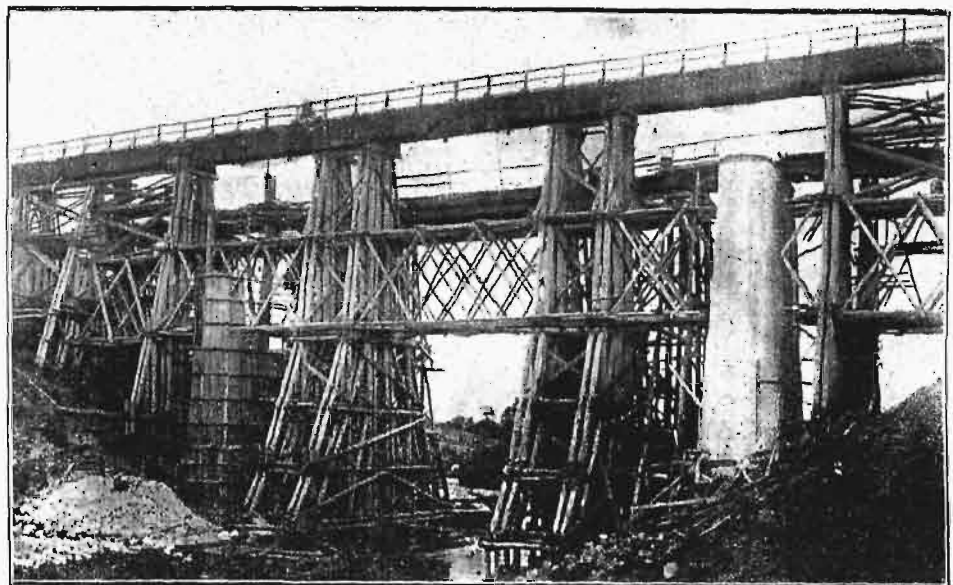
Do inwestycji w dziale mostów zaliczyć również trzeba mosty, wybudowane na stałe na liniach kolejowych, powstałych już w Polsce niepodległej.

Inną niejako kategorię robót inwestycyjnych stanowią mosty, wybudowane oraz będące w budowie w związku z rozbudową miast lub stacyj kolejowych.

Do tych kategorii obiektów zaliczyć należy: tunel, szereg wiaduktów oraz nowy most na Wiśle w Warszawie, wszystko przeważnie w robocie w związku z przebudową węzła warszawskiego, wiadukt nad ulicą w Otwocku, szereg mostów na szlaku Poznań-Tama Garbarska, wiadukt nad ulicą Bychawską w Lublinie (rys. 36), wiadukt nad ulicą Piłsudskiego w Sosnowcu (w budowie), tunele stacyjne na rozszerzonej stacji w Gdyni, szereg kładek dla pieszych nad torami i innych.

Wreszcie do mostowych robót inwestycyjnych zaliczyć też trzeba wzmacnianie oraz wymianę na nowe mostów starych, z uwagi na wprowadzenie cięższych typów parowozów.

Dyrekcja Krakowska wykonała w latach 1927 i 1928 wzmocnienie mostów na linii tranzytowej



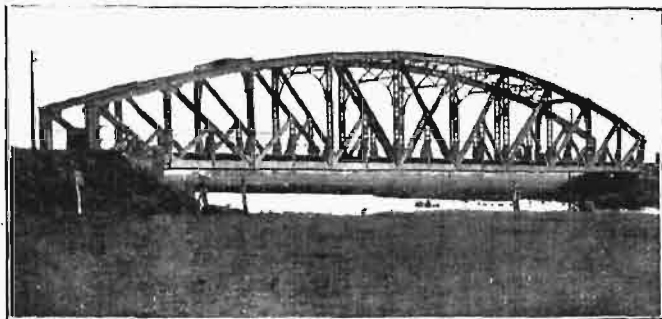
Rys. 18. Most na rz. Wace na linii Warszawa — Wilno w odbudowie. Betonowanie nowych filarów mostowych, wysokości 24 m.

Piotrowice - Kraków - Rzeszów, dyrekcja zaś Lwowska — na linii Rozwadow - Przemyśl - Lwów. Dyrekcje: Poznańska, Gdańska i Katowicka częściowo już wykonały, częściowo zaś wykonywują obecnie wzmocnienie mostów na szeregu swoich linii węglowych. Tu należy wymienić, jako roboty największe, wzmocnienie pięciu dźwigarów o rozpiętości po 97,4 m mostu na Wiśle pod Toruniem (roboty są obecnie w toku) oraz dokonaną w 1927 roku wymianę 9-ciu dźwigarów żelaznych kratowych mostu na Wiśle pod Goczałkowicami (w dyrekcji Katowickiej), o rozpiętości po 20,1 m na nowe blachownicze takich rozpiętości.

