

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Chłodnia portowa w Gdyni, nap. Dyr. Inż. Stanisław Rostkowski.
 Żelbet i żelazo w świetle prac Międzynarodowych Kongresów w Liège (dok.), nap. Inż. B. Plebiński i Inż. L. Tylbor.
 Salon lotniczy w Paryżu (dok), nap. Mjr. J. Szczerski.
 W sprawie kotłów opalanych pyłem węglowym.
 Przegląd pism technicznych.

SOMMAIRE:

Le grand magasin frigorifique du port de Gdynia, par M. St. Rostkowski, Ingénieur.
 Problèmes de la construction en béton armé et en fer d'après les travaux des Congrès Internationaux de Liège, 1930 (suite et fin), par MM. B. Plebiński et L. Tylbor, Ingénieurs.
 Le Salon Aéronautique de Paris, 1930 (suite et fin) par M. J. Szczerski, major.
 Sur les nouvelles chaudières au charbon pulvérisé construite en Pologne.
 Revue documentaire.

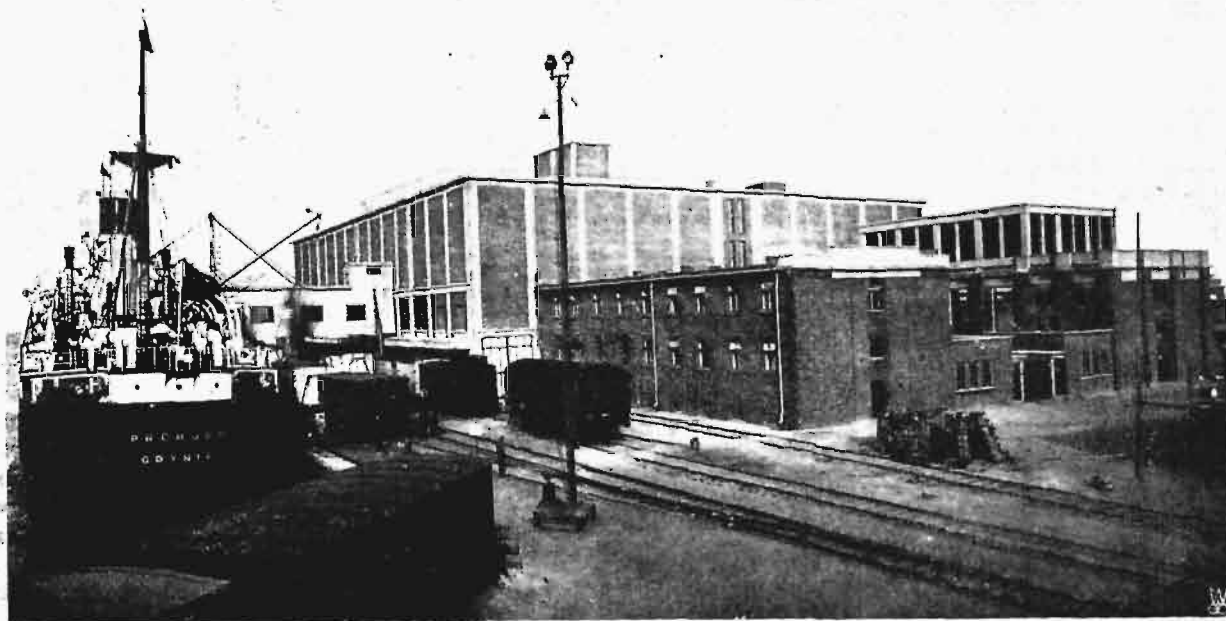
Chłodnia portowa w Gdyni.

Napisał Dyr. Stanisław Rostkowski, Inż.

Eksport szybko psujących się produktów spożywczych datuje się w Polsce właściwie od czasu zniesienia ograniczeń i kontyngentów wywozowych, t. j. od lat 1924—1925. Od tego czasu eksport tych produktów znacznie się rozwinął, osiągając, jak widać z zamieszczonego niżej zesta-

po sezonowo najniższych cenach, oraz gdyby osiągnęły wewnętrznej wartości tych produktów, a nie, powiedzmy, ich wyglądowni zewnętrzny.

Walka o osiągnięcie należytych cen za nasze produkty rolne toczyła się w kierunku ustalenia i



Gmach chłodni w porcie Gdynskim.

wienia, pokażne, jak na nasze stosunki, liczby, zarówno tonnażu, jak i wpływów pieniężnych.

