

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

Nr. 17

WARSZAWA, 28 SIERPNI 1935 R.

Tom LXXIV

## TREŚĆ:

- Wystawa budowlano-mieszkaniowa Banku Gospodarstwa Krajowego (1935 r.), inż. Z. Rudolf i T. Kowalczyk.
- Wpływ dospojonych przepion na wytrzymałość dźwigarów walcowanych, prof. S. Bryła.
- Zagadnienia konstrukcyjne i fabrykacyjne wyrobu maszyn drogowych, inż. K. Thiel.
- Badanie sprzężarek w amerykańskiej praktyce fabrycznej, inż. S. Landin.
- Hutnictwo żelazne w Rosji Sowieckiej, inż. K. Paszkowski.
- Przegląd pism technicznych.
- Kronika.

## SOMMAIRE:

- L'Exposition du bâtiment et de l'habitation à Varsovie, 1935, par M. M. Z. Rudolf et T. Kowalczyk.
- L'influence des tôles soudées sur la résistance des poutres laminées, par M. le prof. S. Bryła.
- Les problèmes dans la fabrication des machines pour la construction des routes, par M. K. Thiel.
- Les essais des compresseurs aux Etats Unis de l'Amérique du Nord, par M. S. Landin.
- L'industrie métallurgique en Russie, par M. K. Paszkowski.
- Revue documentaire.
- Chronique.

Inż. Z. RUDOLF i T. KOWALCZYK

## Wystawa budowlano – mieszkaniowa Banku Gospodarstwa Krajowego (1935 r.)

Wystawa budowlano-mieszkaniowa na Kole jest bardzo interesująca, ale gdy ją bliżej analizować, spotykamy w niej tyle rzeczy elementarnych, że nawet trudno o nich mówić technikom. A jednak warto o niej mówić i warto z niej wykrzesać szereg spostrzeżeń i tendencji, o których albo nie mówimy wogóle, albo ich niedoceniamy. To też w poniższym opisie znajdzie czytelnik dane, ilustrujące najważniejsze zagadnienia, będące tematem pokazów tej wystawy.

Pamiętamy jeszcze dobrze trzy ostatnie wystawy mieszkaniowe w Warszawie. Pierwsza z r. 1930 mieściła się w gotowych mieszkaniach robotniczych Warszawskiej Spółdzielni Mieszkaniowej. Naczelnym hasłem jej było z pewnością każdej rodzinie mieszkanie, a każdej osobie w rodzinie — oddzielne łóżko. Pokazano także międzynarodowe plany mieszkania najmniejszego i możliwie taniego. Tabele i wykresy obrazowały wzajemne ustosunkowanie się wielkości mieszkania, komornego i zarobków.

Druga wystawa miała już inny charakter. Zbudowano przeszło 20 rozmaitych typów małych domów jednorodzinnych, wskazując na różne sposoby użycia drewna w budowie. Wystawa ta, z r. 1932, miała charakter doświadczalny i mogła nas przekonać, że, jak mówi T. Toeplitz, nie jesteście dostatecznie przygotowani do rozwoju budownictwa małych domów w sposób odpowiadający zasadniczym wymaganiom kulturalnym i możliwościom finansowym szerszych warstw społeczeństwa. Wyniki wystawy nie pozostały bez wpływu, naprowadziły one prze-

de wszystkim akcję Banku Gospodarstwa Krajowego na inne tory w kierunku ułatwienia drobnego budownictwa: ogłoszono konkursy na plany małych domków, sprzedawano plany już zatwierdzone, a także robocze, przeprowadzono prace inwestycyjne i parcelacyjne na terenach państwowych, udzielono pomocy Polskiemu Tow. Reformy Mieszkaniowej w zorganizowaniu poradni budowlanej, urządzono wreszcie wystawę na Kole, którą się tutaj szerzej zajmiemy.

Z pobieżnego już przeglądu wystawy możemy zdać sobie sprawę z tych zasadniczych dążeń B. G. K., które kierowały założeniem wystawy. Bank Gospodarstwa Krajowego spełnia od r. 1924 rolę instytucji, finansującej budownictwo mieszkaniowe. Akcja kredytowo-budowlana B. G. K. od r. 1931 wykazuje jednak, w porównaniu z latami poprzednimi, spadek sumy udzielonych pożyczek budowlanych, przy stałym wzroście ogólnej liczby izb, budowanych z tych funduszy. W związku z tym objawem zmieniano stale zasady i metody finansowania budownictwa mieszkaniowego. Główny wysiłek skierowano na popieranie drobnego budownictwa mieszkaniowego, ograniczając finansowanie dużych domów blokowych. Ześrodkowanie kierunku polityki budowlano-mieszkaniowej państwa na odcinku drobnego budownictwa zapewniało większy ruch budowlany (ożywienie życia gospodarczego i wzrost zatrudnienia) i wyrównanie zapotrzebowania mieszkaniowego. W stosowanej od r. 1933 w różnych miastach parcelacji gruntów państwowych na cele budowlano-mieszkaniowe, sprzedawano grunty budowlane dopiero

po przygotowaniu ich pod zabudowę (przez dokonanie inwestycji komunikacyjnych i techniczno-sanitarnych) i po uregulowaniu ich hipotek. W ten sposób zrobiono krok naprzód w kierunku racjonalnej zabudowy osiedli, która w ostatnich latach była przez drobne budownictwo silnie zagrożona. Wystawa na Kole jest tego dobrym przykładem. B. G. K. ustalił wyższe normy kredytowe dla przedsięwzięć budowlanych, które polegają na planowo prowadzonej zabudowie zwartych odcinków terenowych większą ilością domów o zbliżonych do siebie typach, budowanych jednocześnie przez zorganizowany aparat projektodawczy i wykonawczy. Ta forma budownictwa, jak wykazało doświadczenie (Babice pod Warszawą), może dać poważne wyniki na polu racjonalizacji budowy osiedli. Zmierza ona do podniesienia poziomu technicznego drobnego budownictwa mieszkaniowego w osiedlach podmiejskich. Wystawa na Kole jest dalszym ciągiem urzeczywistnienia powyższej zasady, stanowiąc poważny środek propagandy. Celem wystawy jest, jak mówi Dr. *T. Garbusiński*, Dyr. B. G. K.: „uświadomienie drogą popularno-dydaktycznego pokazu szerokich sfer społeczeństwa, budującego małe domy mieszkalne na własny użytek, o tych wszystkich zagadnieniach, jakie są związane z budową małego domu, w szczególności zaś wskazania na konieczność wyboru przy budowie zarówno racjonalnych, ekonomicznych i estetycznych projektów typów domów mieszkalnych, jak i celowego użycia materiałów i konstrukcji budowlanych”. Nie ulega wątpliwości, że wystawa, która stała się punktem zwrotnym w historii zaniedbanej dzielnicy robotniczej m. st. Warszawy, stać się może wzorem racjonalnego zakładania dzielnic mieszkaniowych. Wystawa ta daje pokaz domów mieszkalnych w trzech typach: 1) domy wolnostojące, 2) bliźniacze i 3) szeregowe — wszystkie oparte na projektach konkursowych (patrz katalog wystawy). Zarówno domy, jak i plany i ich szczegóły są godne studjowania, (zwiadzić trzeba koniecznie schron przeciwgazowy dla 10—12 ludzi, z urządzeniem wg projektu inż. *Biesiekierskiego*), wykazują one postęp w porównaniu z domami, jakie były na poprzedniej wystawie na Bielanych. Wystawa wykazała, że przy pomocy prawidłowej parcelacji, wstępnej „uzbrojenia” przeznaczonych do zabudowy terenów oraz planowego zabudowania można stworzyć osiedle, mające wszelkie walory estetyczne. Nie zapomniano o ogródkach działkowych i ogródkach ozdobnych. Na wystawie mamy też przegląd różnych działów przemysłu budowlanego (pokaz wyrobów i materiałów pochodzenia krajowego) oraz obraz działalności różnych instytucji publicznych państwowych, samorządowych, organizacji społecznych i zawodowych w dziedzinie mieszkaniowej. Składa się to wszystko na skromną całość, ale całość, która winna spełnić swoje zadanie. Zadanie to spełni, gdyż napewno pobudzi do pracy nad podniesieniem poziomu technicznego, estetycznego i kulturalnego osiedli, domów i mieszkań.

#### Działalność poszczególnych instytucji.

Na podstawie tabel, wykresów i opisów z wystawy zobrazujemy pokrótce działalność różnych instytucji w dziedzinie budowlano-mieszkaniowej.

Bank Gospodarstwa Krajowego przyznaje pewne kredyty na budownictwo. Udziela również kredytu na zakup działek budowlanych na następujących zasadach: 1) sprzedaż odbywa się na raty — zazwyczaj na 10 lat. Opłata przy kontrakcie wynosi conajmniej 20% kosztów gruntów i inwestycji, reszta — na raty półroczne przy niskim oprocentowaniu;

2) do ceny za sam grunt surowy parceli dolicza się część kosztów inwestycji terenowych, przypadających na właściciela działki, w myśl przepisów prawa budowlanego, i kosztu te rozkłada się również na spłaty, zazwyczaj na dziesięć lat;

3) przed zakończeniem budowy domu mieszkalnego nie wolno sprzedawać działki bez zezwolenia B. G. K.;

4) działki muszą być zabudowane w ciągu 2 lat i o ile w tym terminie budowa domu nie będzie ukończona, działka zostanie odebrana, a zapłacone za nią pieniądze przepadają.

W okresie od 1924 do 1934 r. B. G. K. przeznaczył na budownictwo 7 045 013 zł., z czego przypada na wodociągi 1 052 525 zł., na kanalizację 3 202 696 zł., na gaz 94 397 zł.

B. G. K. finansuje również drobne budownictwo:

w r. 1932	wybudowano z jego funduszu	5101	izb
" " 1933	" " " "	28337	"
" " 1934	" " " "	42579	"

Kredyty udzielane na budownictwo stanowią 1/2 część kredytów Banku. Ogółem Bank udzielił dotychczas 612 220 832 zł., za co wybudowano 246 830 izb.

Podział kredytów przedstawia się następująco: gminy 56 991 612 zł., instyt. społeczne 102 119 106 zł., osoby prywatne 216 120 673 zł., spółdzielnie 236 938 940 zł. Z tych liczb już widać, że B. G. K. spełnia w dziedzinie budowlano-mieszkaniowej w Polsce wielką rolę społeczną, idąc zgodnie ze swym statutem, który przewiduje, między innymi, popieranie budownictwa mieszkaniowego.

W związku z wystawą B. G. K. znamienne są słowa Dr. *R. Góreckiego*, prezesa B. G. K.: „podniesienie poziomu kultury w płaszczyźnie mieszkania, domu i osiedla jest jednocześnie zwiększeniem postępu w rozwoju życia gospodarczego i zaczątkiem dla nowych wartości materialnych w gospodarce narodowej; dlatego też każdy wysiłek, zmierzający do poprawy w tej dziedzinie — choćby w skromnym zakresie i wynikach — jest społecznie i gospodarczo pożyteczny”.

Są to przesłanki, które niewątpliwie kierowały pracami B. G. K. nad realizacją wystawy budowlano-mieszkaniowej.

Fundusz Pracy udziela subwencji na budowę wszelkich zakładów użyteczności publicznej, jak chłodnie, rzeźnie, targowiska, urządzenia sportowe, oraz na przygotowanie terenów pod zabudowę. Ogółem dał Fundusz Pracy w latach 1933/34 i 1934/35:

na rozbudowę osiedli 59 429 000 zł., w tem na urządzenie miast 43 424 000 zł., na budownictwo mieszkaniowe 4 487 000 zł., na gmachy publiczne 10 400 000 zł., na pomiary i plany zabudowania 628 000 zł. Za kwoty przeznaczone na urządzenie miast wykonano 143 km rurociągów, 36 przyłączy



domowych, 2 filtry, 1 stację pomp, 7 zbiorników oraz szereg innych budowli.

Fundusz Pracy udziela kredytów na następujące roboty:

- 1) plany zabudowania miast, 2) przygotowanie terenów budowlanych, 3) budowę nawierzchni ulic, 4) budownictwo mieszkaniowe, budownictwo publiczne, szkoły, szpitale i inne budowle użyteczności publicznej. Rola społeczna Funduszu Pracy nie ulega najmniejszej wątpliwości.

Biuro Komitetu Rozbudowy m. st. Warszawy.

Tabele na wystawie wskazują zasady kredytowania budownictwa w latach 1928—1934:

Wykaz ilości lokali kredytowych.

Rok	1928	29	30	31	32	33	34
Domy czynszowe . .	14498	5200	7304	1168	1681	2925	5183
Budowle drobne . .	4960	1820	1243	1735	1560	4024	5724

Średni kredyt w zł. przypadający na jedną izbę.

Rok	1928	29	30	31	32	33	34
Domy czynszowe . .	5300	5600	6100	4800	3850	2200	1200
Budowle drobne . .	4300	5200	5300	3900	1150	855	1120

Zakład Ubezpieczeń Społecznych we własnej akcji budowlanej wybudował 4400 mieszkań o 10 582 izbach, kosztem zł. 44 374 000.

Tow. Osiedli Robotniczych kieruje się w swej pracy następującymi wytycznymi:

1. Koszt budowy mieszkań dla robotników musi być dostosowany do ich zdolności płatniczej.
2. Zdolność płatnicza zależy od wysokości zarobków.
3. Robotnik może zdobyć się tylko na mieszkanie tanie, a więc małe i racjonalnie zaprojektowane.
4. Tow. Osiedli Robotniczych buduje tylko małe i tanie mieszkania.
5. Powierzchnia użytkowa mieszkań nie przekracza w domach blokowych 36 m<sup>2</sup>, a w domach jednorodzinnych 42 m<sup>2</sup>.
6. Tow. Osiedli Robotniczych nie finansuje budowy mieszkań dla pojedynczych osób.
7. Budownictwo Tow. Osiedli Robotniczych — to budownictwo całych osiedli lub ich części.
8. Kredyty Tow. Os. Rob. są tanie — 2%.
9. Kredyty te mogą uzyskać osoby zarabiające nie więcej, jak 250 zł. miesięcznie.
10. Reflektujący na pomoc Tow. Os. Rob. musi się zadowolić małym mieszkaniem.

Tabele ilustrują liczbę mieszkań w różnych częściach Polski w porównaniu z zagranicą. (Dla przykładu przytoczono tylko miasta Niemiec).

Odsetek mieszkań, zawierających 1—4 izb.

Ilość izb w mieszkaniu	Miasta polskie ogółem %	Miasta w wojew. zachodn. %	Miasta w wojew. pozostałych %	Miasta niemieckie %
4	18	30,6	11,4	54,3
3	17,4	22,6	15,0	27,2
2	27,8	28,0	34,4	14,8
1	36,8	18,8	39,2	3,7

Ilość osób, przypadających na jedną izbę.

Ilość izb w mieszkaniu	Miasta w wojew. połudn.	Miasta w wojew. zachodn.	Miasta w wojew. pozostałych	Miasta niemieckie
3	1,7	1,5	1,7	1,2
2	2,3	1,9	2,3	1,5
1	3,7	2,6	3,7	2,1

Inne tabele tego działu obrazują rozwój chorób, którym sprzyjają złe warunki mieszkaniowe: we wszystkich wielkich miastach gruźlica panuje przede wszystkim w dzielnicach o mieszkaniach przeludnionych. Wypada zanotować kilka groźnych dla zdrowotności publicznej objawów.

Ilość osób przypadających na jedną izbę w Polsce zmniejsza się tylko w mieszkaniach większych, natomiast coraz większa część ludności Polski tłoczy się w mieszkaniach przeludnionych 1-izbowych, a odsetek ludności w mieszkaniach jednoizbowych stale wzrasta. Budujemy zbyt mało mieszkań mniejszych, tak, że przyrost małych mieszkań w latach 1921—1931 był wolniejszy od wzrostu zapotrzebowania.

W okresie 1921—1926 obserwuje się w Polsce stopniowy zanik myśli społecznej w budownictwie mieszkaniowym, czego wyrazem są normy prawne:

- 1) ustawa z 1.VIII.1919 r. o państwowym funduszu mieszkaniowym nakazuje budowę domów z małymi, tanimi i higienicznymi mieszkaniami dla ludności niezamożnej;
- 2) ustawa z dnia 20.IX.1922 r. w przedmiocie rozbudowy miast nakazuje pomnożenie liczby lokali mieszkalnych, przewiduje udzielenie pożyczek na budowę domów z małymi mieszkaniami, nie określając jednak dla jakich warstw społecznych przeznaczają się te mieszkania;
- 3) ustawa z dnia 22.IV.1925 r. o rozbudowie miast nakazuje podjęcie akcji w celu zapobieżenia brakowi mieszkań, ale nie określa dla kogo i jakie mieszkania należy budować.

Dopiero w latach 1927—1935 następuje nawrót do myśli społecznej w polityce budowlanej i mieszkaniowej i powstaje wtedy Tow. Osiedli Robotniczych.

Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dn. 22.IV.1927 r. przewiduje pierwszeństwo dla budujących małe mieszkania. Uchwała Rady Ministrów z dnia 4.IX.1929 r. przeznaczają część funduszu ubezpieczeń społecznych na budownictwo mieszkaniowe dla robotników i pracowników umysłowych.

Uchwała Komitetu Ekonomicznego Ministrów z dn. 1.XI.34 r. powołała do życia Tow. Osiedli Robotniczych.

Dotychczasowe budownictwo mieszkań robotniczych niedostatecznie uwzględniało możliwości płatnicze robotników. Mieszkania dostępne dla robotników winny korzystać z kredytu długoterminowego (50 lat) i nisko oprocentowanego (2%).

Koszt mieszkania przerasta możliwości płatnicze robotnika polskiego i jest stosunkowo wyższy, niż na zachodzie Europy. Koszt ten w odsetkach przedstawia się w r. 1934 w różnych krajach następująco: Niemcy — 16,4% zarobków, Francja — 10%, Czechosłowacja — 9,1%, Austria — 5,1%, Polska — 17,4% — 1934 r. i 22,7% — 1914 r.

Niski poziom zarobków robotnika polskiego zmusza go do wynajmowania mieszkania małego. O poziomie zarobków świadczą poniższe cyfry, które wskazują ile dni pracy w miesiącu wystarczy robotnikowi zagranicznemu, aby zarobić na poziom życia robotnika warszawskiego. Warszawa — 25 dni roboczych, Paryż — 17 dni, Berlin — 16 dni, Londyn — 12 dni, Amsterdam — 10 dni. O poziomie zarobków świadczy również wielkość mieszkania robotnika. Np. mieszkania robotnicze w Polsce są: 1—2 izbowe, we Francji — 2—3-izbowe, w Niemczech — 3-izbowe, w Holandji — 4-izbowe.

Przy drogich kredytach budowlanych domy dla robotników są dla nich niedostępne. Np. domy miejskie w Łodzi zamieszkuje w 34% robotnicy i w 66% pracownicy umysłowi. Domy robotnicze w Z. U. S-ie zamieszkuje 33% robotników i 67% pracowników umysłowych. Mieszkanie dla robotników nie może kosztować ponad 20 zł., gdyż przeciętnie robotnik nie może płacić więcej, niż 15% swoich zarobków.

Według danych ankiety Inst. Gosp. Społecznego za rok 1933/34 robotnik płaci za mieszkanie 1-izbowe ok. 22 zł. w Warszawie i Poznaniu, w Gdyni — ok. 30 zł. Inne miasta utrzymują się na poziomie od 10—17 zł.

Tow. Osiedli Rob. udziela kredytów na:

domy murow. wynajmow. za czynsz-kredyt 50 lat i oproc. 1%  
 „ „ budowane na własność „ 50 „ „ 2%  
 „ drewniane „ „ „ „ 50 „ „ 2%

Obok stoiska Tow. Osiedli Rob. wybudowano typowe mieszkania robotnicze; koszt mieszkania o pow. 32 m<sup>2</sup> wraz z instalacjami wodociągowo-kanalizacyjnymi i elektryczności wynosi 5 300 zł.