Oprócz odbudowy mostów, zniszczonych przez wojnę, oraz inwestycji na liniach istniejących

była w ciągu całego dziesięciolecia na porządku dziennym trzecia kategoria robót, mających charakter wyrównywania zaległości, spowodowanych

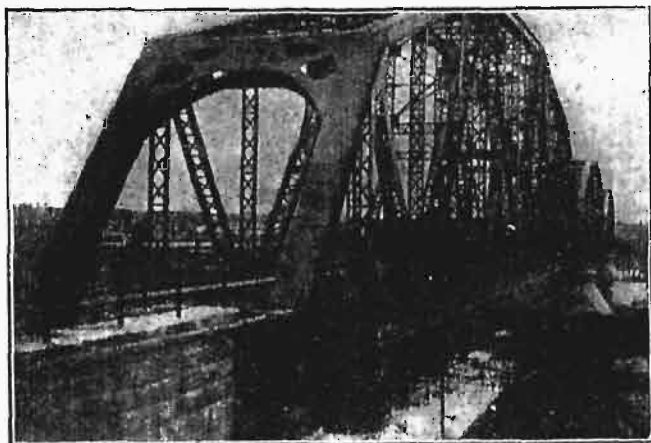
cyj oraz przy usuwaniu skutków zaniedbania konserwacji mostów, zdziałano przez polski zarząd kolejowy bardzo dużo.



Rys. 20. Most na rz. Wereszycy koło Lubienia odbudowany w roku 1924 przez drużynę mostową Dyrekcji Lwowskiej.

przez zaniedbanie w czasie długotrwałej wojny robót konserwacyjnych przy mostach.

Mianowicie należało doprowadzić do należytego stanu powłokę pokostową wszystkich prawie



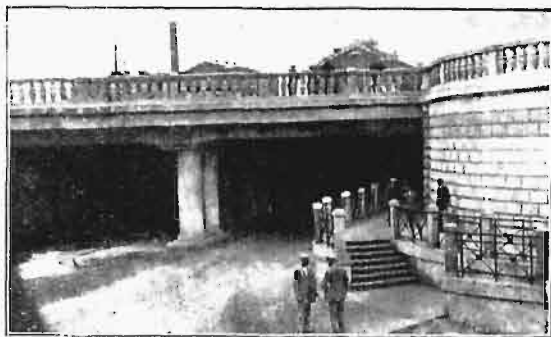
Rys. 31. Odbudowany most na rz. Styrze pod Czarotoryskiem na linii Kowel-Sarny, Rozpiętość w świetle  $3 \times 85,34$  m.

dźwigarów żelaznych, których programowe malowanie było od chwili wybuchu wojny zupełnie zaniedbane.

Musiały być naprawione, lub nawet w wielu wypadkach całkowicie przebudowane, mury przyczółków oraz sklepień w przepustach i tunelach, które uległy znacznym uszkodzeniom z powodu zaniedbania w czasie wojny naprawy bieżącej wieńtrzejących murów, zwłaszcza wykonanych w czasach dawniejszych z cegły na mniej trwałych zaprawach.

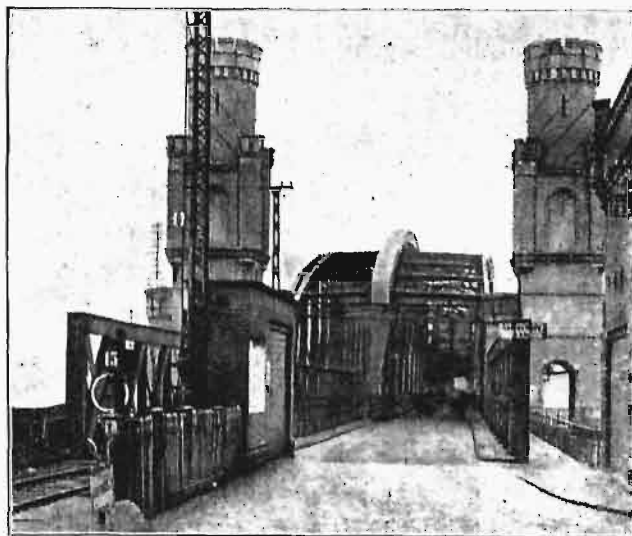
Wreszcie musiały być wymienione prawie na wszystkich mostach dawnych mostownice drewniane i dyłina.

Z powyższego widać, że w pierwszym dziesięcioleciu, tak w zakresie odbudowy, jak i inwesty-



Rys. 36. Wiadukt żelbetonowy nad ul. Bychawską w Lublinie.

Jeżeli nadto zważymy, że — zwłaszcza w pierwszych latach samodzielnego istnienia kolej-



Rys. 37. Most na Wiśle w Toruniu, wzmacnianego przez przebudowę środkowego dźwigara.

nictwa polskiego — aparat służbowy należało dopiero zorganizować, że brak było, jak już wyżej wspomniano, najpotrzebniejszych narzędzi i ma-



Rys. 38. Widok wzmacnianego mostu na Wiśle w Toruniu.

terjałów, widzimy, jak wielki był wysiłek, na który młode nasze kolejnictwo się zdobyło, i możemy ocenić ogrom pracy umysłowej, organizacyjnej i fizycznej, której dokonało