Jednak korzyści, które wynikły z tego tytułu dla gospodarstwa narodowego, mogłyby być znacznie większe, gdyby produkty te były sprzedawane, jak to ma miejsce jeszcze, niestety, i obecnie, nie

wyrobienia ich standartu, ulepszenia opakowania, należytego sortowania i t. d., w stosunku zaś do możliwości sprzedawania produktów w sezonach wyższych cen byliśmy, do niedawna, nie posiadając w kraju specjalnych składowych - chłodni, właściwie bezradni.

Ostatnia okoliczność była właśnie przyczyną, dla której chłodnia w Gdyni została wybudowana. Z inicjatywy ówczesnego Ministra Przemysłu i Handlu E. Kwiatkowskiego, Komitet Ekonomiczny Rady Ministrów powziął w lecie 1928 r. uchwałę o budowie chłodni w Gdyni, powierzając jednocześnie jej wykonanie Państwowemu Bankowi Rolnemu, przy którym został w tym celu utworzony

Główny budynek mieści komory chłodnicze, hall na parterze, w którym towary są przyjmowane, oraz hall wyładunkowy wraz z galerią wyładunkową na I-szem piętrze chłodni.

Specjalny charakter pracy chłodni w porcie, polegający na przyjmowaniu większych transportów, gdyż drobnica prawie nie wchodzi w grę, przy konieczności szybkiego załadowania statków, któ-

Eksport szybkopsujących się produktów spożywczych z Polski w latach 1925—1930.

Lata	1925 r.		1926 r.		1927 r.		1928 r.		1929 r.		1930 r.	
	tonn	tys. zł.	tonn	tys. zł.	tonn	tys. zł.	tonn	tys. zł.	tonn	tys. zł.	tonn	tys. zł.
Jaj	27 071	51 326	58 566	74 246	65 590	97 270	54 562	144 697	53 492	142 504	55 111	134 828
Masła	541	2 082	5 548	13 245	7 376	22 960	10 974	66 370	15 081	88 069	12 117	59 162

Komitet Budowy pod przewodnictwem Dyrektora Banku J. Borowskiego, a kierownictwo budowy powierzono autorowi niniejszego.

Pojemność chłodni została ustalona na 700 wagonów różnych przechowywanych produktów, w pierwszym rzędzie jaj, masła, mięsa chłodzonego, drobiu i t. d. Na wybór miejsca pod budowę chłodni wpłynęła potrzeba umożliwienia bezpośredniego ładowania na statki, wobec czego chłodnia została zbudowana w najbliższej dopuszczalnej, ze względu na przechodzące tory kolejowe, odległości od wybrzeża (rys. 1).

Budynek chłodni składa się z właściwej chłodni, tak zw. budynku głównego, o powierzchni zabudowanej 69×55 m, i przybudówki (rys. 2), mieszczącej halę głównych maszyn chłodniczych (*E*), transformatory i rozdzielnię wysokiego napięcia (*K*), rozdzielnię amonjaku (*V*), warsztat (*F*) lodownik (*L*) i (rys. 3) biura (*N*), pomieszczenia robotnicze (*L*), laboratorium do badania masła (*F*), nadto pompownię, kotłownię, garaż, portjernię oraz mieszkanie dla werkmistrza i magazyniera.

rych postój związany jest z większymi kosztami, wywarł główny wpływ na projekt chłodni oraz na charakter jej budowy i urządzeń.