Koszt mieszkania o pow. 42 m<sup>2</sup>, lecz bez tych instalacji, wynosi 5 000 zł.

Fundusz Kwaterunku Wojskowego.

Z rozkazu Marszałka J. Piłsudskiego powstał Fundusz Kwaterunku Wojskowego, który dał podstawę do wykonania w okresie 1927 r. — 1935 r. 1 970 000 m<sup>3</sup> budynków.

F. K. W. wydawał rocznie na budownictwo następujące sumy: 1928 r. — 35,5 milj. zł., 1929 r. — 24 milj. zł., 1930 r. — 8 milj. zł., 1931 r. 6,8 milj. zł., 1932 r. — 8,5 milj. zł., 1933 r. — 7,5 milj. zł., 1934 r. — 14,5 milj. zł.

Zestawienie kosztów budowy, projektu, nadzoru i administracji przedstawia się następująco: budowa — 95,28%, projekt — 0,93%, nadzór — 2,63% i admin. — 1,12%.

Ilość osób zatrudnionych w r. 1934 przy budowach F. K. W. wynosiła: 15 800 robotników, 52 projektodawców, 40 kierowników robót, 27 w administracji i 36 praktykantów.

Za wyżej wymienione fundusze wybudowano mieszkań:

W okresie	oficerskich	podoficerskich
1927 — 1934 r.	1435	1635
1930 — 1934 r.	304	986
W budowie . .	225	586

Koszt 1 m<sup>3</sup> budynków wynosi:

W okresie	mieszk. ofic.	mieszk. podofic.
1927 — 1930 r.	56,36 zł.	55,13 zł.
1930 — 1933 „	41,8 „	45,13 „
1933 — 1935 „	30,26 „	30,86 „

Fundusz Kwaterunku Wojskowego, którego opinia, w sensie zdrowej i pożytecznej instytucji, jest już oddawna ustalona, odgrywa przy naszych stosunkowo małych rozmiarach budownictwa rolę wprost dominującą. O działalności tej instytucji wiemy nie tylko z wystawy B. G. K., gdyż F. K. W. urządził w ostatnich latach własne wystawy, które zwróciły na siebie powszechną uwagę techników zarówno umiejętnością pokazu, jak i przedstawieniem szczegółowej kalkulacji czynników, wchodzących w grę w każdym budownictwie.

Dział drobnego budownictwa. Interesujące są szczegółowe zestawienia kosztów materiału i robocizny w jednakowych domach murowanym i drewnianym.

Koszt materiału.

Rodzaj materiału	Dom murowany		Dom drewniany	
Cegła . . . . .	2680 zł.	16,46 %	1050 zł.	6,40 %
Piasek . . . . .	435 „	2,51 „	350 „	2,14 „
Wapno gaszone . . . . .	480 „	2,74 „	320 „	4,96 „
Cement . . . . .	600 „	3,46 „	600 „	3,66 „
Żelazo . . . . .	780 „	4,46 „	640 „	3,67 „
Drewno . . . . .	283 „	15,70 „	3660 „	22,39 „
Stolarszczyzna . . . . .	710 „	4,10 „	710 „	4,24 „
Papa . . . . .	300 „	1,75 „	310 „	1,90 „
Smola . . . . .	50 „	0,29 „	50 „	0,31 „
Błacha cynkowa . . . . .	752 „	0,45 „	75 „	0,47 „
Szkło . . . . .	80 „	0,40 „	80 „	0,49 „
Pokost . . . . .	210 „	1,30 „	390 „	2,38 „
Kafle . . . . .	300 „	1,73 „	300 „	1,83 „
Okucia . . . . .	340 „	1,94 „	340 „	2,07 „
Razem . . . . .	9920 zł.	57,29	8875 zł.	54,01

Robocizna.

Rodzaj robocizny	Dom murowany		Dom drewniany	
Murarz . . . . .	1720 zł.	9,92 %	1400 zł.	0,37 %
Robotnik wykwal. . . . .	3530 „	20,36 „	4380 „	26,31 „
Robotnik . . . . .	870 „	5,02 „	790 „	4,82 „
Instalacje . . . . .	1250 „	7,43 „	1250 „	7,94 „
Razem . . . . .	6210 zł.	35,30	6400 zł.	38,00

Zestawienie kosztów.

Rodzaj kosztu	Dom murowany		Dom drewniany	
Koszt całkowity.	17290 zł.	100 %	16335	100 %
Stan surowy . . . . .	6689 „	41 „	6534	40 „
Wykończenie . . . . .	10601 „	59 „	9801	60 „

Pozatem pokazano piece kaflowe, wykonane wadliwie i wzorowo, tabele ilustrujące racjonalnie wykonane konstrukcje, które zwalczają cztery groźne dla budownictwa żywioły: wodę gruntową, wodę deszczową, ogień i grzyb drzewny. Tabele te, szczególnie opracowane, posiadają wielką wartość i mogą służyć jako wskazówki nawet dla fachowców.

Ponadto wystawiono liczne eksponaty w naturze, a więc drewno dobre i złe, cegłę, piasek, cement i t.p.

Biuro planu Regionalnego m. st. Warszawy.

Plan zabudowania m. st. Warszawy, a także plan regionalny stolicy był omawiany i przedstawiany w wielu innych miejscach, szczegółowo krytykowany i wyróżniany. Dział ten mógł więcej zainteresować obywatela-niefachowca. Tutaj chcemy tylko podkreślić, że w rozwoju planu regionalnego należy zanotować następujące tendencje: w okresie od 1921—1935 r. ludność dzielnic mieszkalnych w m. st. Warszawie wzrosła *dwukrotnie* przy równoczesnej tendencji do spadku zaludnienia w śródmieściu. Okolice Warszawy zaludniają się szybciej od samego miasta.

### Wodociągi i kanalizacja m. st. Warszawy.

Wystawiono modele stacji pomp rzecznych oraz filtracji wstępnej i mechanicznej (eksponaty znane z szeregu innych wystaw).

Wykresy wskazują na skuteczność chlorowania wody filtrowanej; np. w pewnych miesiącach w roku 1933 w 1 cm<sup>3</sup> wody niechlorowanej i surowej było 14200 bakteryj; po oczyszczeniu i chlorowaniu — średnia liczba bakteryj waha się ok. 0.

Rozwój sieci wodociągowej od roku 1918 do 1934 wykazał wzrost z 323 000 mb. do 534 000 mb., przyrost więc w ciągu 16 lat wynosi ok. 210 721 mb.

Ogólne spożycie wody od r. 1918 do r. 1934 wynosi prawie 27 500 000 m<sup>3</sup>. Wzrost przyłączeń domowych wynosi od 4722 w r. 1926 do 5806 w roku 1934. Średnica przewodów ulicznych w wodociągach warszawskich waha się od 75 mm do 1200 mm.

W związku z oczyszczaniem i dezynfekowaniem wody pouczająca jest tablica, ilustrująca ilość zgonów na dur brzuszny w Warszawie: w r. 1880 — 102 osoby, w r. 1930 — 10 osób na 100 000 mieszkańców.

Co do sieci kanalizacyjnej, to widzimy, że sieć ta wzrosła z 205 870 mb. w r. 1926 do 280 295 mb. w r. 1934. Również wzrosła liczba przyłączeń: z 4822 w r. 1926 do 5806 w r. 1934.

Niezmiernie ciekawe światło rzuca tabela porównawcza kosztów instalacji.

Zestawienie kosztów instalacji w jednostkach porównawczych, równych wartości 1 godz. pracy robotnika niewykwalifikowanego.

Miasta	Place za 1 godz. pracy	Materiały	Robocizna	Razem	Oplaty za przełączenia
Warszawa . . . . .	0,50	3140	1344	4484	2000
Berlin . . . . .	1,29	1034	205	1244	79
Praga . . . . .	0,66	—	—	1724	569
Wiedeń . . . . .	1,00	1027	258	1285	400
Sztokholm . . . . .	2,23	691	224	915	182
Londyn . . . . .	1,86	819	362	1081	127*)
Bruksela . . . . .	0,73	270	440	1710	480

Z tabeli tej wynika, że mimo niskiej robotnikogodziny w Warszawie, połączenie wodociągowo-kanalizacyjne jest tu znacznie kosztowniejsze, niż w wielu miastach europejskich. Stosunek na niekorzyść Warszawy dochodzi do 1 : 4. Koszta połączeń

\*) Bez zbiornika.

wodociągowo-kanalizacyjnych wywołują u nas stałe krytykę i, jak widać z tych danych Wystawy, krytykę uzasadnioną. Wiemy, że w wielu naszych miastach koszta te odstraszały od połączeń nieruchomości z siecią wodociągów i kanalizacji i że, mimo istnienia inwestycji, nie przestają dostarczać wody do picia zwykle studnie, które często dają wodę wątpliwej wartości. W związku z podaną tabelą notujemy dla ścisłości uwagi inż. St. Wojnarowicza (Kurjer Poranny z dnia 4.VII r. b.), a mianowicie: „przedewszystkiem dane przedstawione na wystawie grzeszą jednostronnością. Na cenę ostateczną instalacji wodociągowo-kanalizacyjnych ma wpływ nietylko cena robotnikogodziny, w większym jeszcze stopniu organizacja budowy i koszt materiału. Plące w Polsce należą do najniższych, to prawda, ale zato pod względem organizacyjnym nasze budowy nie stoją w pierwszym rzędzie. Przy prowadzeniu tego rodzaju robót instalacyjnych stwierdzić nie trudno, że staranniejsze przystosowanie pracy w biurze przez inżyniera i technika usuwa wiele marnotrawstwa. Murarz muruje ściany i stropy, a instalator idzie trop w trop i dziurawi świeżą jeszcze robotę. Poza tem, źródłem niewyczerpanego marnotrawstwa jest pasowanie i przycinanie części. Praca ta może i powinna być wykonana na zasadzie dokładnych planów w warsztacie. Widzimy więc, że błędne jest podawanie do porównań wyłącznie kosztów robotnikogodzin. Można przy droższych, a wydajniejszych robotach, zbudować instalację tańszą. Na tem polu jest u nas wiele do zrobienia”. Powyższa opinia, wypowiedziana w związku ze studjowaniem wystawy B. G. K., jest zupełnie zrozumiała dla każdego technika i winna się głębiej przedostać do sfer zainteresowanych.

### Zdrowie publiczne na wystawie B. G. K.

Domy na wystawie B. G. K. przewyższają, z punktu widzenia higienisty, te domy, jakie widzieliśmy na poprzedniej wystawie na Bielanych. Jest to zasługą naszych techników sanitarnych i świata fachowego, gdyż architekci i budowniczowie zaczynają coraz więcej, myśleć „kategorjami higienicznymi”, nie zastępując bynajmniej inżynierów sanitarnych w ich właściwej zawodowej pracy. Z tego punktu widzenia wystawa jest też krokiem naprzód w naszym budownictwie mieszkaniowym. Czy to mowa o większym mieszkaniu, czy o mieszkaniu mniejszem, czy o „wzorowym” mieszkaniu, urządzonem przez Związek Pań Domu, czy o wykonaniu budynku z tego lub innego materiału — argumenty natury higienicznej są dziś coraz częściej wysuwane, zarówno w piśmie, jak i w słowie. Nie sposób na tem miejscu przytoczyć wszystkie te argumenty, ograniczamy się tylko do stwierdzenia, że wystawa B. G. K. mogłaby otrzymać nazwę wystawy „higienicznego osiedla, domu i mieszkania”. Ale na tem nie kończy się jeszcze przegląd higieny wystawowej. Ministerstwo Opieki Społecznej (Departament Służby Zdrowia) zorganizowało dział dydaktyczny higieny publicznej, który stanowi jakby uzupełnienie pokazów budowlano-mieszkaniowych. Zasługują na podkreślenie trzy działy: 1) higiena otoczenia, 2) walka z gruźlicą i 3) opieka nad dzieckiem. Omówimy pokrótce każdy z tych dzia-



łów, biorąc pod uwagę głównie te momenty, które mogą zainteresować techników.

**Higijena otoczenia.** Dział ten mieści eksponaty, dotyczące zaopatrzenia ludności w wodę i usuwania nieczystości z osiedli. Widzieliśmy je poprzednio w Muzeum Państwowego Zakładu Higjenu — w dziale, organizowanym przez Oddział Inżynierji Sanitarnej. Na szczególną uwagę zasługują modele studzien kopanych wiejskich, pomysłu Dr. Zielonki, Dr. Goldflussa i inż. Dobrowolskiego. Autorom tych pomysłów przyświecała jedna zasada, by wiadro do czerpania wody wylewało się do podstawionego naczynia bez pomocy rąk ludzkich. Najudatniejsze rozwiązanie, a przytem najprostsze, osiągnął inż. Dobrowolski. Wystawiono tu też dobrze nam znaną studnię typu *Carvella*; widzieliśmy ją zagranicą na wielu wystawach — w Polsce zasługuje ona na szersze rozpowszechnienie, niestety, dotychczasowe jej koszty wykonania w kraju są zbyt duże. Przy swych licznych zaletach studnia ta posiada jedną zasadniczą niedogodność, a mianowicie: może nastroczać pewne trudności przy naprawie. Interesujące są również ładnie opracowane modele ustępów. W dziale zaopatrzenia w wodę przedstawiono także sposoby odkażania i odżelaziania wody i t. p. W dziale usuwania nieczystości widzieliśmy zasady oczyszczania ścieków miejskich, sposoby urządzenia miejscowych lub grupowych oczyszczalni oraz usuwanie śmieci z nieruchomości. Szereg tabel, wykresów i rysunków ułatwia zrozumienie całości. Opisany dział można nazwać poglądowym pokazem techniki sanitarnej w jej zwężonych rozmiarach, nie wyczerpujących, oczywiście, całokształtu tej obszernej dziedziny.

Prof. S. BRYŁA

## Wpływ dospojonych przepon na wytrzymałość dźwigarów walcowanych

**D**źwigary walcowane oblicza się z reguły na zginanie danym momentem  $M$  przy pomocy wzoru:

$$\sigma = \frac{M}{W}, \quad \dots \quad (1)$$

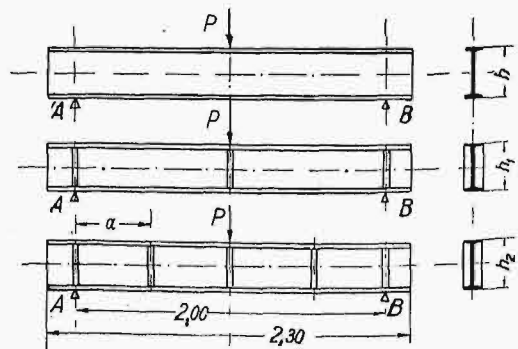
gdzie  $\sigma$  jest naprężeniem normalnym na krawędzi stopki w przekroju poprzecznym, zaś  $W$  — modulem przekroju (inaczej momentem wytrzymałości albo wskaźnikiem wytrzymałości). Za  $\sigma$  przyjmujemy naprężenie dopuszczalne  $k$ , będące  $n$ -tą częścią granicy wytrzymałości ( $n \approx 3$ ), względnie granicy plastyczności ( $n \approx 2$ ). Projektowanie przy pomocy wzoru (1) jest uzasadnione, o ile mamy pewność, że zwiększając dowolnie moment  $M$  dochodzimy do kresu wytrzymałości belki przez jej złamanie w płaszczyźnie obciążenia. Tak się rzecz ma istotnie w przypadku belki długiej i niskiej, zabezpieczonej odpowiednio przeciw zwichrzeniu, t. j. odkształceniu w płaszczyźnie poziomej. Moduł przekroju  $W$  jest tu rzeczywiście miarą (wskaźnikiem) wytrzymałości belki. Zwiększając go, zwiększamy proporcjonalnie moment  $M$ , jaki belka

Walka z gruźlicą. Dział ten, zorganizowany przez Min. Op. Sp. przy współpracy Polskiego Związku Przeciwgruźliczego, ma za zadanie pouczyć, jak walczyć z gruźlicą, gdy ta choroba już zawitała do domu, bez względu na to, czy jest to mieszkanie jednoizbowe czy też większe (odpowiednie urządzenie pokoiów mieszkalnych chorego na gruźlicę). Urządzenie mieszkania wystawowego w tym dziale wyraźnie wskazuje, jak można się ustrzec zakażenia, unikając przedewszystkiem styczności z chorymi na gruźlicę. Odezwa Polskiego Związku Przeciwgruźliczego podkreśla, że wszyscy muszą pamiętać, iż widne, słoneczne mieszkania, częste ich przewietrzanie, nawet w zimie, oraz higijena osobista — są to najskuteczniejsze sposoby zachowania zdrowia.

**Opieka nad dzieckiem.** Dział ten, zorganizowany przez Min. Opieki Społ. przy współpracy Polskiego Kom. Opieki nad dzieckiem, zawierał następujące eksponaty: 1) projekt wzorowo urządzonego pokoju dla niemowlęcia, 2) projekt wzorowo urządzonego pokoju dla dziecka w wieku przedszkolnym i szkolnym, 3) „kącik” dla niemowlęcia w mieszkaniu jednoizbowym i 4) pokaz mebli dzieciennych.

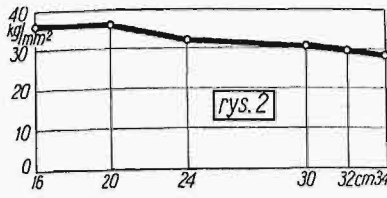
Oglądając ten dział, każdy technik musi dojść do przekonania, że od samego budownictwa dużo zależy, aby zachowane były w każdym domu postulaty lekarskie w stosunku do życia niemowląt. Tak samo, jak przy zabudowaniu osiedli zwracamy coraz większą uwagę na potrzeby dziecka, musimy i w budownictwie domów i mieszkań liczyć się z tym czynnikiem coraz bardziej, bo to jest właśnie naczelny postulat nowoczesnej higjenu publicznej.

udźwignie, ale tylko do pewnej granicy. Jeżeli belka jest stosunkowo wysoka, to do głosu przechodzą naprężenia normalne w przekroju poziomym przez ściankę  $\sigma_z$ , w miejscu działania siły skupionej i łatwo może się zdarzyć, że staną się one niebezpieczniejsze od naprężeń  $\sigma$ . W takim

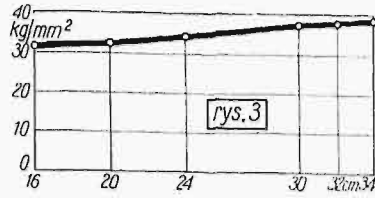


Rys. 1.

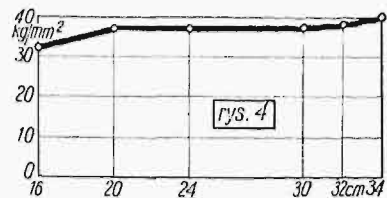
wypadku zwiększenie momentu  $M$  powoduje zgięcie stopki bezpośrednio obciążonej, zgięcie ścianki tuż pod siłą skupioną, a w następstwie tego złamanie przedwczesne, t. j. przyspieszone nagłem zmniejsz-



Rys. 2.



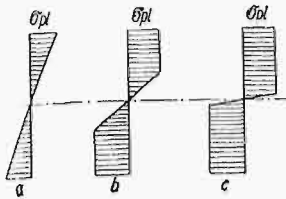
Rys. 3.



Rys. 4.

szeniem modułu przekroju, który zatem przestaje być miarą wytrzymałości.

Na naprężenie  $\sigma_z$  zwrócił uwagę prof. Huber<sup>1)</sup> Przyspojenie przepon do dwuteówek w miejscu działania sił skupionych, na wzór żeber w blachownicach, może niebezpieczeństwo zgniotu opóźnić, jeżeli nie uchylić, i ważność wzoru (1) przywrócić także belkom stosunkowo wysokim, a niebardzo długim, zdarzającym się przecież często w praktyce (podłużnice i poprzecznice w mostach, podciąg). Celem zbadania wpływu takich przepon wykonano poniższe doświadczenia.



Rys. 5.