Aby tym warunkom odpowiedzieć, wprowadzono do głównego budynku chłodni dwa tory kolejowe, których rampy łączą się bezpośrednio z hallami towarowymi na parterze. Daje to możliwość ładowania i wyładunku wagonów niezależnie od ogólnego ruchu towarowego w porcie oraz przeprowadzania tych czynności w pomieszczeniach zakrytych, t. j. poza wpływami atmosferycznymi, zdala od deszczu i kurzu, co dla transportów chłodniczych, zwłaszcza mięsa i jaj, ma szczególne znaczenie (rys. 1 i 2). Następnie możliwość szybkiego i niezależnego ładowania produktów przechowywanych w chłodni na statki została osiągnięta przez urządzenie na I-szem piętrze specjalnego hallu wyładunkowego, w którym są zbierane i przygotowywane zawczasu produkty, podlegające wyładunkowi z chłodni (*C*, rys. 3). Ładowanie na statki uskutecznia się przez galerię wyładunkową (*K*, rys. 3) ponad torami kolejowymi za pomocą suwnicy (rys. 1), która może być przesunięta do każdego z 14-tu zakrywanych żaluzjami otworów tej galerii, stosownie do stanowiska, które zajmie statek, a raczej jego luka w stosunku do wybrzeża i chłodni. Wreszcie w celu szybkiego transportowania towarów w kierunku pionowym zainstalowano 8 dźwigów o nośności 1 500 kg, rozmieszczonych w sposób, umożliwiający dogodne posługiwanie się nimi, zarówno przy przyjmowaniu, jak i przy wyładunku towarów.

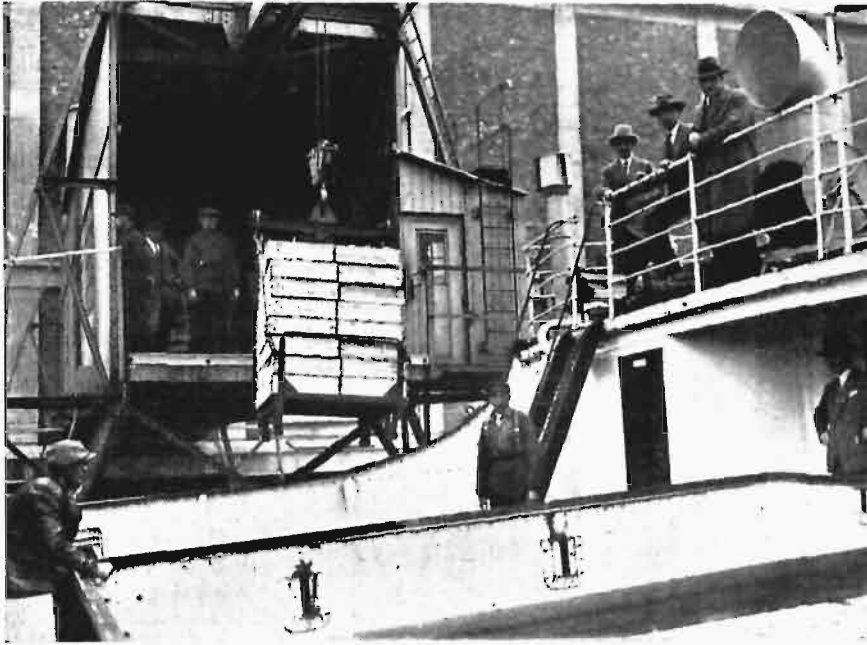
Dla zorientowania się we właściwym stosunku powierzchni hallów, galerii wyładunkowej, ilości wyciągów towarowych i t. p. do pojemności chłodni i jej powierzchni ładunkowej, nie od rzeczy bę-



Tor kolejowy w budynku chłodni.

dzie zauważyć, że chłodnia jest tylko narazie wykonana, jako 3-piętrowa, podczas gdy zaprojektowana jest na 5—6 piętr, o ogólnej pojemności 1000—1200 wagonów, z tem, że fundamenty, słupy żelbetowe

zamrożeniu (B), z wejściem z bocznego korytarza. Drugą połowę parteru chłodni od strony wody zajmują komory do mięsa chłodzonego (A), zaopatrzone w kolejkę wiszącą do przesuwania i zawieszania mięsnych tusz. Na rysunku tym widoczne jest również rozmieszczenie wyżej wspomnianych 8 wyciągów (S), wag towarowych (R), kantorków dla ekspertów, celników i magazynierów (Y). Wzdłuż obu ścian bieżą tory kolejowe (T).



Ładowanie jaj z chłodni na statek.

konstrukcyj nośnych, a nawet częściowo i instalacja i t. d. zostały już obecnie wykonane w przewidywaniu późniejszego nadbudowania. Rzecz oczywista, że ta okoliczność znacznie podniosła koszty budowy.

Podstawowe rozplanowanie chłodni uwidacznia się dopiero na II-em piętrze (rys. 4), gdzie 24 komór chłodniczych rozmieszczonych jest przy 2 krzyżujących się korytarzach; dzięki temu, dostęp do każdej z nich jest, jeśli można tak powiedzieć, zcentralizowany. To podstawowe rozplanowanie powtarza się i na pierwszym piętrze, (rys. 3), na parterze zaś jest ono nieco odmienne, z powodu wprowadzenia do wnętrza gmachu torów kolejowych.

Komory chłodnicze, stosownie do swego przeznaczenia, rozmieszczone są w ten sposób, że na parterze od strony lądu (rys. 2), poza hallem jajczarskim (Q), znajduje się pomieszczenie do kontroli (M) przybywających transportów jaj, rozbijalnia (W) i zamrażarnia (O) nadtluczonych w drodze jaj oraz mroźnia drobiu (C) i skład jęgo po

zasadniczo na jaja; komory te mogą jednak być grupami używane także i do przechowywania niektórych innych produktów, jak naprz. owoców.

Zasadniczy zastosowany tu system chłodzenia polega na bezpośrednim parowaniu amoniaku w



Komora chłodnicza na jaja.

wężownicach, przez co ochładza się krążące powietrze, zapomocą którego obniża się i podtrzymuje należytą temperaturę towarów w komorach. Wężownice amoniakalne, służące do ochładzania komór do mięsa, jaj i masła, skoncentrowane są w chłodnicach (V), rozmieszczonych przeważnie przy końcach poprzecznych korytarzy. Doprowadzenie powietrza z chłodnic do komór, i odwrotnie, odbywa się przymusowo, zapomocą wentylatorów o napędzie elektrycznym, przez układ tłoczących i ssących kanałów powietrznych drewnianych, wzgl. eternitowych, łączących chłodnice z odpowiednimi komorami.



Komora chłodnicza na masło. Na pierwszym planie widać wózki, służące do transportu wewnątrz chłodni.

Wężownice ochładzające mroźniarnię jaj i drobiu oraz jego skład wprowadzone są bezpośrednio do tych komór, przyczem wężownice wykonane są w kształcie półek, na których mogą być układane produkty, podlegające zamrażaniu.

Chłodnice obsługujące komory na jaja zaopatrzone są ponadto w solankowe ogrzewanie, aby w razie potrzeby można było obniżyć wilgotność powietrza, wychodzącego z chłodnicy do komór, oraz umożliwić podtrzymywanie w tych komorach temperatury powyżej 0° także i w porze zimowej.

Przy budowie chłodni zwrócono specjalną uwagę na jej izolowanie od strat zimna, co jest podstawowym czynnikiem przy pracy chłodni. To też przy projektowaniu izolacji, zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych ścian, sufitów i podłóg chłodni, przeprowadzona została zasada nieprzerwalności warstwy ciepłochronnej, przez całkowite uniezależnienie, dzięki podwójnym słupom, konstrukcji nośnej, ścian zewnętrznych i korytarzy od konstrukcji podtrzymującej stropy i ściany wewnętrzne komór (rys. 4 i 5) i przez umieszczenie warstwy izolacji

w szczelinie między temi dwiema konstrukcjami. Do izolacji użyto impregnowanych płyt korkowych. Grubość warstwy izolacyjnej waha się od 160 do 180 mm, na ścianach zewnętrznych i dachu chłodni, a od 80 do 120 mm na podłogach i ścianach korytarzowych komór. Sposoby ułożenia izolacji widoczne są z rys. 5.

Drzwi komór chłodniczych są izolowane korkiem o grubości 80 mm, a przy osadzaniu dębowych ram drzwiowych zwracano uwagę na ich bezpośrednie połączenie z izolacją korkową ścian (rys. 6).

Typ zastosowanej ciepłochronnej izolacji korkowej wpłynął na konstrukcję budynku, która, z racji zastosowania przy izolacji podwójnych słupów, jest dość skomplikowana i trudna w wykonaniu.