Badania wykonano w dwu serjach. Pierwsza obejmuje 16 belek dwuteowych Nr. 16, 20, 24 i 30, dostarczonych przez Tow. Akc. „Perun”, a badanych przez Instytut Badań Inżynierji w Warszawie.

Druża serja obejmuje 6 belek Nr. 32 i 34. Spawania tej serji dokonała firma Kozłowski zaś badanie przeprowadziła Mechaniczna Stacja Doświadczalna przy Politechnice Lwowskiej.

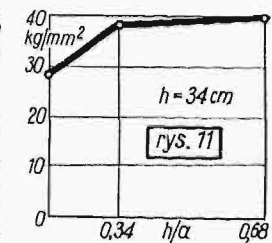
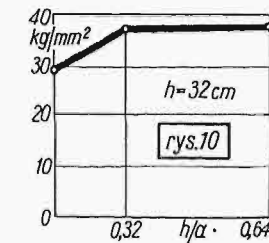
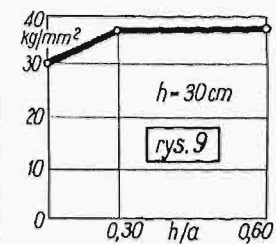
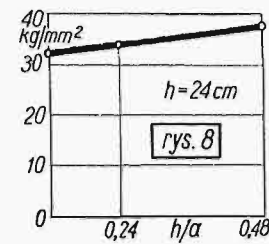
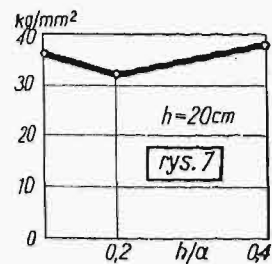
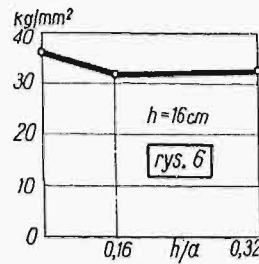
Wszystkie belki, rozpiętości  $L=200$  cm, poddano próbom na zginanie przez obciążenie ich w środku rozpiętości siłą skupioną na maszynie Amstera. Badane były trzy rodzaje belek (rys. 1).

1. Belki bez przepon, po jednej z każdego numeru dwuteówki (por. rys. 12).

2. Belki z 3-ma przeponami (por. rys. 14), umieszczonemi nad oporami i pod siłą skupioną, t. j. w odległościach 1 m od siebie. Takich belek było po dwie w każdej wysokości serji 1-ej i po jednej w serji 2-ej.

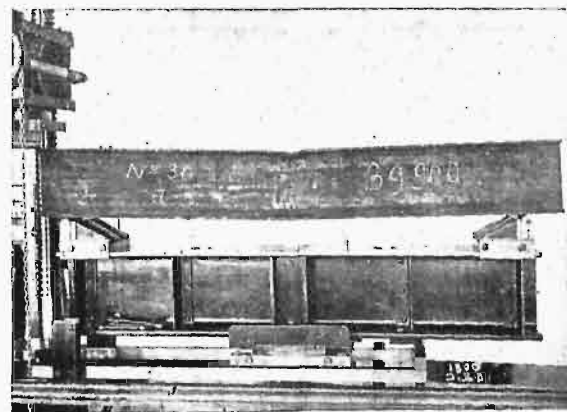
3. Belki z 5-ma przeponami co 50 cm, (por. rys. 18), z których 3 były, jak wyżej, w miejscach działania sił skupionych, (reakcyj i siły  $P$ ). Belek tego rodzaju było tyle, ile numerów dwuteówek, t. j. po jednej w każdej wysokości. W serji 1-ej (warszawskiej) obciążenie  $P$  zwiększano od 0 skokami co 5 t, mierząc za każdym razem ugięcie  $f$ , aż do siły „niszczącej”  $R$ , notując także siłę  $Q$  na granicy płynności (tab. 1). W serji 2-ej (lwowskiej) obciążenie zwiększano od 0 do pewnej wartości, będącej w przybliżeniu wielokrotnością 5 tonn (lub 10 tonn), mierzono ugięcie  $f$  (całkowite), następnie odciążano dla pomierzenia ugięcia trwałego  $f_1$ . Maksymalne obciążenie  $R$  nazwano tu obciążeniem na granicy plastyczności.

Zestawienie sił  $Q$ , i  $R$  daje tab. 1.



Rys. 6—11.

W tabeli 2-ej  $R_0$  oznacza tę wartość  $R$  z tab. 1, która odpowiada belkom bez przepon,  $R_3$  — belkom z 3-ma, zaś  $R_5$  belkom z 5-ma przeponami.



Rys. 12.

Kolumny tabeli podają różnice sił w tonnach i w odsetkach odjemnika. Z różnic  $R_3 - R_0$  wynika, że w belkach wyższych dodanie do dwuteowników 3 przepon (w miejscach działania sił skupionych)

<sup>1)</sup> M.T. Huber: Studja nad belkami o przekroju I (dwuteowymi). Sprawozdania i prace Warszawskiego Tow. Politechnicznego 1923, zeszyt 1 i 2-gi.

zwiększa ich wytrzymałość  $R$  procentowo tem więcej, im wyższa jest belka.

Dodanie 3-ch przepon w belkach Nr. 16 i 20 nie zwiększyło wytrzymałości.

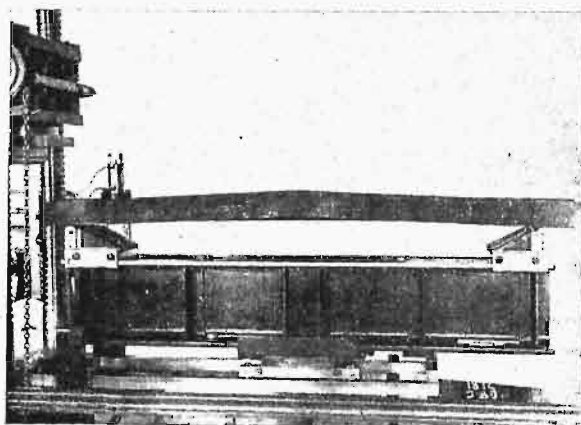
TABELA 1.

Serja	I Nr.	Ilość przepon	L. p. próbki	$Q$ t	$Q_{\text{śr}}$ t	$R$ t	$R_{\text{śr}}$ t
1-sza (warszawska)	30	0	17515	30	38,25	39,9	48,45
		3	16	38,5		49,9	
		5	17	38		47	
		5	18	39,5		48,3	
	24	0	19	18,5	19,375	22,9	23,85
		3	20	19		23,5	
		5	21	19,75		24,2	
		5	22	21		26,3	
	20	0	23	12,5	11,95	15,4	13,75
		3	24	12		13,8	
		5	25	11,9		13,7	
		5	26	13,3		15,8	
16	0	27	6,9	6,8	8,6	7,425	
	3	28	6,8		7,45		
	5	29	6,8		7,4		
	5	30	6,8		7,6		
2-ga (lwowska)	32	0	917/1			46	
		3	2			58,5	
5		3			59,5		
34	0	4				51	
	3	5				69,5	
	5	6				72,5	

TABELA 2.

I Nr.	$R_3 - R_0$		$R_5 - R_0$		$R_5 - R_3$	
	t	%	t	%	t	%
16	- 1,175	- 13,7	0,175	2,36	- 1,0	- 11,6
20	- 1,75	- 11,3	2,05	14,9	0,4	2,6
24	0,95	4,15	2,45	10,27	3,4	14,8
30	8,55	21,4	- 0,15	- 0,31	8,4	21,0
32	12,5	27,2	1,0	1,71	13,5	29,4
34	18,5	36,3	3,0	4,6	12,5	42,2

Dodanie jeszcze dwu przepon zwiększa również naogół wytrzymałość prócz Nr. 30, ale w sposób mniej wyraźny (różnice  $R_5 - R_3$ ). Ostatnia kolum-



Rys. 13.

Jeżeli w równaniu (1) przyjmiemy  $\sigma = 1200 \text{ kg/cm}^2$ , to ponieważ

$$M = \frac{P L}{4}, L = 200 \text{ cm}, \dots (2)$$

to otrzymamy udźwig bezpieczny

$$P_b = \frac{4 \sigma W}{L} = \frac{4 \cdot 1200}{200} W = 24 W.$$

Stożek bezpieczeństwa

$$n = \frac{R}{P}.$$

Stosunek udźwigu  $R$  do udźwigu bezpiecznego podaje tab. 3. Znaczek przy  $n$  oznacza ilość przepon. Z tabeli tej wynika, że, wyjąwszy Nr. 16 i 20,  $n_0 < n_3 < n_5$ , t. j., że przez dodanie przepon bezpieczeństwo rośnie.

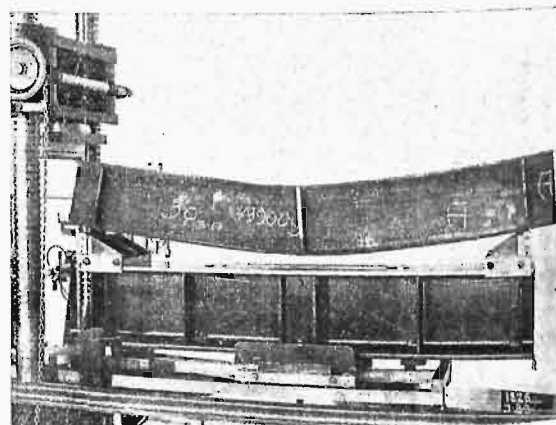
TABELA 3.

serja	I Nr.	$W_3$ cm	$P_b$ t	$n_0$	$n_3$	$n_5$
1-sza	16	117	2,81	3,06	2,98	3,05
	20	214	5,14	3	2,68	3,08
	24	354	8,50	2,7	2,80	3,10
	30	653	15,67	2,55	3,09	3,08
2-ga	32	782	18,75	2,45	3,12	3,16
	34	923	22,32	2,28	3,12	3,25

Wysokie wartości  $n_0$  dla belek I Nr. 16 i 20, które są sprzeczne z powyższem twierdzeniem, tłumaczą się wyjątkowo pomyslnym zbiegiem okoliczności, dzięki którym belka I Nr. 20 bez przepon podczas próby nie uległa prawie wcale zwichrzeniu. Należy przypuszczać, że była ona wyjątkowo spółośrodkowo obciążona, t. j. że linja siły skupionej wpadała idealnie w oś symetrii przekroju belki. Jeżeli pominiemy dwa te wyniki, to możemy z tab. 3 zauważyć, że  $n_0$  maleje, zaś  $n_3$  rośnie ze wzrostem wysokości belki. Co się tyczy  $n_5$ , można powiedzieć, że jest prawie stałe i w każdym wypadku większe od  $n_0$ .

Podstawmy (2) w (1), to otrzymamy

$$\sigma = \frac{P L}{4 W} = P \frac{50 \text{ cm}}{W} \dots (3)$$



Rys. 14.

na stwierdza przyrost wytrzymałości dwuteówki (prócz Nr. 16) przez dospojenie 5 przepon. Przyrost ten rośnie procentowo wraz ze wzrostem wysokości belki.

Podstawiając za  $P$  odpowiednie  $Q, R$  z tab. 1, zaś  $W$  z tab. 3 zestawiliśmy tabelę 4, która do pewnego stopnia usuwa wpływ różnorodności numerów dwuteówek, czyli wpływ zmienności modułu



przekroju  $W$  i pozwala wykryć wpływ zmienności innych czynników na wytrzymałość belek przy zginaniu.

TABELA 4.

I Nr.	Ilość przepon	$\sigma$ kg/mm <sup>2</sup> w zależności od	
		Q	R
16	0	29,5	36,8
	3	29	31,7
	5	29	32,5
20	0	29,2	36
	3	27,9	32,2
	5	31	36,9
24	0	26,2	32,4
	3	27,4	33,8
	5	29,7	37,2
30	0	23	30,6
	3	29,3	37
	5	30,2	37
32	0		29,4
	3		37,4
	5		38,0
34	0		27,7
	3		37,7
	5		39,3

Treść tabeli 4 obrazują przejrzysto rys. 2—4. Na osiach odciętych odmierzone są wysokości belek w cm, na osiach rzędnych naprężenia  $\sigma$  w kg/mm<sup>2</sup>. Rys. 2 odnosi się do belek bez przepon, rys. 3 do belek z 3-ma przeponami, rys. 4 do belek z 5-ma przeponami. Gdyby materiał belek był idealnie jednolity, doświadczenia były wykonane w idealnych warunkach, wykluczających zwichrzenie i gdyby o wytrzymałości decydowała wartość wg wzoru 1, to linie  $\sigma$  w zależności od  $P$ ,  $Q$ ,  $R$  byłyby idealnie poziome.

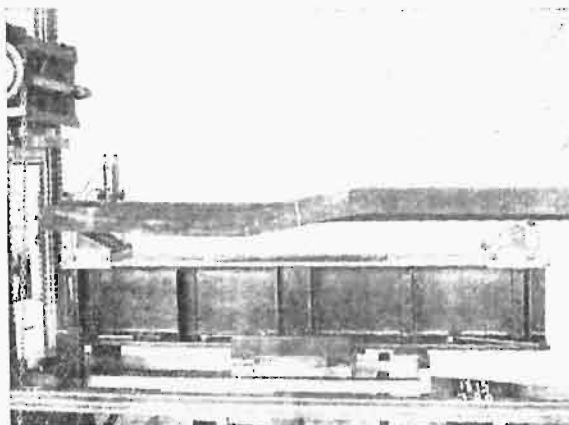
Gdyby ponadto wykres naprężeń w niebezpiecznym przekroju belki, w chwili osiągnięcia wartości  $Q$ , względnie  $R$  przez siłę obciążającą, odpowiadał prawu *Hooka*, wg rys. 5a, to rzędna wykresów  $Q$ , względnie  $R$  byłaby równa granicy plastyczności, względnie granicy wytrzymałości stali. Jednak z powodu plastyczności, wykres na prężeń, po osiągnięciu przez włókna skrajne granicy plastyczności, przybiera postać linii łamanej (rys. 5b), a nośność belki wyczerpuje się dopiero wtedy gdy prosta ukośna zbliża się całkowicie do osi obojętnej (rys. 5c). Dla belki prostokątnej dałoby to zwiększenie udźwigu o 50%, dla belki dwuteowej zaś — o ok. 17%. Wskaźnik wytrzymałości  $W$  wzrasta więc do wartości  $1,17 W$ , jeżeli wzór (1) ma być ważny po osiągnięciu przez  $P$  wartości  $Q$  wg tab. 1<sup>2)</sup>). Wartości tab. 4 należałoby więc podzielić przez 1,17 i w tym stosunku zmniejszyć rzędne wykresów na rys. 2—4.

Można zauważyć, że wykresy na rys. 2 spadają, zaś wykresy  $R_3$  i  $R_5$  (rys. 3 i 4) wznoszą się w prawo. Spadek  $R_0$  i  $Q_0$  ze wzrostem wysokości belki byłby jeszcze wyraźniejszy, gdybyśmy w doświadczeniach naszych uchronili belki zginane od zwichrzenia, na które szczególnie czuła jest belka I Nr. 16, jako najslabsza, a tej samej rozpiętości, co inne.

Wspomniane wznoszenia się wykresów  $R_3$  i  $R_5$  wytłomaczyć można tylko zjawiskiem zwichrzenia:

<sup>2)</sup> Bleich: Stahlhochbauten, Berlin 1932, tom I, str. 400.

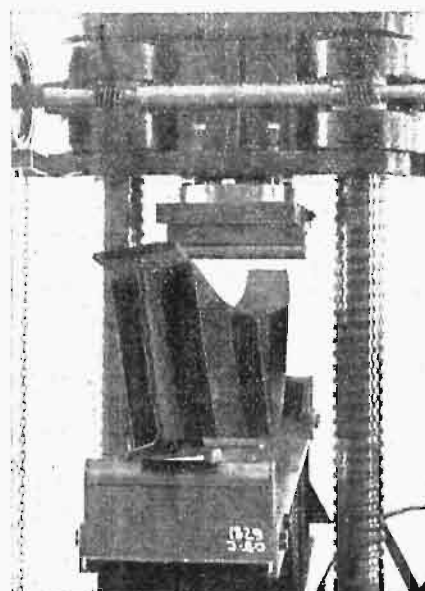
im większy jest rozmiar dwuteownika usztywnionego, tem trudniej przy stałej rozpiętości o zwichrzenie, które zatem później wystąpi i mniej zaszkodzi belce. Zjawisko zwichrzenia belek badał *Timoszenko* wg swojego sposobu przybliżonego i opracował dla szeregu przypadków wzory na naprężenie krytyczne, powyżej których ugięcie belki w płaszczyźnie obciążenia przestaje być statyczną formą równowagi, a staje się nią ugięcie



Rys. 15.

wichrowate. *Timoszenko* przyjmował w swoich wzorach końce belek przytrzymane tak, iż osie symetrii przekrojów poprzecznych nad podporami nie mogą się wychylić z pionowej płaszczyzny obciążenia. W naszych doświadczeniach takiego przytrzymania końców belek nie było, zatem zwichrzenie było dużo łatwiejsze i przy pomocy wzorów prof. *Timoszenki* śledzić go nie można.

*Timoszenko* badał także związek pomiędzy naprężeniami normalnymi  $\sigma$ , a możliwością pomar-



Rys. 16.

szczenia się ścianki w miejscach największego momentu, tudzież wpływ naprężeń stycznych  $\tau$ , na ewentualne pomarszczenie się ścianki w miejscach największych sił poprzecznych. Badał także

wpływ żeber w obu powyższych przypadkach i doszedł do wniosku, że w pierwszym przypadku żebra nic pomóc nie mogą. Na szczęście w dwuteownikach walcowanych grubość ścianki jest wystarczająca przeciw pomarszczeniu się z powodu nadmiernych naprężeń normalnych  $\sigma$ . W przypadku 2-gim wpływ żeber jest korzystny, a naprężenie krytyczne  $\tau$  zależne jest od stosunku  $h:l$  gdzie  $l$  jest odległością żeber,  $h$  wysokością belek. Dla danej rozpiętości  $L$ , wysokości  $h$  i danego sposobu obciążenia belki, najw.  $\tau$  jest proporcjonalne do najw.  $\sigma$ . Wobec tego nie będzie od rzeczy dla każdego numeru belki wykreślić związek pomiędzy stosunkiem  $h:l$ , a wartością  $\sigma$  z tab. 4. Wykresy te (rys. 6—11) wykazują przejrzyste wzrost wytrzymałości przez dodanie 3 przepon i dalszy wzrost przez dodanie jeszcze dwu przepon.

Ponieważ jednak na ścianach belek zniszczonych nie zauważono fałdów, odpowiadających przekroczeniu  $\tau_{kr.}$ , przeto nie można dodatniego wpływu przepon tłumaczyć wielkością  $\tau$ . Raczej należy stwierdzić, że tak ze względu na  $\tau_{kr.}$  jak i na  $\sigma_{kr.}$ , grubość ścianki dwuteowników walcowanych jest (przynajmniej w naszym przypadku obciążenia) dostateczna. Cóż więc jest powodem zmniejszania się naprężenia  $\sigma$  ze wzrostem wysokości  $h$  w belkach bez przepon i czym wytłumaczyć, że dodając przepony zwiększamy wytrzymałość przeciw złamaniu i to tem więcej, im większy jest przekrój dźwigara? Aby na to pytanie odpowiedzieć, zwróćmy uwagę na fotografie.

Orzeczenie Instytutu Badań Inżynierji opatrzone jest 34 fotografjami, z których przytaczamy rys. 12—20, ilustrującami każdą belkę po dokonanej próbie, zarówno w widoku na ściankę, jak i na stopkę. Na fotografjach stopek rys. 13, 15, 17, 20, widać wyraźnie wielkość i rodzaj zwichrzenia. Zwichrzenie u belek z przeponami wykazuje dwie półfale z punktem przegięcia w środku, przy czem jedna stopka pozostaje niezwichrzona (rys. 15). U belek bez przepon (rys. 13) obserwujemy natomiast zwichrzenie według jednej półfali, przy czem belki I Nr. 30 i 24 wygięły się w bok obu stopkami, I Nr. 24 zaś tylko jedną stopką, gdy druga została niemal prosta. Wreszcie w belce I Nr. 16 (rys. 20) jedna stopka została prosta, zaś druga (ściskana) wygięła się poziomo esowato (t. j. według 2 półfal). Widocznie zatem przepony sprzyjają tworzeniu się dwu półfal, przez co niewątpliwie zwiększają siłę krytyczną, od której zwichrzenie się zaczyna.