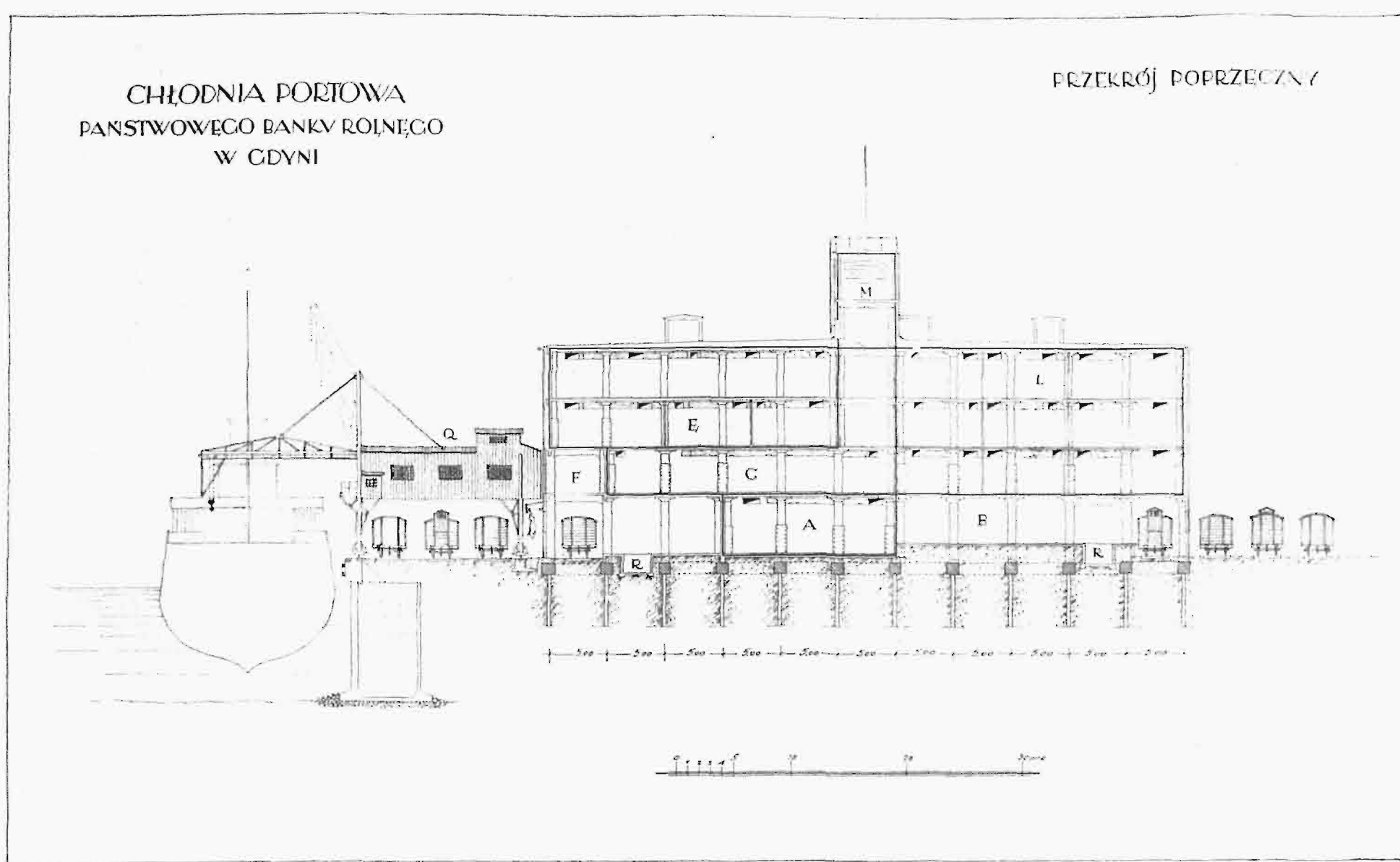
Ponieważ teren chłodni powstał przez narefowanie piasku morskiego dopiero późną jesienią 1928 r., powstały trudności budowlane z powodu niepewności gruntu. Przeprowadzone bardzo staranne i wyczerpujące wiercenia próbne wykazały nadto obecność na terenie budowy, na głębokości około 5 — 8 m pod piaskiem, warstwy torfu i замуlenia o grubości przeciętnie od 0,8—0,5 m (minimum 0,2 m). Ponieważ główny budynek chłodni stanowił jedną, bardzo ciężką bryłę, nie pozostało nic innego, jak zastosować specjalne fundamentowanie, które wykonano w postaci żelazobetonowego rusztu o przekroju 1,0 × 1,0 m, opar-

togo na około 1800 żelazobetonowych pali (rys. 6), przeciętnej długości ponad 6 m. Pale zastosowano typu Masto, w żelaznych, spawanych gilzach, które miały na celu ochronę betonu od szkodliwego wpływu wód torfowych przed jego dostatecznym stwardnieniem. Budynek przybudówki, jak również i fundamenty sprężarek amoniakalnych, zostały również oparte na palach tegoż typu.