Więcej widać na fotografjach z widokiem na ściankę. Belki z przeponami wygięły się mocno w całości, a więc zarówno stopka górna, jak i dolna (rys. 14, 16 i 18). Belki zaś bez przepon pozostały proste (Nr. 30 i 24, rys. 12) lub ugięły się tylko nieznacznie (Nr. 20 i 16, rys. 19). Belki I Nr. 16 wykazują wogóle mniejsze ugięcie, bez względu na to, czy są z przeponami, czy bez. W belkach bez przepon obserwujemy zmiążdżenie pasa górnego pod siłą obciążającą i to tem większe, im większa wysokość (rys. 12). W belce I Nr. 16 zmiążdżenia takiego niema. (rys. 19).

Wogóle im większa wysokość, tem większy wpływ mają przepony na odkształcenie belek. Wynika stąd, że w belkach z przeponami nie wie-

le już brakowało do złamania, wytrzymałość ich na zginanie była więc prawie wyczerpana. W belkach zaś bez przepon do stanu takiego nie doszło, zniszczenie nastąpiło przez zgmiot. W belkach I Nr. 16 zniszczenie nastąpiłoby niezależnie od przepon, przez złamanie. Wspomniany zgmiot, obserwowany na wysokich dwuteownikach bez przepon, przy stosunkowo niewielkich naprężeniach  $\sigma$ , każe się domyślać, że nie one tu decydowały, lecz naprężenia normalne w przekroju poziomym przez ściankę, tuż poniżej stopki w miejscu obciążenia siłą skupioną, jak to już wspomnieliśmy na wstępie. Prof. Huber nazywa je naprężeniami poprzecznymi i poświęcił im kilka paragrafów swego znakomitego dzieła: Studja nad belkami o przekroju I (dwuteowemi). Uważając ściankę za sprężyste podłoże, na którym leży belka o postaci stopki, znalazł prof. Huber, w przypadku siły skupionej  $P$  największe naprężenie poprzeczne pod tą siłą:

$$\sigma_z = \alpha \cdot \frac{P}{F}, \dots \dots \dots (4)$$

gdzie  $F$  jest przekrojem belki I.

Spółczynnik  $\alpha$  podaje tab. 5.

TABELA 5.

I Nr.	$\alpha$
10	7,33
20	7,75
30	7,63
40	7,52
50	7,41

średnio  $\alpha = 7,53$

Wpływ przepon będziemy się starali znaleźć idąc za tokiem myśli prof. Hubera, który wprowadził badania wpływu żeber w blachownicy, ale tylko dla obciążenia równomiernie rozłożonego. Prof. Huber uważa żebra za podporę sztywną dla stopki, jako belki na sprężystym podłożu. W naszym przypadku siła  $P$  spoczywa wprost nad przeponą. Założmy, że przepona rozdziela działanie siły równo na obie stopki. Tuż pod stopką górną będą największe naprężenia poprzeczne ściskające, tuż nad stopką dolną będą także naprężenia rozciągające. Przyjmując rozkład naprężeń poprzecznych według prostej, otrzymamy jednostkowe skrócenie, wzgl. wydłużenie wysokości ścianki ponad, wzgl. pod osią obojętną:

$$\frac{2y}{h_1} = \frac{1}{2} \cdot \frac{P}{\delta \cdot E'}$$

gdzie  $h_1$  oznacza wysokość,  $\delta$  — grubość ścianki,  $y$  — ugięcie stopki,  $p$  — nacisk stopki na ściankę, przypadający na jednostkę długości ścianki.]

Znamieniem podłoża będzie zatem:

$$k = \frac{p}{y} = 4 \frac{\delta \cdot E'}{h_1}$$

Nazwijmy

$$\alpha^4 = \frac{k}{4 E I_s} = \frac{\delta}{h_1 I_s}$$

gdzie  $I_s$  oznacza moment bezwładności przekroju stopki względem osi poziomej, przechodzącej przez jej środek ciężkości, to ugięcie stopki w odległości  $x$  od siły  $P$  wynosi:

$$y = \frac{P}{2} \frac{1}{8 E I_s \alpha^3} e^{-\alpha x} (\cos \alpha x + \sin \alpha x).$$

Strzałka ugięcia:

$$f = y_{\max} = \frac{1}{16} \cdot \frac{P}{E J_s \alpha^3} = \frac{P \alpha}{16 E I_s \alpha^4} = \frac{P \alpha h_1}{16 E \delta}$$

Naprężenie poprzeczne pod siłą:

$$\sigma_z = \frac{k f}{\delta} = \frac{\alpha}{4} \cdot \frac{P}{\delta}$$

Dla belek bez przepon przyjąwszy

$$\alpha_0^4 = \frac{0,4 \delta}{h_1 I_s} = 0,4 \alpha^4,$$

znalazł prof. Huber  $\ddagger$

$$\sigma_0 = \frac{P}{2\delta} \alpha_0 = \frac{P}{2\delta} \cdot \sqrt[4]{0,4} \cdot \alpha = 2 \sqrt[4]{0,4} \sigma_z.$$

Zatem:

$$\sigma_z = \frac{\sigma_0}{2 \sqrt[4]{0,4}} = \frac{\sigma_0}{1,59}.$$

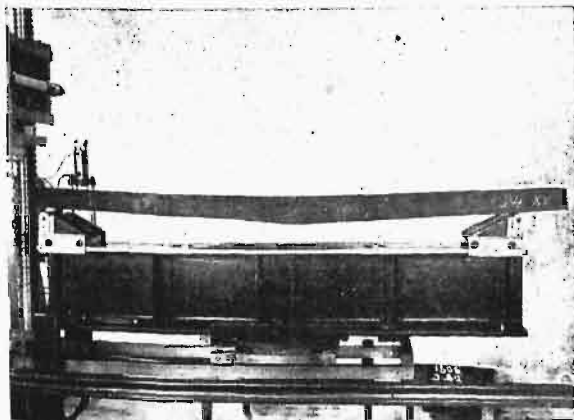
Innymi słowy: jeżeli w miejscu działania siły skupionej usztywnimy ściankę przeponą, to naprężenie poprzeczne zmniejszy się 1,59 razy. Wzór (4) przyjmie więc postać:

$$\sigma_z = \frac{\%}{1,59} \cdot \frac{P}{F} \dots \dots \dots (5)$$

TABELA 6.

I Nr.	F cm <sup>2</sup>	%	$\frac{F}{\%}$ cm <sup>2</sup>	$\frac{1,59 F}{\%}$ cm <sup>2</sup>
16	22,8	7,58	3,01	4,79
20	33,5	7,75	4,32	6,86
24	46,1	7,70	6,00	9,54
30	69,1	7,63	9,05	14,36
32	77,8	7,61	10,2	16,2
34	86,8	7,59	11,4	18,15

Tab. 6 podaje wartości % otrzymane przez interpolację z tab. 5, tudzież wartości pomocnicze dla



Rys. 17.

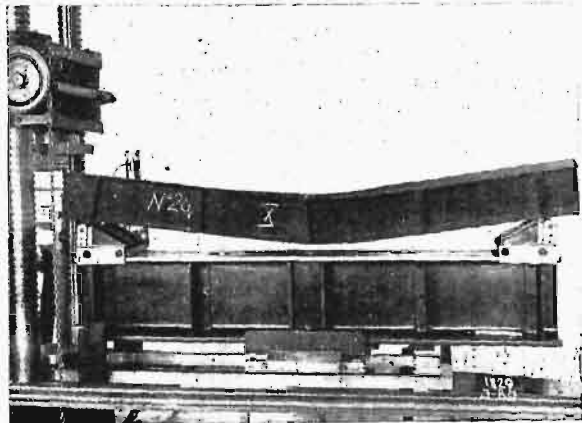
TABELA 7.

I Nr.	ilość przepon	$\sigma_z$ kg/cm <sup>2</sup> w zależności od		
		Q	$P_{pl}$	R
16	0	22,9		28,7
	3	14,2		15,5
	5	14,2		15,8
20	0	28,9		35,6
	3	17,4		20
	5	19,4		23
24	0	30,8		38,2
	3	20,3		25
	5	22,0		27,6
30	0	33,2		44
	3	26,6		33,7
	5	27,5		33,6
32	0		45	
	3		36,2	
	5		36,7	
34	0		44,8	
	3		38,8	
	5		39,8	

Tab. 7 jest zupełnie analogiczna do tab. 4, która podaje naprężenia podłużne  $\sigma$  dla tych samych przypadków. Ta z pośród wartości  $\sigma$  i  $\sigma_z$  jest podkreślona (*kursywa*) w odpowiedniej tabeli, która jest większa, która zatem była prawdopodobnie powodem zniszczenia. Z porównania obu tabel wynika, że dla belek najniższych, tj. dla I Nr. 16 i 20 niebezpieczniejsze były naprężenia podłużne, dla belek najwyższych, t. j. dla I Nr. 34 — naprężenia poprzeczne. Dla reszty zaś — naprężenia poprzeczne w belkach bez przepon, naprężenia podłużne — w belkach z przeponami.

Wnioski te, wynikające z naszych doświadczeń, zgodne są zupełnie z teorią. Jeżeli bowiem przyjmiemy wraz z prof. Huberem, że o wytrzymałości decyduje w naszym przypadku większe z pośród obu naprężeń  $\sigma$  i  $\sigma_z$ , to aby miarodajne było  $\sigma_z$ , musi być  $\sigma_z > \sigma$ , czyli dla belek bez przepon wg wzorów (4) i (1):

$$\% \frac{P}{F} > \frac{M}{W},$$



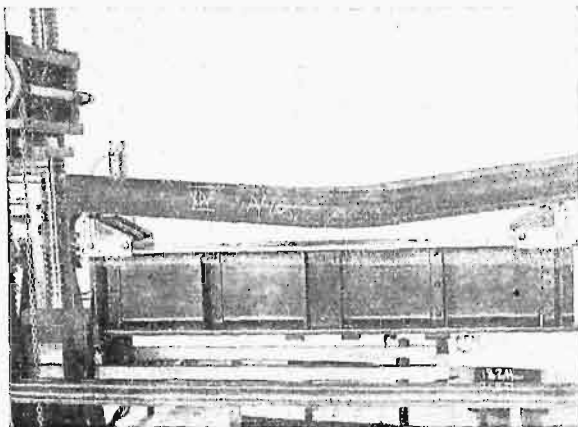
Rys. 18.

wzorów (4) i (5) i tab. 7. W tab. 7 zestawiono naprężenia poprzeczne wg wzorów (4) i (5), podstawiając w nich za P odpowiednio Q i R z tab. 1.

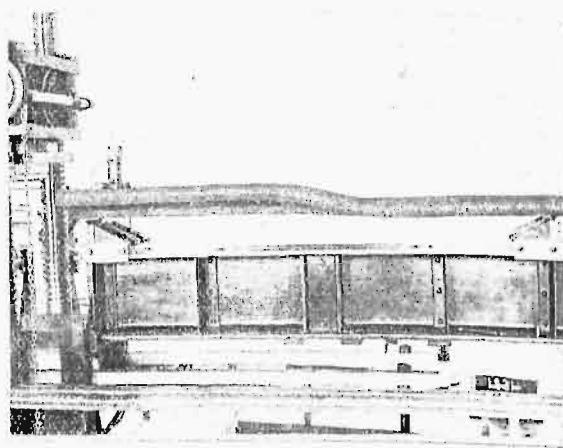
albo średnio

$$\frac{M}{P} < 2,36 h \dots \dots \dots (6)$$





Rys. 19.



Rys. 20.

W naszym przypadku jest wg wzoru (2):

$$\frac{M}{P} = \frac{L}{4}, \dots \dots \dots (7)$$

zatem warunek powyższy wyrazi się nierównością  $h:L > 1:(2,36,4)$ , czyli

$$h:L > 1:9,44, \dots \dots \dots (8)$$

a że  $L = 200$  cm, więc  $h > 200:0,44 = 21,2$  cm. Rzeczywiście dla  $h = 20$  cm otrzymalibyśmy:

$$\sigma = 36 \text{ kg/cm}^2, \sigma_z = 35,6 \text{ kg/cm}^2,$$

zatem

$$\sigma > \sigma_z,$$

zaś dla  $h = 24$  cm:

$$\sigma = 32,4 \text{ kg/cm}^2, \sigma_z = 38,2 \text{ kg/cm}^2,$$

zatem

$$\sigma_z > \sigma.$$

Dla belek z przeponami, uwzględniając wzór (5), nierówność (6) przyjmie postać:

$$\frac{z}{1,59} \frac{P}{F} > \frac{M}{W},$$

czyli

$$\frac{M}{P} < \frac{2,36}{1,59} h,$$

a więc w naszym wypadku

$$h:L > 1,59:9,44 = 1:5,93 \dots \dots (9)$$

Dla  $L = 200$  cm otrzymujemy  $h > 33,8$  cm. Istotnie, dla  $h = 34$  cm otrzymaliśmy  $\sigma_z > \sigma$ , zaś dla  $h = 32$  cm  $\sigma > \sigma_z$ . W ten sposób teoria prof. Hubera odnośnie belek bez przepon i podany wyżej przyczynek do niej odnośnie przepon znalazły w doświadczeniach zupełne potwierdzenie.

Warto zauważyć, że nierówności (8) i (9) mają przynajmniej w przybliżeniu znacznie ogólniejsze znaczenie, niżby się zdawało. Stosunek bowiem  $M:P$  waha się w dość ciasnych granicach i w żadnym praktycznym wypadku nie odbiega wiele od wartości  $L:4$ . Należy mianowicie zauważyć, że w przypadku większej ilości sił skupionych, względnie w przypadku obciążeń ciągłych, rolę siły  $P$  bierze na siebie reakcja, zatem i w skrajnym przypadku obciążenia ciągłego równomiernego mamy:

$$M:P = \frac{1}{8} p L^2: \frac{1}{2} p L = L:4,$$

jak w równ. (7).

Zastanowić nas jednak muszą zbyt wielkie wartości  $\sigma_z$  w wysokich belkach bez przepon; np. dla I Nr. 35  $\sigma_z = 44,8 \text{ kg/mm}^2$ . Jeśli miarą wyteżenia dla belek wysokich ma być  $\sigma_z$ , jak nią jest dla belek niskich  $\sigma$ , to wartości te powinny być stałe, gdyż zarówno w jednych, jak i w drugich belkach jesteśmy u kresu wytrzymałości. Jednakże stan zniszczenia powinien być określony tą samą wartością  $\sigma_{red}$ . Wynika stąd, że albo wzór (4) daje wartości za wielkie, albo też  $\sigma_{red} < \sigma_z$ . Obie ewentualności zachodzą rzeczywiście. Z powodu plastyczności i zmiążdżenia stopki pod walcem obciążającym, matematyczna linia styku walca i stopki zamieniła się na pasek o skończonej szerokości, wynoszącej kilka do kilkunastu cm. Siła obciążająca przestała być siłą skupioną a zaczęła być siłą rozłożoną na powierzchni tego paska. Jeżeli szerokość paska oznaczymy przez  $c$ , długość półfali ugięcia przez  $L$ , przyczerem w przybliżeniu  $2L = 0,8h + 2,4$  cm, to wg prof. Hubera wpływ szerokości  $c$  uwzględnić można w dużym przybliżeniu, dzieląc wartość  $z$  równ. (4) przez

$$N = 1 + \frac{4}{7} \left( \frac{c}{L} \right)^2.$$

Dla I Nr. 30 (rys. 12)  $c = 10$  cm, zatem

$$\frac{4}{7} \cdot \left( \frac{10}{30} \right)^2 = \frac{4}{7 \cdot 9},$$

ponieważ zaś  $N = 1,0635$ , więc zamiast 44 będzie  $\sigma_z = 44:N = 41,5 \text{ kg/mm}^2$ .

Dalszą redukcję  $\sigma_z$  otrzymamy biorąc pod uwagę siły styczne pomiędzy ścianką a stopką, którą pominięto przy wyprowadzeniu wzorów (4) i (5). Gdyby stopka leżała na ściance, jak na sprzężym podłożu, i gdyby naprężeń stycznych między stopką a ścianką nie było, to w przypadku równomiernego obciążenia górnej stopki, wielkości  $q$  na jednostkę długości, byłoby widoczne naprężenie poprzeczne tuż pod stopką:  $\sigma_z = \frac{q}{\delta}$ . Zamiast

tego prof. Huber wyznaczył dokładnym sposobem wartość 8–10% mniejszą. W przypadku siły skupionej wpływ naprężeń stycznych zapewne nie jest mniejszy, zatem możemy śmiało wartości wzorów (4) i (5) pomnożyć przez 0,91. Nierówności (6)–(9) przez to wiele nie ucierpią, gdyż i wartości  $\sigma$  w tabeli 5 należałoby podzielić przez 1,17

(por. rys. 4a, b i c). W przypadku belki I Nr. 30 będzie więc zamiast 44 kg/mm<sup>2</sup>,  $\tau_z = 0,91 \cdot 41,5 = 37,6$  kg/mm<sup>2</sup>. Podobnie dla belki I Nr. 34 zamiast 44,8 kg/mm<sup>2</sup> będzie  $\frac{0,91}{1,0035} \cdot 44,8 = 38,4$  kg/mm<sup>2</sup>. Mimo wszystko otrzymaliśmy wartość wciąż jeszcze znacznie większą od średniej wartości ok. 30—36 kg/mm<sup>2</sup>, co dowodzi, że w wysokich belkach miara wyężenia  $\sigma_{red} < \sigma_z$ . Tłomaczyć to można tem, że ściskanie wg. wzoru (4) maleje bardzo prędko z oddaleniem od punktu zaczepienia siły. A wiadomo, że np. w płycie łóżkowej kamiennej lub stalowej, obciążonej tylko na niewielkiej części, naprężenie ścisające miejscowe może osiągnąć bardzo wielkie wartości, większe, niż w przypadku obciążenia całej płyty.

**Wnioski.**

Ogólne wnioski wypływające z omówionych doświadczeń są następujące:

1. Wzmocnienie dźwigarów walcowanych przy pomocy żeber dospojonych w miejscach działania sił skupionych, zwiększa ich wytrzymałość na zginanie. Zwiększenie to zależy od wysokości belek.

W badanych wypadkach dochodziło ono do 40% w belkach I Nr. 30, nie było go natomiast w belkach I Nr. 16. Jeżeli żebra umieścić również pomiędzy miejscami działania sił skupionych, to wytrzymałość belek nieco wzrasta, ale w znacznie mniejszym stopniu.

2. W miarę zwiększania wysokości belek walcowanych, wzrasta ich wytrzymałość w mniejszym stopniu, niż ich moment wytrzymałości. Dlatego też największe naprężenia łamiące, obliczone wedle wzoru  $\tau = \frac{M}{W}$ , są coraz mniejsze w miarę

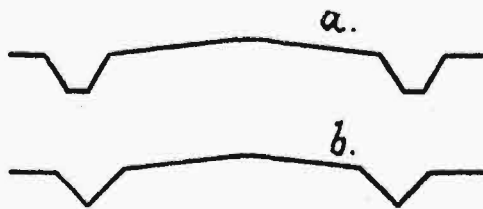
rosnącej wysokości dźwigarów. Wzór ten nie nadaje się właściwie do obliczenia wysokich belek zginanych przez siły skupione, gdyż zniszczenie ich następuje nie przez złamanie, ale przez zmiażdżenie. Umieszczenie żeber w miejscach działania sił skupionych usuwa niebezpieczeństwo zmiżdżenia i przywraca wartość powyższego wzoru.

W małych belkach, które ulegają nie miażdżeniu, ale łamaniu znaczenie takich żeber jest dużo mniejsze; w bardzo niskich belkach nie grają żebra absolutnie żadnej roli.