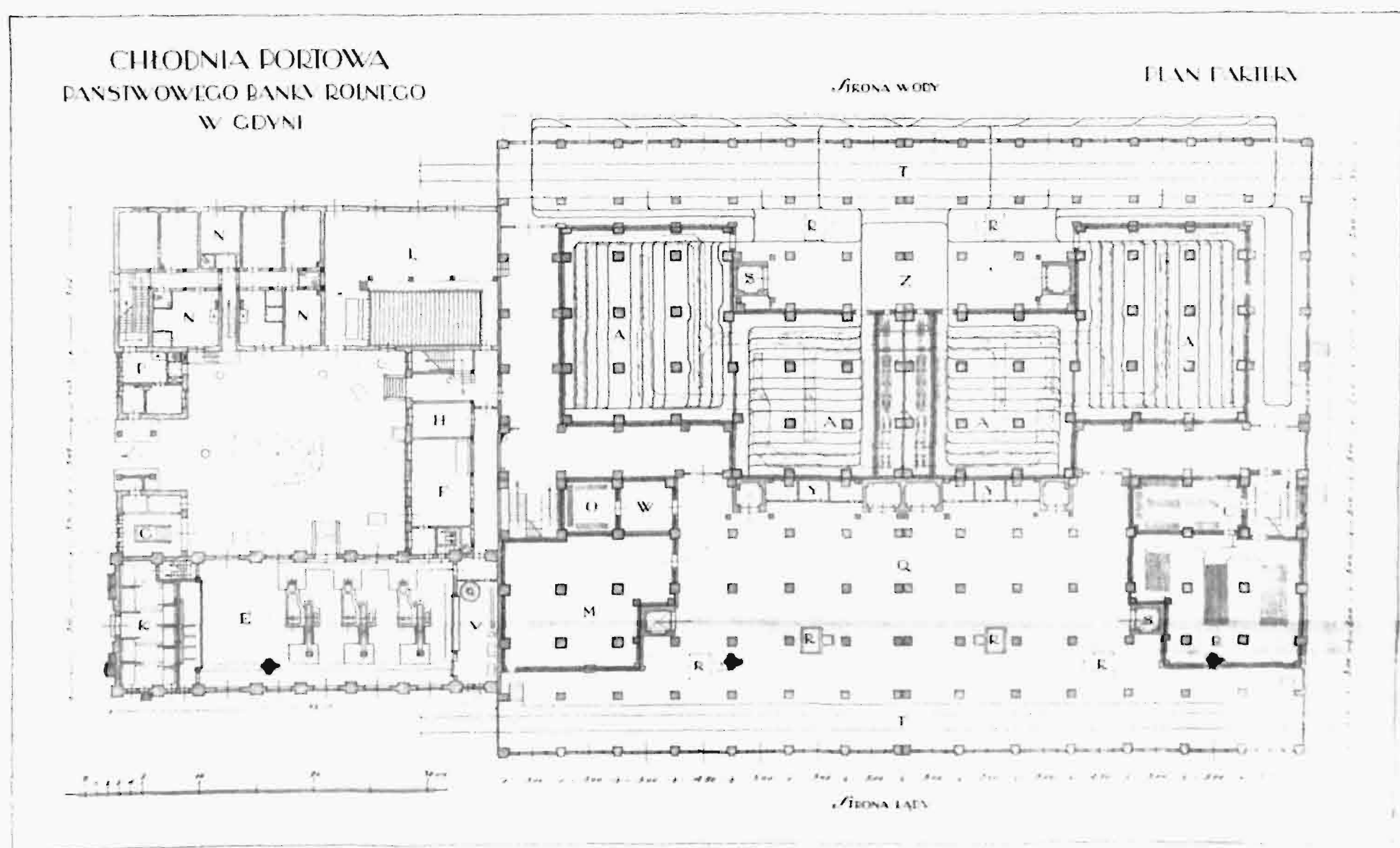
Jak już zaznaczono wyżej, liczba pali, wymiary rusztu, słupy, unoszące stropy grzybkowe komór, stropy belkowe korytarzy oraz słupy ścian wewnętrznych, zostały wykonane w przewidywaniu możliwości dalszej nadbudowy 2-ch, a nawet 3-ch pięter.