Inż. K. THIEL

## Zagadnienia konstrukcyjne i fabrykacyjne wyrobu maszyn drogowych\*)

N wstępie muszę zaznaczyć, że będę mówił prawie wyłącznie o maszynach do budowy dróg gruntowych systemem amerykańskim. Ponieważ drogi te i maszyny do budowy ich są jeszcze w Polsce, a zwłaszcza w Małopolsce, Poznańskim i na Pomorzu mało znane, poświęcę parę



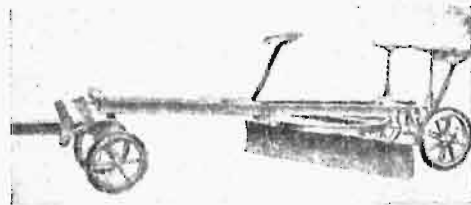
Rys. 1. Profile drogi gruntowej.

słów wyjaśnieniu zasad budowy dróg gruntowych systemem amerykańskim.

Dlaczego droga polna tak często bywa zła, wyboista, błotnista i nieraz wprost nie do przebycia? Głównie dlatego, że nie jest odwodniona. Wybój tworzy się tam, gdzie po deszczu zbiera się woda. Jeżeli drodze nadać profil wypukły, niepozwalający wodzie zatrzymywać się na nawierzchni, a z obu stron drogi przekopać rowy odwadniające i w odpowiednich miejscach rowy pod pewnym kątem do osi drogi, odprowadzające wodę, to droga nie będzie błotnista. W wypadkach, kiedy grunt jest bagnisty, podmoknięty, stosuje się jeszcze drenowanie, są to jednak wypadki dość rzadkie.

Profil takiej drogi wygląda tak, jak „a” lub „b” na rys. 1.

Do budowy tych dróg najlepiej nadaje się grunt piaszczysto-gliniasty lub wogóle niezbyt tłusty, ale też i nie czysty piasek. Jeżeli grunt jest zbyt tłusty, dowozi się piasek, jeżeli jest piaszczysty, dowozi się glinę i rozsypuje ją równą warstwą już po nadaniu drodze profilu, a następnie bronuje się i walcuje lekkim wałem. Droga, w ten sposób zbudowana, oczywiście ustępuje drodze o nawierzchni twardej, jednak zupełnie dobrze nadaje się do ruchu po niej nie tylko zaprzęgów konnych ale i samochodów. Chcąc drogę jeszcze ulepszyć, posypuje się ją warstwą grubego żwiru i przewalcowuje się. Droga taka prawie nie ustępuje szosie, — jest tylko mniej wytrzymała, czyli nie nadaje się tam, gdzie jest duży ruch, szczególnie konny.



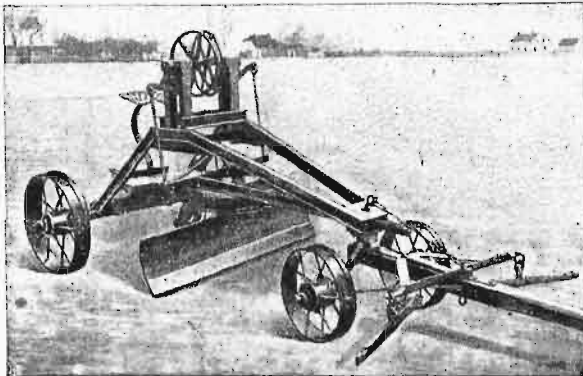
Rys. 2. Równacz wyrobu firmy Nils Barren.

Wszyscy wiemy, jak fatalny jest stan dróg naszych i słyszymy ciągle narzekania na nieudolność naszej gospodarki drogowej, ale przecież jeden kilometr szosy, lub nowoczesnej nawierzchni ulepszo-

\*) Referat, wygłoszony dn. 10 czerwca r. b. na IX Zjeździe Inżynierów Mechaników Polskich we Lwowie.

nej kosztuje od kilkudziesięciu do stu kilkudziesięciu tysięcy złotych. Czyli, żeby wszystkie bardziej uczęszczane drogi pokryć nawierzchnią twardą, trzeba by wydatkować miljarde złotych, a na to nas nie stać.

Koszt natomiast budowy 1 kilometra drogi gruntowej waha się w granicach od jednego do kilku tysięcy złotych, czyli jest, powiedzmy w grubym przy-

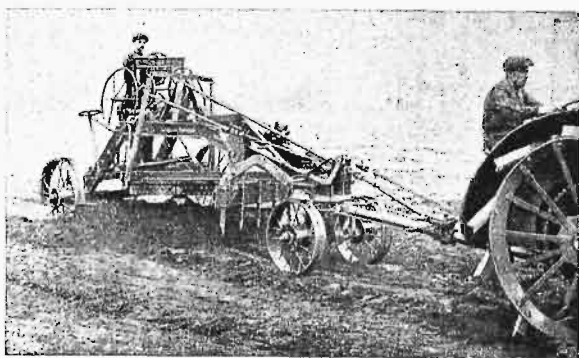


Rys. 3.  
Równacz wyrobu firmy „K. Thiel, Z. Krotkiewski i S-ka”.

bliżeniu, około 20 razy niższy. Dlatego zdaje mi się, że celowe byłoby budowanie w Polsce szos tylko tam, gdzie jest duży ruch, tam zaś, gdzie ruch jest mniejszy, poprzestawać na drodze gruntowej, ale za to mieć ich około 20 razy więcej kilometrów, tembardziej, że droga gruntowa jest jakby przejściowem stadjum do budowy szosy. Mam podstawy przypuszczać, że samorządy dochodzą do tego samego wniosku.

Ponieważ obecnie i rząd i społeczeństwo zwróciły szczególną uwagę na konieczność poprawy stanu naszych dróg, a pożyczka inwestycyjna, której znaczna część ma być przeznaczona na drogi, daje możliwości finansowe — przypuszczam, że powstanie u nas zapotrzebowanie na maszyny do budowy dróg gruntowych.

Przystąpię teraz do krótkiego opisu tych maszyn.

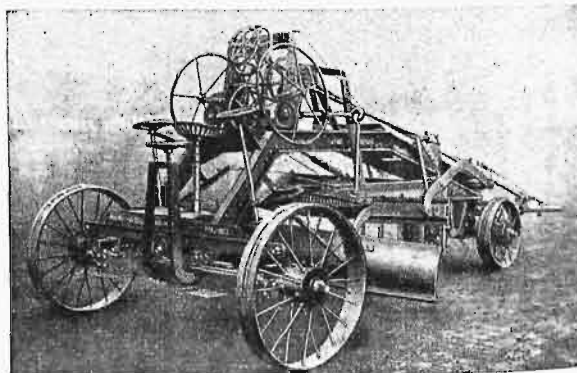


ren, na którym bardzo dobrze widać zasadę pracy równacza.

Narzędziem pracującym jest lemiesz, czyli nóż z blachy żelaznej, zakończony ostrzem stalowem, ścinającym ziemię. Lemiesz ten powinien być ustawiony pod pewnym kątem, zależnym od rodzaju gleby, do kierunku jazdy równacza, tak, aby strona jego, znajdująca się dalej od środka drogi, była wysunięta więcej naprzód, zaś strona druga była cofnięta w tył. Powoduje to przesuwanie ściętej warstwy ziemi w kierunku środka drogi. Dla osiągnięcia tego lemiesz musi być obracalny wokoło osi pionowej.

Do regulowania grubości ścinanej warstwy ziemi i nadania wypukłego profilu drodze niezbędne jest podnoszenie i opuszczanie każdej strony lemieszka, niezależnie jedna od drugiej. Ruchy te są tu zmechanizowane, t. zn. można je skutecznie podczas pracy równacza.

Następnym typem, bardziej dogodnym w pracy i silniejszym, jest równacz, przedstawiony na rys. 3 wyrobu firmy „Karol Thiel, Z. Krotkiewski i S-ka” w Pabjanicach. Zmechanizowany jest też tylko jeden ruch: podnoszenie i opuszczanie każdej strony lemieszka z osobna; równacz ten posiada jednak szereg innych ruchów, jak obrót lemieszka naokoło osi pionowej, zmianę w zależności od rodzaju gleby, pochylenie profilu lemieszka w stosunku do poziomu, przesuw jego w kierunku prostym do kierunku jazdy celem umożliwienia pracy przy rowach, przesuw osi tylnej w tym samym kierunku i dla tego samego celu oraz skręt tej osi w płaszczyźnie poziomej do przeciwdziałania bocznemu parciu ziemi na równacz. Ruchy te nie są zmechanizowane i nie odbywają się podczas jazdy, lecz po zatrzymaniu maszyny przez odpowiednie nastawienie i zamocowanie śrubami. Równacze te można przystosować do ciągnięcia przez traktor; wtedy otrzymują dyszel, który można ustawić skośnie w celu przeciwdziałania ściąganiu równacza na środek drogi przez traktor podczas pracy równacza przy rowach. Maszyna taka jest lekka — waży około 700 kg —



Rys. 4 i 5. Równacze typu cięższego, wyrobu firmy „K. Thiel, Z. Krotkiewski i S-ka”.

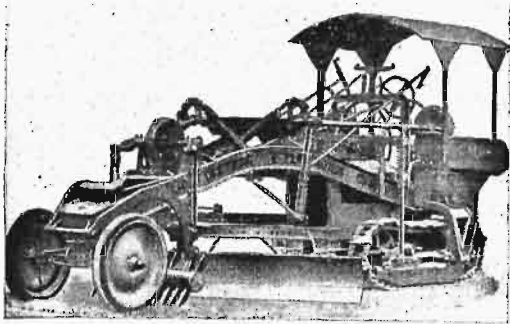
Zasadniczą maszyną do budowy dróg gruntowych jest równacz, t. j. maszyna, służąca do nadawania drodze wypukłego profilu; praca jej polega na ścięciu warstwy ziemi z boku drogi i przesunięciu jej na środek. Na rysunku 2-gim widzimy prosty typ równacza wyrobu szwedzkiej firmy Nils Bar-

i wymaga zaprzęgu 4—6 koni, zależnie od rodzaju gleby i od pożądanej wydajności, — lub też traktora lżejszego typu.

W dalszym ciągu widzimy zasadę działania równacza na rysunkach 4 i 5, przedstawiających równacz typu cięższego tej samej firmy, ciężaru około

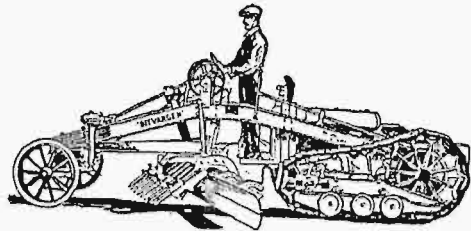


2800 kg. Jako siłę pociągową stosuje się traktor mocy 30—40 koni. Równacz jest zaopatrzony w oskardnicę, czyli w szereg noży, umocowanych we wspólnej ramie, które przez obracanie odpowiednich kółek ręcznych podczas ruchu równacza można podnosić, — czyli wyłączać z pracy, lub opuszczać w głąb, a wtedy tną ziemię. Potrzebne to jest dla zruszenia zbyt twardego lub kamienistego gruntu w celu ułatwienia pracy lemieszowi. W równaczu tym wszystkie ruchy poza zmianą kąta pochy-



elewatora są w naszych warunkach zbyt drogie i zbyt wydajne, czyli byłyby mało wyzyskane. Kopacz, przedstawiony na rys. 8, wymaga zaprzęgu około 6 koni lub lekkiego traktora.

Przy budowie dróg, jak zresztą i w wielu innych wypadkach, niezbędne jest przewożenie mas ziemi w celu zrównania terenu, ścięcia wybojów, zasypiania jam, zrobienia przekopu lub nasypów i t. p. Maszyną służącą do powyższego celu jest szufła, która nabiera ziemię i wysypuje ją w ruchu, a więc daje dużą oszczędność czasu, bo przy przewożeniu ziemi na niewielkie odległości wozami załadowanie



Rys. 6 i 7. Równacze, stanowiące jedną całość z traktorem.

lenia profilu lemiesza i oskardnicy do poziomu, są zmechanizowane, t. zn. można je uskutecznić w ruchu, bez zatrzymania równacza.

Sposób zabezpieczenia równacza od zepchnięcia na bok przez parcie ziemi jest tu zastosowany inny, niż przy poprzednim typie, mianowicie koła pochylają się na bok po pokręceniu odpowiedniego kółka ręcznego. W ten sam sposób pochylają się koła przednie dla przeciwdziałania ściąganiu równacza na środek drogi, kiedy traktor idzie bliżej środka, równacz zaś pracuje przy samym rowie. Podnoszenie i opuszczanie lemiesza, pomimo dużej wagi, bo około 400 kg, odbywa się lekko, dzięki zastosowaniu sprężyn odciażających.

Równacze buduje się dwóch zasadniczych typów: przyczepiane z tyłu do traktora lub wstawione w traktor, czyli stanowiące z nim jedną całość (rys. 6 i 7). Typ pośredni stanowią równacze zbliżone do przyczepnych, pozbawione jednak przedniej osi i kół, a oparte wprost na traktorze.

Typ przyczepnego traktora jest, moim zdaniem, najodpowiedniejszy z tego względu, że jest najzwrotniejszy i że przez wyjęcie tylko jednego sworznia można traktor w każdej chwili odczepić i użyć do innego celu.

Zaznaczam tu, że równacze wogóle bardzo dobrze nadają się do oczyszczania dróg ze śniegu i są do tego celu bardzo często używane.

Odrębnymi maszynami są kopacze rowów. Na rys. 8 widzimy dwa kopacze — prawy i lewy, ale wszystkie elementy ich są jednakowe i, zależnie od zmontowania, można otrzymywać dowolnie prawy lub lewy kopacz. Praca jego polega na tym, że przedni nóż lub rolka, zależnie od wykonania wraz z nożem tylnym utrzymują kierunek i idą dnem rowu, zaś odkładnia boczna wyrzuca ziemię z brzo-  
gu rowu na górę. Rowy otrzymuje się o dnie ostrem. Dla naszych warunków jest to bodajże typ najodpowiedniejszy, bo kopacze, używane w Ameryce, z wbudowanym motorem i czerpakami w rodzaju

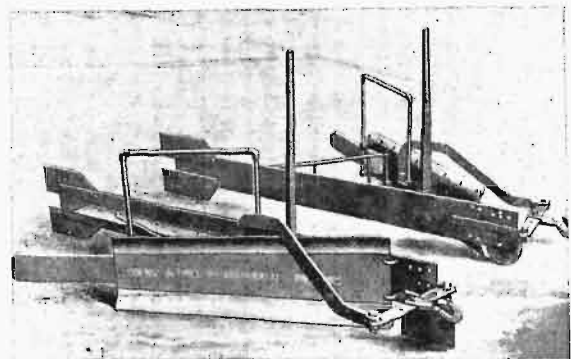
i wyładowanie zajmuje więcej czasu, niż samo przewiezienie.

Do przesuwania ziemi na mniejsze odległości, do 100 m, praktyczniejsze są szufle na płozach (rys. 9). Przy większych odległościach lepiej jest stosować szufle na kołach (rys. 10).

W Ameryce używają też bardzo dużych szufli, pojemności do 1 m<sup>3</sup>, ciągniętych traktorem; w Polsce jednak ani jednej takiej szufli niema.

Po nadaniu drodze należytego profilu i ewentualnym ulepszeniu wierzchniej warstwy, trzeba ją przewalcować; do tego celu używa się lekkich walców 3—4 tonnowych ogólnie znanej konstrukcji.

Drogę, będącą już w użyciu, trzeba stale konserwować; do tego celu służy włók (rys. 11). Co parę tygodni należy go przeciągnąć po drodze celem zasypiania kolein i innych nierówności oraz utrzymania prawidłowego profilu. Włók stosuje się też wo-

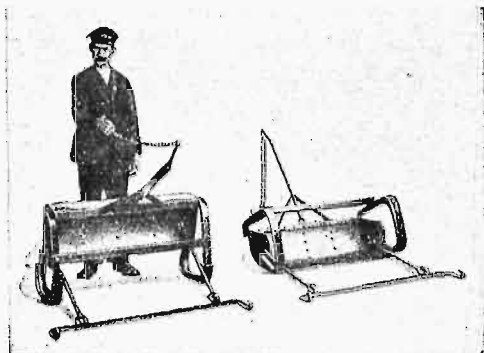


Rys. 8. Kopacze rowów, prawy i lewy.

góle do równania wszelkich wypukłości gruntu, jak np. kretowin i in. na placach sportowych, na lotniskach, torach wyścigowych i t. p.

Do maszyn drogowych możnaby zaliczyć i traktory, nie będę jednak o nich mówił, gdyż produkcja ich zasadniczo różni się od produkcji pozostałych

maszyn do budowy dróg gruntowych i uruchomienie jej wymaga bardzo wielkiego wkładu pieniężnego. W Polsce wogóle traktory nie są wyrabiane.



Rys. 9. Szufle na płozach do przesuwania ziemi.

Budowa innych maszyn, wyżej omówionych, nie wymaga żadnych specjalnych obrabiarek, ani kosztownych urządzeń. W zasadzie każda fabryka mechaniczna, zaopatrzona w obrabiarki średniej wielkości i w warsztat kotlarski, może budować te maszyny.

Pewną trudność przedstawia dobór odpowiednich materiałów. Równacz w pracy bywa często cały oblepiony błotem, a zawsze jest przysypany warstwą ziemi, wszystkie więc części, trące się, pracują w bardzo niekorzystnych warunkach. Poza to równacz posiada pewną ilość dość skomplikowanych odlewów stalowych, które powinny być lekkie, a jednocześnie mocne. O takie odlewy jest dość trudno. Dobór odpowiednich materiałów na nóż lemieszka i na noże oskardnicy oraz sposób hartowania ich wymaga szeregu prób i doświadczeń.

Największą jednak trudność przedstawia samo zaprojektowanie równacza. W większych równaczach jest tyle ruchów zmechanizowanych, że wygodne rozmieszczenie kółek ręcznych, których np. w równaczu przyczepnym, przedstawionym wyżej, jest 11, połączenia ich z ruchowymi częściami równacza, umieszczenie we właściwym miejscu siedzzenia, rozplanowanie poszczególnych ruchomych części równacza tak, aby nie zawadzały jedne drugim, wymaga bardzo drobiazgowego opracowania, oparte na doświadczeniu, o które u nas jest trudno, ze względu na małe jeszcze rozpowszechnienie tych maszyn.

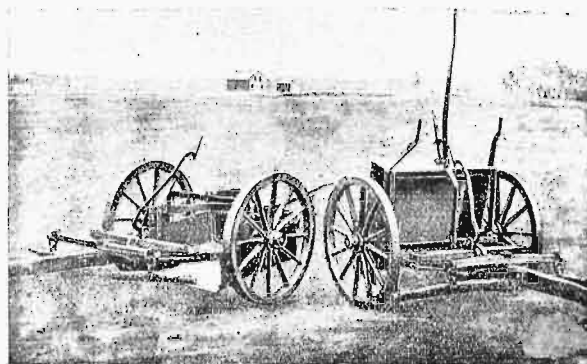
Dalej przy projektowaniu należy uwzględnić te niekorzystne warunki pracy, o których wspominałem, i w miarę możliwości zabezpieczyć powierzchnie trące od zanieczyszczenia.

Inż. S. LANDIN

## Badanie sprężarek w amerykańskiej praktyce fabrycznej

Zakres badań odbiorczych i metoda postępowania przy pomiarach sprężarek jedno i dwustopniowych, które niżej przedstawimy, oparte są na praktyce inżynierów amerykańskich. W r. 1926 ogłoszono normy badania sprężarek i wydrukowano je w oficjalnym wydawnictwie Stowarzyszenia „Compressed-Air Society”; normy te były w dalszym ciągu sprawdzane, w czwartym wydaniu ukazały się

Wreszcie naprężenia, występujące w znacznej ilości elementów pracujących, są bardzo trudne do obliczenia, tak ze względu na nieprawidłowe kształ-

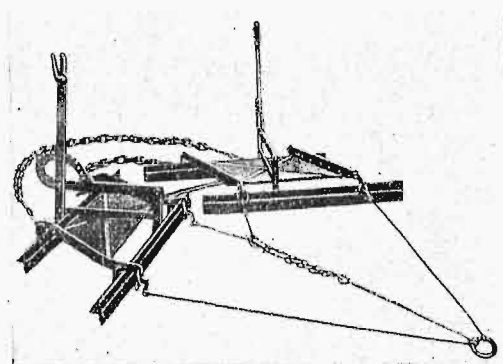


Rys. 10. Szufle na kołach do przewożenia ziemi.

ty równacza i zmienne kierunki działania sił, jak i ze względu na siły przypadkowe, spowodowane niejednorodnością obrabianego materiału, t. j. ziemi.