Główne i pomocnicze maszyny oraz aparaty, z wyjątkiem mechanizmów dźwигów towarowych i wentylatorów do chłodnic, zostały umieszczone w przybudówce.

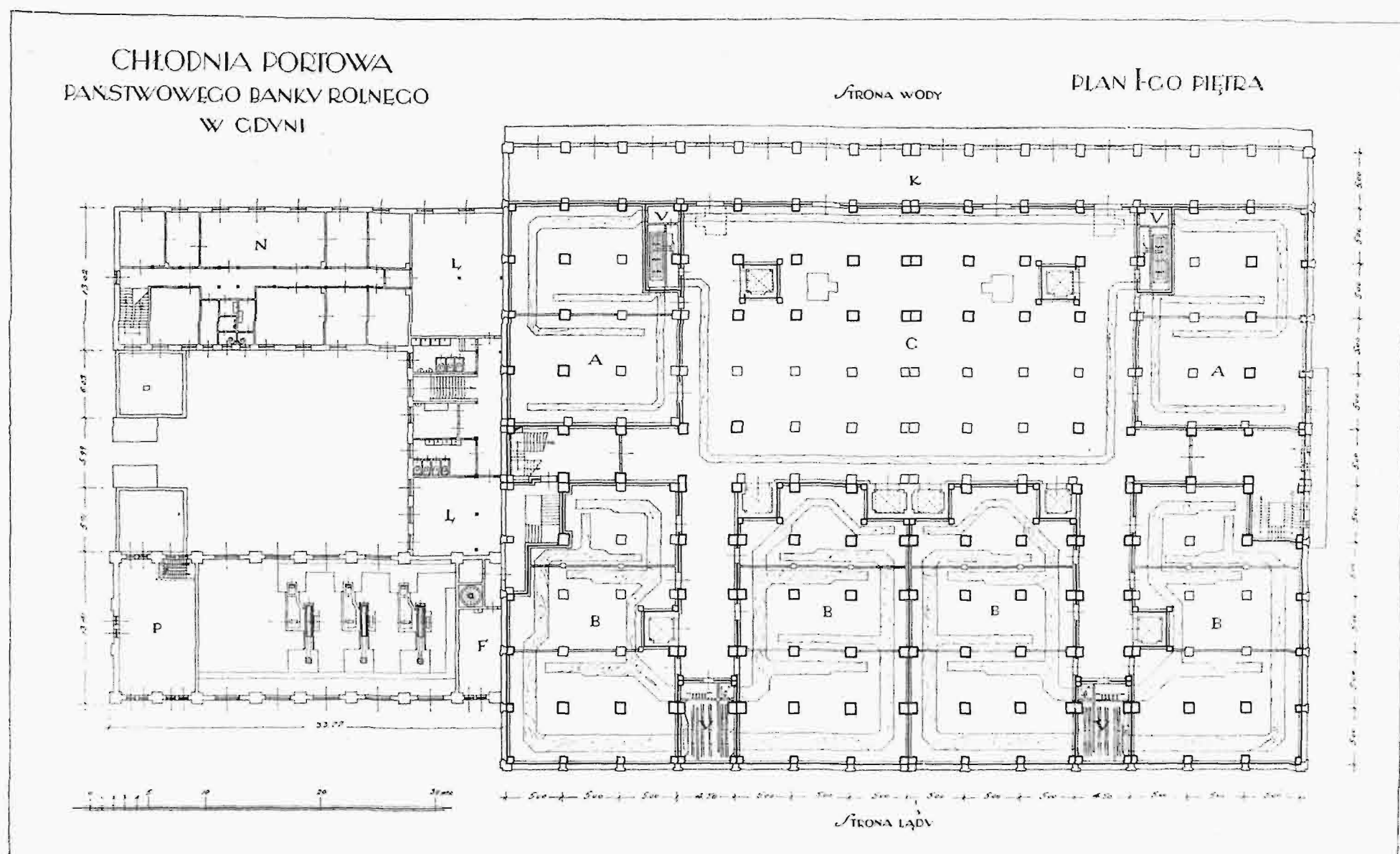
Na mocy istniejącego uprawnienia, wytwarzanie energii elektrycznej na terenie całego portu gdyńskiego zastrzeżone jest dla Krajowej Elektrowni „Gródek”, wobec czego energia napędowa dla całkowicie zelektryfikowanej chłodni dostarczana jest przez „Gródek”, za pośrednictwem podstacji w Chy-