Z tych wszystkich względów konstruktor, projektujący równacz, musi mieć duże doświadczenie i znać dobrze warunki pracy maszyny.

Zaznaczam, że w Ameryce budowa maszyn do budowy dróg gruntowych stanowi odrębną gałąź przemysłu i istnieje cały szereg dużych fabryk, jak *Acme, Adams, Austin, Russel, Stockland, Wehr* i inne, które wyłącznie budują te maszyny. W Europie tylko w Szwecji istnieją dwie tego rodzaju fabryki.



Rys. 11. Włók do konserwacji drogi gruntowej.

Jak już wspominałem na wstępie, sądzę, że w Polsce muszą być budowane drogi gruntowe, a więc zjawi się też zapotrzebowanie maszyn do ich budowy. Produkcja ta ma więc w Polsce wszelkie widoki powodzenia.

w r. 1930 i zostały przyjęte przez Stow. Amer. Inżyn. Mechaników, jako „Test Code for Compressors' and Blowers”.

Głównym celem prób sprężarek jest ustalenie ich rzeczywistej wydajności i pomiar zapotrzebowanej mocy przy każdorazowych, właściwych dla danego wypadku, warunkach ssania, ciśnienia wylotowego, szybkości biegu maszyny i t. p.

Przy planowaniu prób należy pamiętać o celu, do którego mają one służyć. Próby, od których zależy zatwierdzenie kontraktów gwarancyjnych, wymagają większej dokładności i lepszego opracowania, niż próby, które służą jedynie do ustalenia mechanicznych własności sprężarek lub ich części. Do prób, decydujących o wysokości kar konwencjonalnych, należy używać przyrządów znormalizowanych oraz wykonać bezwzględnie wszystkie pomiary: temperatur, ilości wody chłodzącej i t. p., ażeby wykluczona była możliwość zakwestjonowania wyników.

Do zilustrowania całej metody postępowania przy pomiarach odbiorczych wybraliśmy, jako najwięcej złożony wypadek, dwustopniową sprężarkę leżącą, z napędem elektrycznym. Ten sam sposób postępowania będzie odnosił się również do typów stojących.

Zasadniczą różnicę pomiędzy zespołem jedno i dwustopniowym stanowić będzie wpływ chłodzenia międzystopniowego.

Rys. 1 (zestawieniowy) obrazuje zasadniczy układ stacji prób, mieszczącej się zwykle w pobliżu hali montażowej, ze względu na wysoki koszt transportu dużych sprężarek.

Mniejsze jednostki są przewożone do właściwej stacji, gdzie inżynier-odbiorca ma swoje przyrządy i aparaty. Pomiar zasadniczy ilości dostarczonego sprężonego powietrza jest dokonywany metodą wypływu przez dyszę niskoprężną, przy odpowiednich, jednocześnie prowadzonych pomiarach ciśnienia barometrycznego i wilgotności powietrza. Do tego ostatniego celu służy z dostateczną dokładnością psychrometr. Okres czasu właściwej próby, potrzebny do wykonania kilku (3—5) pomiarów, zwykle nie przekracza 2-ech godzin.

Sprężarka jest odłączona od sieci tak, aby podczas okresu pracy próbnej nie mogło nastąpić doprowadzenie lub odprowadzenie powietrza nazewnątrz badanego układu.

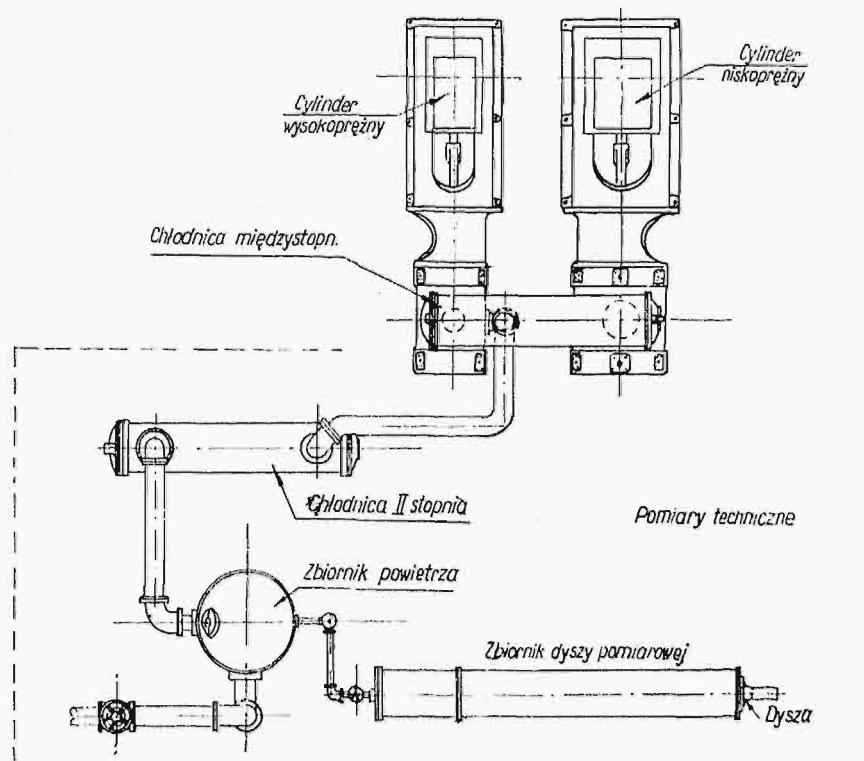
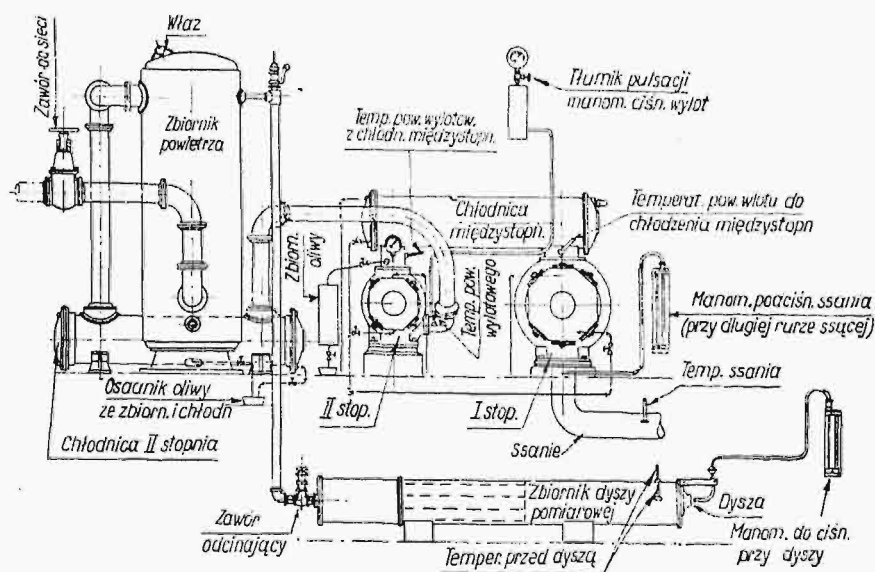
Zbiornik powietrzny (reciver) jest połączony przewodem rurowym ze zbiornikiem dyszy pomiarowej, przyczem między obu zbiornikami wmontowany jest zawór przelotowy.

Rozmieszczenie przyrządów służących do pomiaru ciśnienia powietrza wypływającego z dyszy, manometrów do pomiaru ciśnienia barometrycznego, termometrów do mierzenia temperatur powietrza przy dyszy i na ssaniu, pokazane jest na rys. 1 i 2.

W czasie prób sprężarka powinna zachowywać stałą liczbę obrotów, ciśnienie w zbiorniku powietrznym jest regulowane przez dławienie powietrza przed zbiornikiem dyszy.

Pomiar mocy napędowej powinien być dokonany równolegle do pomiaru wydajności, przyczem zapotrzebowanie mocy może być różnie wyrażane, bądź jako całkowita moc napędowa instalacji, bądź jako moc, mierzona na wale sprężarki; ponieważ najczęściej silnik nie jest budowany przez wytwórnice sprężarek, przeto gwarantowane zapotrzebowanie mocy podaje się zwykle „na sprzęgle sprężarki, lub na kole pasowym”.

Zapotrzebowanie mocy dla instalacji dwustopniowych, najczęściej dziś budowanych, jest przede wszystkim zależne



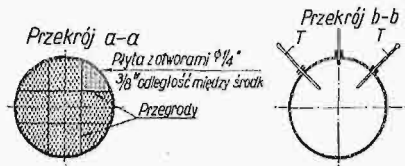
Rys. 1. Schemat stacji próbnej sprężarek wg „U. S. Standards of Compressor Testing”



od sprawności chłodzenia międzystopniowego, a najlepsze wyniki są osiągane wówczas, gdy powietrze dopływające do cylindra wysokoprężonego ochładzane jest do temperatury, z jaką wchodzi do cylindra niskoprężnego. Poza to zapotrzebowanie mocy przez sprężarkę danej wydajności

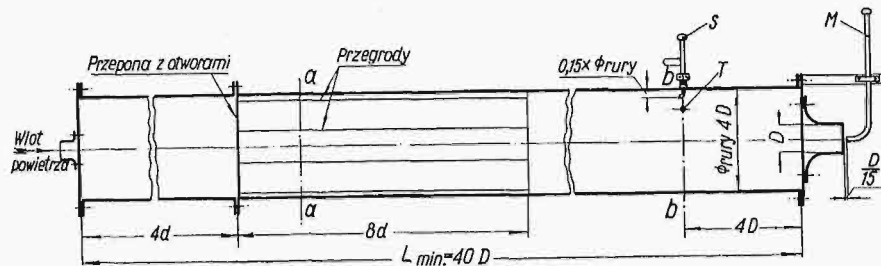
runkiem, że w pobliżu dyszy powietrze płynie równo i bez wirów. Do osiągnięcia takiego przepływu służy zbiornik dyszy pomiarowej.

Z konstrukcji, uwidocznionej na rys. 2a-b widzimy, że minimalna średnica zbiornika powinna wynosić nie mniej, niż



Rys. 2 a-b. Zbiornik dyszy pomiarowej wg „U. S. Bureau of Standards”.

M — Rura pomiarowa dla dysz ponad 2"  $\phi$   
S — Rura pomiarowa dla dysz do 2"  $\phi$   
T — termometr



zależy od ciśnienia barometrycznego i absolutnego ciśnienia odpływu sprężanego powietrza. Drobne wahania tych ciśnień powinny być dokładnie ustalone przez inżyniera-odbiorcę. Wreszcie, o ile próby są robione w czasie pogody wilgotnej, lub rura ssąca jest umieszczona w pobliżu miejsca gorętszego i wilgotniejszego, należy wprowadzić poprawkę do ogólnych obliczeń. Poprawka ta może mieć wpływ do 2% ogólnych wartości.

Zasadniczą częścią stacji prób sprężarek jest zbiornik powietrzny (receiver). Zadaniem jego jest tłumienie drgań ciśnienia powietrza. Bez zbiornika, szczególnie zaś jeśli długość rur okazała się niewłaściwie dobrana, fale powietrza mogą dojść do bardzo znacznej amplitudy wskutek rezonansu. Zjawisko to może spowodować zwiększenie zapotrzebowania mocy przez sprężarkę.

Mając na względzie najwyższą możliwą dokładność pomiarów, objętość zbiornika powinna być dostatecznie duża, przyczem zależy ona od następujących czynników:

- 1) objętości cylindra,
- 2) liczby obrotów sprężarki na min,
- 3) ciśnienia wylotowego,
- 4) wymiarów rury wylotowej, łączącej cylinder wysokoprężny ze zbiornikiem.

Właściwym sposobem sprawdzenia, czy istniejący zbiornik posiada dostateczną pojemność, jest załączenie indykatora do przewodu wylotowego przy cylindrze i zanotowanie wahań ciśnienia. Amplituda fal ciśnienia nie powinna przekraczać 3% wielkości ciśnienia wylotowego.

W wypadkach najczęściej spotykanych w praktyce należy przyjąć, iż objętość zbiornika powinna być nie mniejsza, niż 20-krotna objętość zasysania na 1 obrót wału korbowego przy prężności wylotowej 7 kg/cm<sup>2</sup> i średniej prędkości biegu 225 obr./min. Przy większych prędkościach objętość zbiornika może być mniejsza, zaś przy mniejszej liczbie obrotów zbiornik powinien być większy.

Rura pomiędzy zbiornikiem, a cylindrem powinna być jaknajkrótsza. W wypadku, gdy rozmieszczenie stacji próbnej nie pozwala na skrócenie rury, średnica jej powinna być odpowiednio zwiększona.

Całkowita dokładność pomiarów wydajności sprężarek zapomocą dyszy niskoprężnej, może być uzyskana pod wa-

4-krotna maksymalna średnica dyszy; długość powinna stanowić conajmniej 10-krotną średnicę zbiornika lub 40-krotną średnicę największej dyszy.

Zawór odcinający powietrze od zbiornika powietrznego może powodować prądy wirowe. Dla stłumienia ich wykonuje się zbiornik dyszy z przegrodami, jak na rysunku, i z prowadnicami poziomymi.

Na rys. 3 i 4 przedstawione są znormalizowane typy dysz pomiarowych, opracowane przez Bureau of Standards w St. Zjedn. i przyjęte przez A. S. M. E. Dyszy te są używane przez większość wytwórni sprężarek w Stanach Zjednoczonych Am. Póln.

Spółczynniki wypływu dla dysz tego typu ustalone są z dokładnością większą, niż to jest konieczne do badań przemysłowych.

Wartości współczynników wypływu dla dyszy starannie zaokrąglonej i wypolerowanej są następujące:

Wielkość dyszy wyznaczamy z poniższych tabel, w zależności od normalnej wydajności sprężarki, określonej przez ilość powietrza zassanego na min. Po wybraniu dyszy określamy wielkość wszystkich części zbiornika pomiarowego, jak

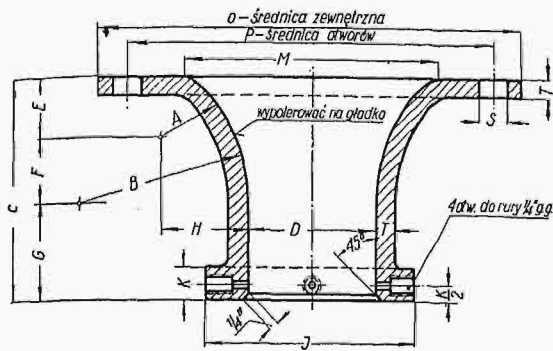
$\phi$	C
do 1"	0,975
" 1 — 2"	0,980
" 2 — 6"	0,990

podano na rys. 2a-b. W ten sposób przeprowadzenie dokładnej próby, właściwej dla każdego typu sprężarki, nie następuje żadnej trudności. Rzecz prosta, że większe wytwórnie posiadają w magazynie dysze różnych wielkości.

Po ukończeniu próby, mierzy się w kilku kierunkach średnicę dyszy z dokładnością do 0,01 mm, i bierze się do obliczeń wielkość średnią. Dla większych dysz (ponad 2" średnicy) pomiar ten powinien być przeprowadzony w tej samej temperaturze, jaka była przy próbie, albo też należy wprowadzić poprawkę.

Wszelkie pomiary techniczne sprężarki, powietrza oraz dane elektryczne powinny być zestawione w formie protokołu odbiorczego, wypisanego na odpowiednich, znormalizowanych formularzach, na których podać należy datę pomiaru, numer maszyny oraz całkowity bieg obliczeń, uławiający ostateczne zaopiniowanie sprężarki.

Dysza pomiarowa kołnierzowa.

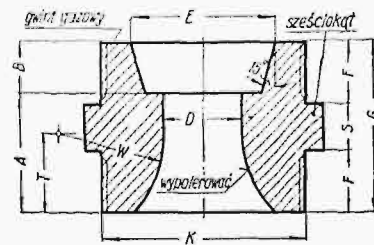


Rys. 3.

Materiał dyszy: bronz lub aluminium.

Wymiary w calach ang.	D	2	2 1/2	3	4	5	6	8	10	12
	A	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
	B	2,67	3,33	4,00	5,33	6,67	8,00	10,67	13,33	16,00
	C	3,44	4,30	5,16	6,87	8,59	10,31	13,75	17,19	20,63
	E	94	1,17	1,41	1,87	2,34	2,81	3,75	4,69	5,62
	F	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
	G	1,50	1,87	2,25	3,00	3,75	4,50	6,00	7,50	9,00
	H	1,33	1,67	2,00	2,67	3,33	4,00	5,33	6,67	8,00
	J	4 1/2	5	5 1/2	6 1/2	7 1/2	8 1/2	10 1/2	12 1/2	14 1/2
	K	1	1	1	1	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4
	M	3,97	4,96	5,96	7,94	9,93	11,91	15,88	19,85	23,82
	T	5/8	5/8	5/8	5/8	3/4	3/4	7/8	1	1 1/8
	O	11	11	13 1/2	13 1/2	19	19	25	27 1/2	32
	P	9 1/2	9 1/2	11 3/4	11 3/4	17	17	22 3/4	25	29 1/2
S	7/8	7/8	7/8	7/8	1	1	1 1/4	1 1/4	1 3/8	
Liczba śrub	8	8	8	8	12	12	16	20	20	
Typ kołnierza	6	6	8	8	12	12	18	20	24	
Wydaj. max. w m³/min.	14,5	22	32	58	90	130	230	—	—	
Wydaj. min. w m³/min.	7	11	16	29	45	65	115	—	—	

Dysza pomiarowa z końcówkami gwintowanymi.



Rys. 4.

Materiał dyszy: bronz.

Wymiary w calach ang.	D	1/8	3/16	1/4	3/8	1/2	3/4	1	3/8
	A	7/32	21/64	7/16	41/64	55/64	19/64	23/32	23/64
	B	25/32	13/64	9/16	23/64	9/64	5/84	21/32	57/64
	E	9/16	1/16	1/16	1/16	1/16	1/8	5/8	1/2
	F	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	15/16	15/16	1 1/4
	G	2	2	2	2	2	2 3/8	2 3/8	3 1/4
	K	29/32	1 29/32	1 29/32	1 29/32	1 29/32	2 3/8	2 3/8	3 1/2
	S	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1 1/2	11/2	3/4
	T	1/8	3/16	1/4	23/64	31/64	23/32	31/32	21/64
	W	11/64	1/4	21/64	1/2	43/64	1	21/64	53/64
	Wydaj. max. w m³/min.	0,06	0,13	0,23	0,5	0,9	2	35	70
Wydaj. min. w m³/min.	0,03	0,06	0,12	0,25	0,45	1	17,5	35	

Maksymalne i minimalne ilości powietrza, podane w tabelach, obliczono przy stanie barometru 30" (762 mm) oraz temp. pow. zasysanego 20°.

Inż. K. PASZKOWSKI

## Hutnictwo żelazne w Rosji Sowieckiej\*)

Pierwszy i drugi plan pięcioletni.  
W r. 1932 skończył się okres pierwszego planu pięcioletniego, który wskutek wprowadzonych zmian trwał właściwie 4 1/4 roku. Co do stopnia wykonania pierwszego planu pięcioletniego, zdania są podzielone. Od samego początku istniały dwa t. zw. „warjanty” — górny i dolny, różniące się znacznie między sobą. Zależnie od celu, bywają przytaczane liczby, odnoszące się do jednego lub do drugiego. Prócz tego, plan był wielokrotnie zmieniany i dane statystyczne bywają nieraz sprzeczne. Można zatem wątpić w wykonanie planu, trzeba jednak przyznać, że został stworzony znaczny przemysł, co prawda przy pomocy nieraz surowych środków.

Hutnictwo żelazne pozostało znacznie w tyle poza przepi-

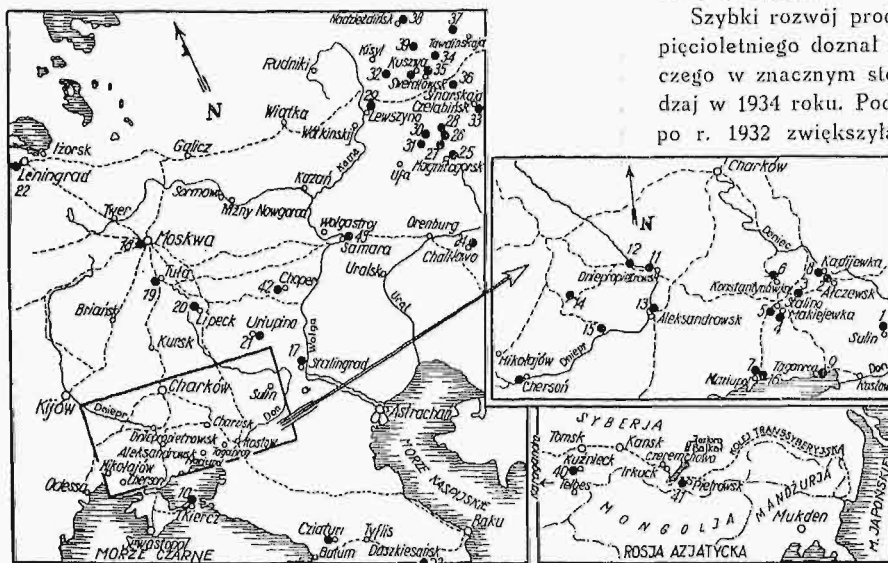
\*) Wg. Stahl und Eisen, r. 1934, zes. 45.

sanemi planem normami wytwórczości. Przytoczony wykres (rys. 2) obrazuje rzeczywistą produkcję surowki, stali i wyrobów walcowanych w Rosji w porównaniu do ilości planowanych. Dla wszystkich tych trzech wyrobów pierwszy plan pięcioletni, kończący się z r. 1932, nie został dotąd wykonany. Podawane liczby są tylko w przybliżeniu ściśle. Przyczyny tak znacznej zwłoki są rozmaite. Przedewszystkiem opóźniła się znacznie budowa projektowanych instalacji, np. z 22 wielkich pieców, które miały być uruchomione w r. 1932, można było puścić w ruch zaledwie 10.

Do prowadzenia uruchomionych pieców brakowało nieraz wykwalifikowanych techników i robotników, skutkiem czego następowały dłuższe przerwy. Słysz się również skargi na nieudolne kierownictwo hut i na upadek dyscypliny wśród robotników. Zdarzają się także przerwy w dostawie węgla,

rudy i materiałów ogniotrwałych. Ujemny wpływ wywarł wreszcie nieurodzaj w 1932 r.

Ogólne zasady drugiego planu pięcioletniego zostały po raz pierwszy ustalone na 17-tym zjeździe partii komuni-



Rys. 1. Mapa orientacyjna, wskazująca rozmieszczenie rosyjskich hut żelaznych.

- |  |                                       |                  |
|--|---------------------------------------|------------------|
| 1. Huta w Sulinie (Sulin)              | 13. Zaporozstal (Zaporoże)            | 28. Zlatoust     |
| 2. " Woroszyłowa (Aleczewsk)           | 14. Krzywy Róg                        | 29. Lewsyzno     |
| 3. " Rykowa (Jenakjewo)                | 15. Nikopol                           | 30. Bilimbaj     |
| 4. " Tomskiego (Makiejewka)            | 16. Azowstal (Marjupol)               | 31. Inersk       |
| 5. " Stalina (Stalino)                 | 17. Czerwony październik (Stalingrad) | 32. Czusowaja    |
| 6. " Frunzego (Konstantinowka)         | 18. Sierp i Młot (Moskwa)             | 33. Czelabińsk   |
| 7. " Iljicza (Marjupol)                | 19. Huta Kosogorska (Tula)            | 34. Alapajewsk   |
| 8. " Kadjewka (Kadjewka)               | 20. Lipeck                            | 35. Swierdłowski |
| 9. " Andrejewa (Taganrog)              | 21. Uriupino                          | 36. Sinarskaja   |
| 10. " Wojkowa (Kiercz)                 | 22. Leningrad                         | 37. Tawda        |
| 11. " Pietrowskiego (Dniepropietrowsk) | 23. Daszkieski                        | 38. Nadziejdińsk |
| " Lenina i Desemo "                    | 24. Chalilowo                         | 39. Tagińsk      |
| " Kominternu "                         | 25. Magnitogorsk                      | 40. Kuźnieck     |
| " Karola Liebknechta "                 | 26. Bakalsk                           | 41. Pietrowsk    |
| 12. " Dzierżyńskiego (Kamienskoje)     | 27. Bieloreck                         | 42. Choper       |
|  |                                       | 43. Samara       |

Prócz tego na Uralu: Wierchnie - Isseck, Asza, Niżnie — Saldzińsk, Paszyńsk, Tiopłaja Gora, Majkow, Ulka, Wierchnie — Ufałajski i Bakmaki.

stycznej, który się odbył w Moskwie w końcu stycznia i na początku lutego 1932 r. Linie wytyczne tego planu opierały się na bardzo optymistycznym poglądzie na rozwój gospodarczy i przewidywały 3—3,5-krotne zwiększenie wytwórczości przemysłu maszynowego w r. 1937 w porównaniu z r. 1932, a — wydobywania węgla w tymże okresie z 90 milj. tonn na 250 milj. t. Produkcja ropy miała się zwiększyć 2½—3 razy, surówki 2½ razy, a bawełny i lnu miała się podwoić. Położenie hutnictwa żelaznego na początku 1933 r. było bardzo ciężkie. Wytwórczość surówki, która jeszcze w grudniu 1932 r. wynosiła ok. 17 700 t na dobę, spadła w styczniu i lutym 1933 r. przeciętnie na 15 500 t, a w pierwszych dniach marca nawet na 14 000—15 000 t dziennie. Zwłaszcza wytwórczość największych hut była niedostateczna. Takie pogorszenie stanu hutnictwa żelaznego zostało wywołane przez zaniedbanie robót instalacyjnych, a także przez brak węgla, koksu i ropy. W Magnitogorsku wielkie mrozy przeszkadzały eksploatacji rudy żelaznej. Poprzednie wytyczne okazały się niemożliwe do wykonania i Stalin ogłosił na początku 1933 r. nowe normy, przewidujące jeszcze mniejszy wzrost roczny wytwórczości (13—14%), niż w pierwszym okresie pięcioletnim (21—22%). Większy nacisk miał być położony na polepszenie jakości wyrobów, niż na wzrost ich produkcji. Jednakże dobry urodzaj 1933 r. wpłynął na nowe rozszerzenie wytycznych i w ostatecznym ujęciu z lutego 1934 r., czyli w drugim roku drugiego okresu pięcioletniego przewiduje się roczny wzrost wytwórczo-

ści o 16,5%. Ogólna wartość wytwórczości w r. 1937 ma wynosić 92,7 miliardów rubli (wg cen z lat 1926—27).

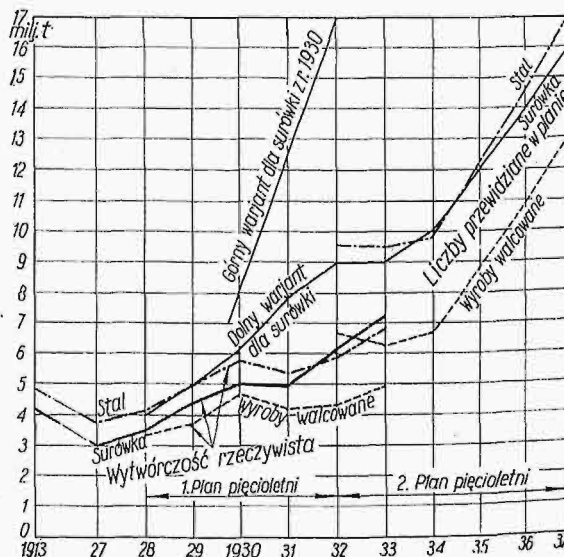
Powyższe wytyczne są bardzo wygórowane i osiągnięcie ich jest wątpliwe.

Szybki rozwój produkcji na początku pierwszego okresu pięcioletniego doznał następnie znacznego zahamowania, do czego w znacznym stopniu przyczynił się ponowny nieurodzaj w 1934 roku. Podczas gdy wytwórczość surówki i stali po r. 1932 zwiększyła się, produkcja wyrobów walcowanych pozostała stosunkowo w tyle. Z tego względu plan na drugi okres pięcioletni przewiduje zwrócenie szczególnej uwagi na rozwój walcownictwa przez budowę przeszło stu nowych walcarek.

Szczególną opieką mają być ołoczone wyższe szkoły techniczne i zakłady badawcze. Obecnie są opracowywane zagadnienia bezpośredniego otrzymywania żelaza przy różnych sposobach produkcji oraz nowych odmian surowców i paliwa. Wyniki prac badawczych są dostępne dla wszystkich hut. Projektuje się założenie nowego zakładu badawczego w Zlatouście, który ma się specjalnie zająć stopami żelaza i przejąć prace, dokonywane dotąd przez podobny zakład w Czelabińsku. Przewiduje się normalizację wielkich pieców. Jako najbardziej pożądanym uznano wielki piec o wysokiej wydajności 1 500 t na dobę. Zasluguje na uwagę próby, przeprowadzone z dmuchem wzbogaconym w tlen, przyczem gaz wylotowy jest przerabiany na amonjak. W r. 1933 państwo przeznaczyło 15 milj. rubli na prace badawcze.

#### Ogólny stan hut.

Rozmieszczenie hut rosyjskich przedstawia załączona mapka (rys. 1). Wyróżniają się dwa wielkie okręgi przem-



Rys. 2. Wypełnienie 1-go i 2-go planu pięcioletniego odnośnie wytwórczości surówki, stali i wyrobów walcowanych.



słowe: Południowa Rosja i Ural. Prócz tego, niektóre huty leżą w Rosji Środkowej, jak w Uriupinie, Lipecku, Tule; Moskwie; dalej w Leningradzie i w Syberji: Pietrowsk nad Bajkałem i Kuźnieck.

Całe obecne hutnictwo sowieckie podzielone jest na kilka związków, obejmujących huty nie tylko terytorjalnie, ale również i w zależności od ich wytwórczości. Tak np. związek „Stal” obejmuje huty południowo-rosyjskie (pokazane na oddzielnej mapce), zw. „Centrostal” — huty centralne, między innymi i hutę „Wolny Sokół” w Kosogorsku (Tuła); zw. „Specstal” jednocy przeważnie stal szlachetną (Zlatoust, Wierchnie-Isseck, Białosack na Uralu); do zw. „Wostokstal” należą huty Uralskiego Środkowego, wreszcie zw. „Drobna metalurgia” posiada huty, wytwarzające surówkę jedynie jako produkt drugorzędny.

Rozplanowanie hut na mapce wykazuje, że stare huty, co prawda przebudowane, wciąż jeszcze stanowią główny trzon hutnictwa sowieckiego. Jednakże i świeżo wybudowane huty, jak Magnitogorsk, Kuźnieck, Azowstal, Zaporozstal, Mariupol i t. d. dostarczają już  $\frac{1}{4}$  do  $\frac{1}{3}$  ogólnej wytwórczości stali. Podział wytwórczości surówki między te huty uwidocznił się w poniższym zestawieniu.

Wytwórczość surówki w najważniejszych hutach rosyjskich na początku r. 1934.

Nazwa huty	Wytwórczość surówki w t na dobę
Magnitogorsk . . . . .	2600 — 3100
Kuźnieck . . . . .	2000 — 2400
Azowstal . . . . .	1500 — 1700
Zaporozstal . . . . .	1300 — 1500
Mariupol . . . . .	600 — 700
Związek Stal . . . . .	14000 — 16000
„ Wostokstal . . . . .	2750 — 2950
„ Centrostal . . . . .	ok. 1200
„ Specstal . . . . .	500 — 550
„ Drobna metalurgia	300 — 350

Kwoty, przeznaczone na budowę nowych hut i przebudowę starych, są bardzo duże. Wynosiły one w dziale kopalnictwa rudy i hutnictwa żelaznego w pierwszym okresie pięcioletnim ok. 3 miliardów rubli. Połowa tych pieniędzy tkwiła pod koniec pierwszego okresu w budowlach niewykończonych. Przyczyna takiego opóźnienia polegała na zwłocze w opracowywaniu planów budowy, które ulegały następnie częstym zmianom, a także na braku materiałów, nieregularnej ich dostawie oraz niedostatecznej ilości fachowców. Można tu przytoczyć, jako przykład, hutę w Pietrowsku w południowej Rosji, na którą wydano w ciągu pierwszego pięcioletnia około 90 milj. rubli, a jednak wytwórczość surówki w r. 1932 stała na tym samym poziomie (ok. 680 000 t), co i w r. 1929—30. W r. 1933 miano wydać na hutnictwo żelazne 2,2 miliardów rubli, z czego na przebudowę przeznaczono ok. 900 milionów. Na r. 1934 preliminowano na hutnictwo żelazne, łącznie z produkcją koksu i materiałów ogniotrwałych, mniej więcej taką samą kwotę, a mianowicie ok. 2,1 miliardów rubli. Liczby te nie odpowiadają jednak rzeczywistym stosunkom, gdyż są one oparte na cenach z roku 1926—27, a od tego czasu wewnętrzna siła nabywcza rubla znacznie spadła. Prawdopodobnie też sumy preliminowane nie mogły być w całości dostarczone. Plany budowy przewidywały zdobywanie środków w znacznym stopniu przez same związki hut, dzięki odpowiedniemu poziomowi kosztów własnych. Jednakże spodziewane obniżenie kosztów własnych nie dało się osiągnąć i oczekiwana kapitalizacja zawiodła. Krytyczny stan finansowy hutnictwa zmusił je do znacznej redukcji urzędników, która została częściowo przeprowadzona w drugiej połowie 1933 r. i trwała nadal w r. 1934.

Chociaż udało się zwiększyć rozmiary produkcji, jednakże odsetek braków jest ogromny, nawet wg danych rosyjskich. Stan gospodarczy zakładów jest niezadowolający, a stopień zużycia pieców i rozchód paliwa — wysokie. Namiar koksu na 1 t surówki wynosi często 1,6 do 1,7 t. Wytwórczości wielkich pieców, stalowni i walcowni nie są nawzajem uzgodnione. Walcownie muszą przewalcowywać całą stal, bez względu na jej jakość. Brak części zamiennych, nieudolne kierownictwo hut i częsta zmiana robotników wywołują liczne przerwy. Podany obraz ruchu i wytwórczości hut rosyjskich uwypuklają poniższe dane poszczególnych zakładów.

Huty południowo-rosyjskie.

W hucie „Zaporozstal” pracują 2 wielkie piece, stalownia elektryczna i odpowiednie walcownie. W stalowni martinowskiej gotowe są fundamenty hali odlewniczej i dolna część 6 pieców 150-tonnowych, lecz budowa została wstrzymana wskutek osiadania fundamentów, co zauważono i w innych oddziałach huty. Fundamenty zostały podmyte przez wodę zaskórna, której poziom podniósł się wskutek spiętrzenia Dniepru do 37 m.

Huty w Stalinie, Jenakjewie, Makiejewce, Mariupolu i Kierczu, zbudowane jeszcze przed wojną, znajdują się w stanie dosyć zaniedbanym.

Na Kaukazie ma być zbudowana nowa huta w Daszke-sańsku, obliczona na produkcję 640 tys. t. surówki, 630 tys. t. stali i 480 tys. t. rur.

Huty na Uralu.

Przez budowę hut na Uralu i w Kuźniecku zostało zapoczątkowane planowe przeniesienie środka ciężkości hutnictwa żelaznego do wschodnich obszarów Rosji.

W Magnitogorsku wykończono 4 wielkie piece, które jednak pracują z wielkimi przeszkodami. Nieekonomiczna jest również praca stalowni, gdzie piece martinowskie (6 po 150 t) są mało wytrzymałe i rozchodzą dużo gazu. Ilość braków w postaci dziurawych i popękanych wlewków jest bardzo duża. Ujemny wpływ wywiera ciągła zmiana robotników, której nie mogą zapobiec zakazy prawne.

Projektuje się budowę huty Chaliłowskiej na południowych zboczach Uralskiego Środkowego, gdzie znajdują się bogate złoża różnych rud (żelaznych, manganowych, miedzianych, chromowych, niklowych i t. d.). Specjalnością huty ma być stal szlachetna.

W budowie jest huta w Tagilu, w północnej części środkowego Uralskiego Środkowego. Ma ona obejmować 8 grup pieców koksowych, 4 wielkie piece, walcownie i wytwórnię materiałów ogniotrwałych.

Wreszcie zamierzona jest budowa huty w Bakalsku. Będą tam przetapiane rudy miejscowe w 4 wielkich piecach. Prócz tego przewiduje się budowę odlewni stali i walcowni.

Huty w Syberji.

Budowa hut w Syberji ma na celu możliwe uniezależnienie obszarów wschodnich od dowozu z Rosji środkowej lub z Uralskiego Środkowego. W Kuźniecku 3 wielkie piece są w ruchu i 1 w budowie. Ruda pochodzi z Magnitogorska. Z powodu złego koksu i nierównego składu rudy wytwórczość dzienna waha się od 600 do 1000 t surówki. Piece martinowskie są mało wytrzymałe i rozchodzą dużo paliwa. Wytwarzana stal jest mniejszej jakości. Walcownie pracują z dużymi przeszkodami, gdyż instalacje elektryczne rosyjskiego pochodzenia są wadliwe. Również i materiały ogniotrwałe, wytwarzane w hucie, pozostawiają wiele do życzenia. Trudności komunikacyjne i ciężka zima syberyjska powodują długie przestoje.

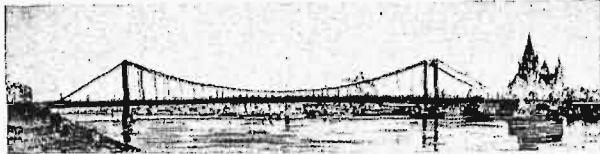
Oprócz Kuźniecka ma być wybudowana na Dalekim Wschodzie jeszcze jedna huta, na którą w r. 1934 preliminowano 1 800 milj. rubli. Ma ona stanąć w Pietrowsku, w okręgu Małochingańskim (za Bajkałem).

# PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH

## MOSTOWNICTWO

### Przesunięcie mostu stalowego na Dunaju.

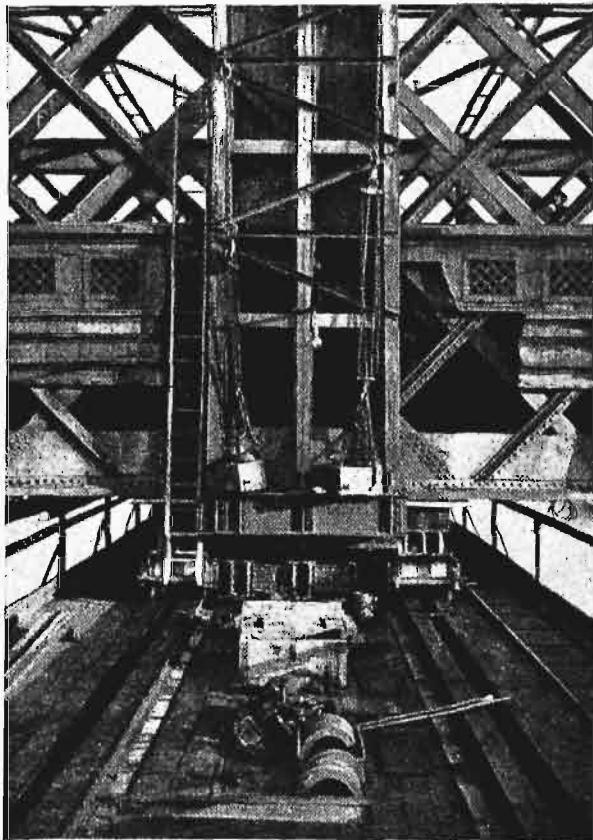
Na 1929 km Dunaju istnieje stalowy most kratowy, zbudowany w latach 1872—1876. Składa się on z czterech przęseł rozpiętości 84 m każde, wiaduktu na prawym brzegu długości 150 m i wiaduktu na lewym — długości 534 m. Cała długość mostu wynosi 1020 m, szerokość jezdni — 7,6 m



Rys. 1. Projekt nowego mostu wiszącego, rozpiętości 241,4 m

i dwóch chodników po 1,9 m. Na moście ułożony jest jeden tor tramwajowy, ruch kołowy odbywać się może tylko po jednym rzędzie pojazdów w każdym kierunku.

Ze względu na małą przepuszczalność ruchu kołowego, jak również na małe dopuszczalne obciążenie mostu, zu-



Rys. 2. Widok wózków i torów, po których odbywało się przesuwanie przęseł.

pełnie nie odpowiadające nowoczesnym warunkom ruchu, postanowiono zamienić istniejący most na nowy, dostosowany do obecnych potrzeb.

Konieczność umieszczenia nowego mostu w osi mostu starego, jak również niemożność przerwania ruchu kołowe-

go na czas dłuższy podczas budowy nowego mostu zmusiła projektodawców do przesunięcia 4-ch istniejących przęseł, ogólnej długości 336 m o 26 m. W ten sposób, istniejący dotychczas most będzie po przesunięciu w dalszym ciągu służył potrzebom ruchu kołowego, aż do ukończenia budowy nowego mostu wiszącego (rys. 1).

Stary most, o ciężarze ok. 4800 tonn, wsparty na 5 filarach, przesunięto z zachowaniem wszelkich ostrożności, zapobiegających nawet najmniejszym odkształceniom.

Przesuwanie odbywało się po 8 torach, ułożonych na istniejących filarach murowanych, a poza nimi na stalowych belkach, podpartych na 10 słupach, które mają służyć jako filary przesuniętego mostu. Do budowy tych filarów, obliczonych na ogólny ciężar 6300 t,\*) zużyto 272 pali sosnowych, połączonych belkami stalowymi.

Na istniejących filarach i nowych belkach oparto poprzeczne belki dębowe, na których ułożono ciężkie szyny kolejowe, a na nich pasy stalowe wysokiej wytrzymałości. Po pasach tych przesuwano 24 wózki, na których spoczywały dźwigi mostu (rys. 2).

Do przesunięcia użyto 8 dźwigów odpowiednio przymocowanych. Podczas przesuwania, które trwało 5½ godz., pracowało 64 ludzi. Wszystkie cztery przęsła przesunięte były jednocześnie.

Ze względu na konieczność uniknięcia odkształcenia mostu zastosowano pracę ręczną, która dzięki swej powolności zapewniała równoległość przesuwania. Całość robót była kierowana z centralnego punktu, za pomocą telefonów umieszczonych przy każdym dźwigu. Różnica przesuwania pomiędzy poszczególnymi dźwigami nie przekroczyła nigdzie 3 cm.

W celu zmniejszenia pracy, niezbędnej do przesunięcia mostu, tory, po których ono się odbywało, miały spadek  $10^0/100'$ .

Prace przy przesuwaniu rozpoczęte zostały 11 września 1934 r. o godz. 2 po poł. Wykonano podniesienie dźwiga-



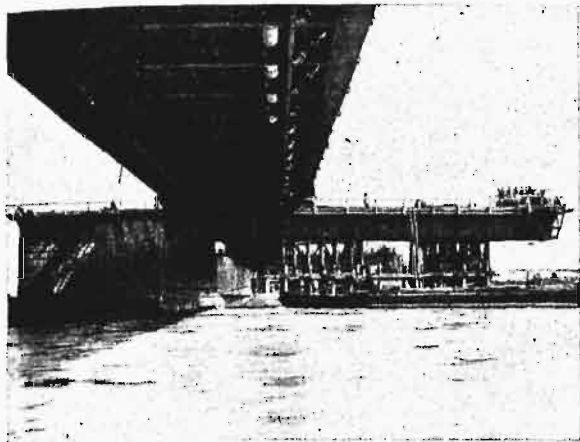
Rys. 3. Widok ogólny mostu podczas przesuwania dn. 12 września 1934 r.

rów i umieszczono je na wózkach. 12 września uskuteczono przesunięcie, a 13-go, o godz. 2 po poł. zakończono

\*) 4800 t ciężaru własnego mostu i ok. 1500 t obciążenia użytkowego.

wszystkie roboty i otwarto ruch kołowy; przerwa trwała więc zaledwie 48 godzin, a dla pieszych — tylko 30 godz.

Nowy most wiszący, rozpiętości środkowego przęsła 241,4 m i bocznych 61,0 i 61,55 m będzie jednym z największych mostów tego typu w Europie. Jezdnia szerokości 16,5 m będzie mogła pomieścić 2 tory tramwajów elektrycz-



Rys. 4. Most w chwili przejścia ze starych filarów na belki nowych.

nych i 4 rzędy pojazdów. Dwa chodniki po bokach będą miały po 3,5 m szerokości każdy.

Roboty przy budowie tego mostu zostały już rozpoczęte i ukończone będą w r. 1936.

(L'Ō s s a t u r e M e t a l l i q u e, Nr. 3, marzec 1935 r.).

J. Ch.

## ODLEWNICTWO

### Z praktyki prowadzenia żeliwiaka.

Notując najrozmaitsze zjawiska z praktyki prowadzenia żeliwiaka Dr. K. Neustätter ustalił wpływ różnych czynników na pracę żeliwiaka oraz własności otrzymanego żeliwa. Wpływ ilości powietrza i ciśnienia wyraża się w sposób następujący: 1. Wydajność żeliwiaka wzrasta ze zwiększeniem ilości powietrza, jednak temperatura wypuszczanego żeliwa jednocześnie maleje. 2. Ze zwiększeniem ilości powietrza zwiększa się początkowo zawartość węgla w roztopionem żeliwie, jednak przy bardzo znacznej ilości powietrza zawartość ta nieco spada. 3. Wydzielanie grafitu zmniejsza się przy wysokiej temperaturze spuszczonego żeliwa oraz małej wydajności żeliwiaka, t. j. przy małej ilości powietrza. 4. Przy zwiększeniu temperatury żeliwa w rynie spustowej zmniejsza się zawartość krzemu w żeliwie. 5. Ilość powietrza nie wywiera wpływu na zawartość w żeliwie Mn, P i S. 6. Ze zwiększeniem ilości powietrza zmniejsza się początkowo zawartość w żużlu tlenków żelaza, lecz przy dalszym zwiększeniu ilości powietrza zawartość tlenków zwiększa się. 7. Ilość powietrza nie wywiera żadnego wpływu na zawartość tlenków manganu w żużlu.

Obserwacje nad wpływem pogody na bieg żeliwiaka doprowadziły do następujących wniosków: 1. Przy wysokim ciśnieniu barometrycznym, należy oczekiwać większej wydajności żeliwiaka, lecz niższej temperatury spuszczonego żeliwa. 2. Większa wilgotność powietrza zmniejsza wydajność żeliwiaka, lecz zwiększa temperaturę spuszczonego żeliwa. 3. Większa wilgotność powietrza obniża zawartość węgla

w roztopionem żeliwie. 4. Przy większej wilgotności powietrza wydzielanie grafitu jest mniejsze, aniżeli przy mniejszej. 5. Przy dużej wilgotności powietrza zmniejsza się zawartość S w roztopionem żeliwie. 6. Ze zwiększeniem wilgotności powietrza zwiększa się twardość roztopionego żeliwa, jednak wytrzymałość na rozciąganie pozostaje niezmienną; dlatego też ten sam wsad do żeliwiaka daje latem zawsze twardsze żeliwo, aniżeli zimą. 7. Względna wilgotność powietrza ma wpływ wówczas jedynie, gdy, przy jednakowej temperaturze, wyższa wilgotność względna powoduje wyższą wilgotność absolutną. 8. Ponieważ absolutna wilgotność jest niezależna od temperatury powietrza, istnieje zależność między temperaturą powietrza z jednej strony, a wydajnością żeliwa z drugiej strony. Przy wyższej temperaturze powietrza wydajność żeliwiaka zmniejsza się, a temperatura roztopionego żeliwa zwiększa się. 9. Przy powietrzu suchym i zimnym wydajność żeliwiaka jest większa, a temperatura żeliwa niższa, aniżeli przy powietrzu wilgotnym i ciepłym.

Zwiększenie wymiarów kawałków koksu powoduje wyraźne zwiększenie temperatury spuszczonego żeliwa i nieznaczne zwiększenie wydajności żeliwiaka.

Zewnętrzny wygląd materiału wsadowego pozwala na następującą ocenę: 1. Rdza znajdująca się na surówce i fragmencie obniża wytrzymałość żeliwa na rozciąganie i zginanie, twardość zaś nieznacznie wzrasta. 2. Rdza powoduje działanie rafinujące, zawartość węgla w roztopionem żeliwie zmniejsza się. 3. Wydzielenie grafitu zmniejsza się ze zwiększeniem stopnia zardzewienia materiałów wsadowych, zwiększa się natomiast zawartość tlenków żelaza w żużlu. 4. Piasek znajdujący się na surówce, fragmencie i wlewach, o ile nie jest w nadmiernej ilości, nie wywiera ujemnego wpływu na jakość żeliwa. 5. O ile do wsadu używa się mało fragmentu, to zmienna wielkość kawałków fragmentu nie wpływa na przebieg topienia. 6. Przy zamianie fragmentu we wsadzie własnymi wlewami i wychodami można otrzymać zwiększenie wytrzymałości na rozciąganie i zginanie oraz twardości, przyczem zmniejsza się zawartość S w roztopionem żeliwie. (G i e s s e r e i, 1934 r., Nr. 7—8, str. 71—74).

O. M.

## KRONIKA

### II Zjazd Polskich Inżynierów Budowlanych.

Zjazd odbędzie się w Katowicach w dn. 10—12 stycznia 1936 r. i będzie miał na celu przedstawienie dorobku polskiej nauki w zakresie konstrukcji inżynierskich w budownictwie i mostownictwie oraz wskazanie polskim konstruktorom dróg rozwojowych na przyszłość. Jako pierwszy tego rodzaju Zjazd w Polsce, winien on skupić wszystkich pracujących w zakresie projektowania i wykonywania konstrukcji stalowych, żelbetowych, drewnianych i innych, oraz dać możliwie wszechstronny przegląd wykonanych budowli inżynierskich w Polsce.

Obrady Zjazdu obejmą referaty z zakresu następujących zagadnień:

#### A. Sekcja Ogólna

1. Statyka i wytrzymałość konstrukcji.
2. Wpływ konstrukcji na rozwój architektury.

#### B. Sekcja stalowa.

1. Spawanie.
2. Konstrukcje stalowe w mostownictwie.

#### C. Sekcja żelbetowa

1. Technologia betonu.
2. Konstrukcje żelbetowe w budownictwie.
3. Konstrukcje żelbetowe w mostownictwie



#### D. Inne konstrukcje.

1. Badanie gruntu i fundamenty.
2. Wyroby ceramiczne jako element konstrukcyjny.
3. Konstrukcje drewniane.

Obrady obejmować będą tylko dyskusję nad referatami, które uprzednio zostaną wydrukowane i rozesłane tym uczestnikom Zjazdu, którzy na czas zgłoszą swój udział w Zjeździe.

Tytuły referatów należy zgłaszać wraz z podaniem ich treści do 1 września 1935, teksty referatów mają być nadsyłane do 1 listopada. Do końca grudnia zostaną referaty wysłane uczestnikom Zjazdu. Komitet Organizacyjny zastrzega sobie prawo zmienić nadesłane referaty za wiedzą autora lub ich nie przyjąć.

W czasie Zjazdu będą zorganizowane wycieczki techniczne i krajoznawcze oraz zebrania towarzyskie. Uczestnicy Zjazdu korzystać będą ze zniżek kolejowych i ulgowych kwater, oraz innych udogodnień. W Zjeździe mogą wziąć udział wszystkie osoby, interesujące się tematem jego obrad, z prawem zgłaszania referatów i zabierania głosu w dyskusji.

Koszt uczestnictwa w Zjeździe wynosi dla członków Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych 5 zł., dla innych 10 zł., płatne na konto powyższego Związku w P. K. O., Nr. 29787.

Zgłoszenia referatów i uczestnictwa w Zjeździe należy nadsyłać pod adresem Sekretariatu Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych, Warszawa, ul. Czackiego 1, tel. 2-28-12.

#### Kursy urbanistyczne dla mierniczych w Brześciu n/B.

Poleskie Stowarzyszenie Inżynierów i Techników w Brześciu n/B., posiadające m. in. sekcję mierniczą, która grupuje 65 członków, w dążeniu do podniesienia poziomu wiedzy technicznej wśród inżynierów i techników pracujących na terenie woj. poleskiego, zorganizowało w dn. 8—10 czerwca r. b. trzydniowy kurs urbanistyczny dla mierniczych.

W wykładach, poza miejscowymi prelegentami, wzięli udział pp. inż. *St. Kluźniak* i inż. *W. Chojnicki* z Warszawy.

Zostały wygłoszone następujące wykłady:

- 1) Ustawodawstwo wólne w związku z pracami mierniczego, inż. *J. Rembowski*, Brześć.
- 2) Zasady projektowania osiedli w zależności od urządzeń techniki sanitarnej — inż. *J. Rembowski*, Brześć.
- 3) Historia urbanizmu — inż. *St. Kluźniak*, Warszawa.
- 4) Elementy miasta " " " "
- 5) Kompozycja planu zabudow. " " "
- 6) Ustawodawstwo budowlane w odniesieniu do planów zabudowania, komasacji i parcelacji działek i terenów budowlanych, oraz przekształcenie działek zabudowanych wadliwie — inż. *W. Chojnicki* — Warszawa.
- 7) Planowanie regionalne — inż. *W. Chojnicki*, Warszawa.
- 8) Piękno miast — inż. *St. Papiński*, Brześć.

Wykłady, pomimo trwającego sezonu prac polowych w miernictwie, skupiły 38 słuchaczy i wywołały duże zainteresowanie wśród mierniczych.

#### Jubileusz 100-lecia kolei w Niemczech.

W r. b. obchodzą koleje niemieckie stuletnią rocznicę otwarcia pierwszej kolei niemieckiej. Była to kolej z Norymbergi do Fürth w Bawarii, otwarta dla ruchu osobowego dn. 7 grudnia 1835 r. Pierwsza kolej na świecie powstała w r. 1822 w Anglii, między miastami Stocton i Darlington; co prawda już przed tą datą istniał w Anglii tramwaj w

Middleton, o płytach żelaznych zamiast szyn, zbudowany w r. 1758, w r. 1804 zastosowano lokomotywę *Trevithick'a* na drodze w Mertyr, a ruch osobowy istniał już wtedy conajmniej na trzech innych prywatnych drogach kopalnianych, jednakże kolej wymieniona wyżej, uznana jest za pierwszą kolej ze specjalnymi wagonami do przewozu pasażerów za opłatą ściśle określoną i zastosowaniem lokomotywy parowej, jako siły pociągowej.

Jak widzimy więc, otwarcie pierwszej kolei w Niemczech nastąpiło w 13 lat po uruchomieniu pierwszej kolei w Anglii, a trzeba dodać, że już na rok przedtem, bo w r. 1834, z inicjatywy *Henryka Lubieńskiego* i *Piotra Steinkele* powstała myśl zbudowania podobnej kolei na ziemiach polskich, na linii łączącej Warszawę z Niwką, a następnie z Maczkami. Brak środków i warunki w jakich wówczas znajdowały się ziemie polskie nie pozwolił urzeczywistnić bez zwłoki tego projektu i kolej ta powstała dopiero w r. 1845.

Data otwarcia pierwszej kolei w Niemczech jest początkiem uprzemysłowienia i rozwoju gospodarczego państwa. Znany ekonomista, *Fr. List*, jeszcze w r. 1833 ogłosił pracę o systemie kolei saskich, podając plan budowy, według którego powstaje w r. 1837 kolej Lipsk-Drezno. W Prusach zbudowano pierwszą kolej w r. 1838 z Berlina do Zehlendorfu i w tymże roku otwarto w Niemczech pierwszą kolej państwową z Brunzswigu do Wolfenbüttel i Herzburga, którą uważają za początek potężnej sieci państwowych kolei pruskich. W r. 1846 powstaje Związek Niemieckich Zarządów Kolejowych, do którego z biegiem czasu przystąpiły wszystkie towarzystwa kolejowe niemieckie, austriackie i niektóre zagraniczne. Rozumiejąc doniosłość dla życia gospodarczego i potęgi państwa tego nowego środka komunikacyjnego, rządy Niemiec dążyły od samego początku do rozbudowy sieci kolejowej, nie szczędząc na ten cel środków i otaczając koleje i ich pracowników szczególną opieką. Cóż więc dziwnego, że koleje niemieckie przed wybuchem wojny światowej liczyły 57 180 km linii państwowych oraz 4 559 km — prywatnych, a ponadto 2 218 km kolei wąskotorowych dla ruchu osobowego i 11 097 km — dla ruchu towarowego. Ta olbrzymia sieć kolejowa, dł. 75 063 km, ustępuje niewiele państwowym w stosunku do ich powierzchni i wielkości załadnienia, a połączona w jednym zarządzie wykazuje wielką sprawność i opłacalność. Po wojnie niemieckie sieci kolejowe utraciły ogółem 7 578 km linii normalnych i 1 471 km wąskotorowych, z czego do Polski, łącznie z Gdańskiem, należy 4 775,8 km, do Francji — 2 250,6 km, reszta zaś do Danii, Belgii, Kłajpedy i Czechosłowacji. Pozostała sieć, długości 67 685 km, należy do Państwowych Kolei Niemieckich (*Reichseisenbahnen*), zorganizowanych jako jednostka niezależna. W roku sprawozdawczym 1932 zatrudniały koleje niemieckie ponad 650 000 pracowników, pobierających uposażenie w sumie 1 976 220 000 marek, czyli przeszło 4 miliardy złotych. Ogółem wydatki kolejowe w tym roku wyniosły 3 027 910 000 mr. (o 672 milj. mniej, niż w r. 1931), wpływy zaś w tym roku wyniosły 3 004 947 000 mr. (w r. 1931 wpływy były większe o 935 milj.). Rok 1932 był pierwszym rokiem deficytowym kolei niemieckich. W tym samym roku zwróciły koleje wielką uwagę na ruch samochodowy i przejmując w swe ręce rozwój tego ruchu i budowę dróg samochodowych, stworzyły potężną już obecnie sieć autostrad, przecinających Niemcy we wszystkich kierunkach i stwarzających potężną broń w rękach państwa na wypadek zatargu zbrojnego. Nic dziwnego więc, że całe Niemcy, a przede wszystkim sfery przemysłowe, obchodzą uroczystości jubileusz powstania kolei w Niemczech. Dały one narodowi niemieckiemu możność rozwinięcia życia gospodarczego i są potężnym środkiem w obronie kraju. Uroczystości w Norymberdze są połączone z wystawą kolejową, której opisy znajdujemy w szeregu pism technicznych.

wg.

Wydawca: Spółka z ogr. odp. „Przeгляд Techniczny”.

Redaktor odp. Inż. Franciszek Bąkowski

Administrator: Inż. Kazimierz M. Studziński.

Zastępca Administratora: Inż. Jerzy Falkiewicz.

Drukarnia Techniczna, Sp. Akc., Warszawa, ul. Czackiego 3/5 Telefony: 614-67 i 277-98.