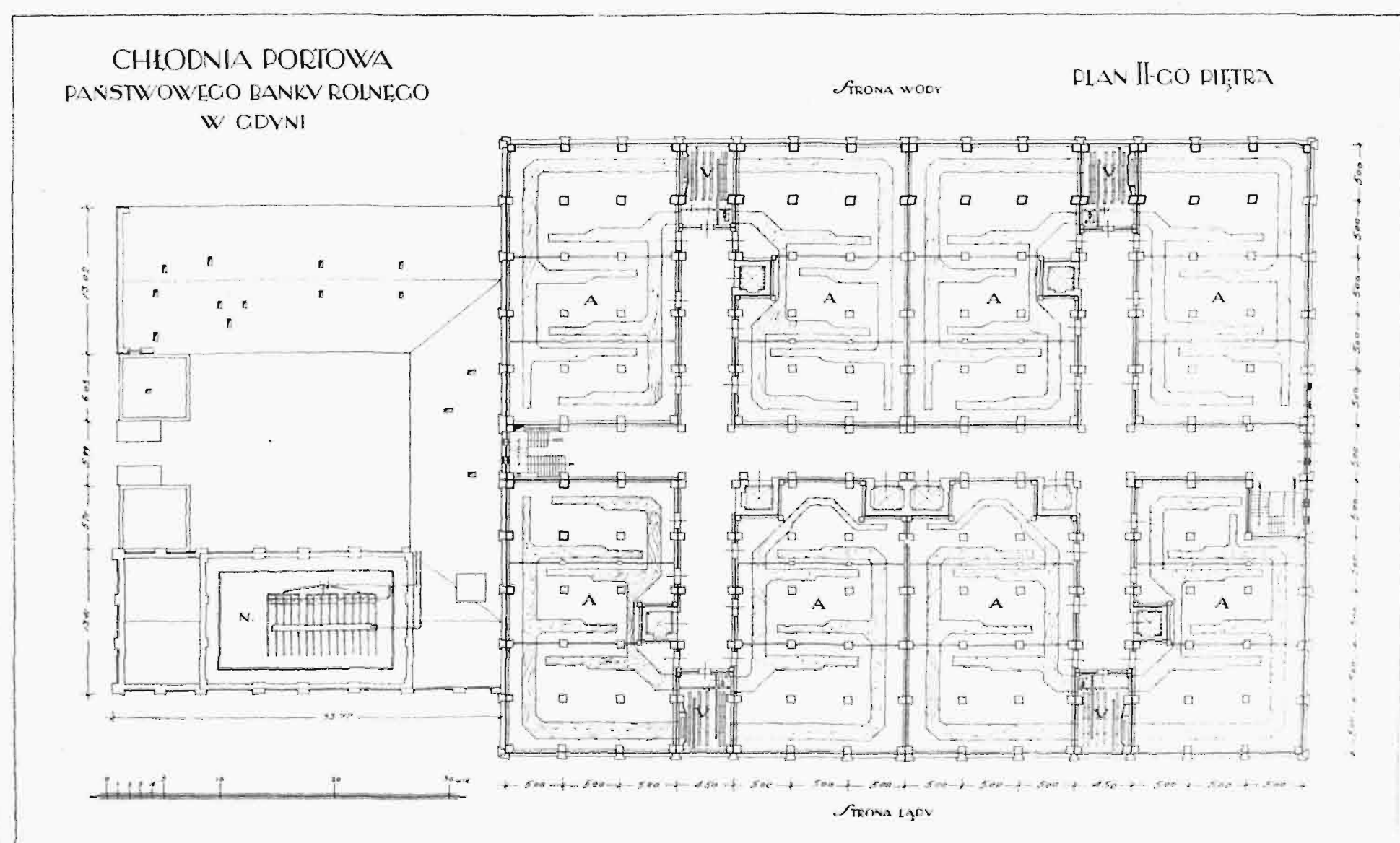
Rys. 1. Przekrój pionowy chłodni.



Rys. 2. Plan parteru.



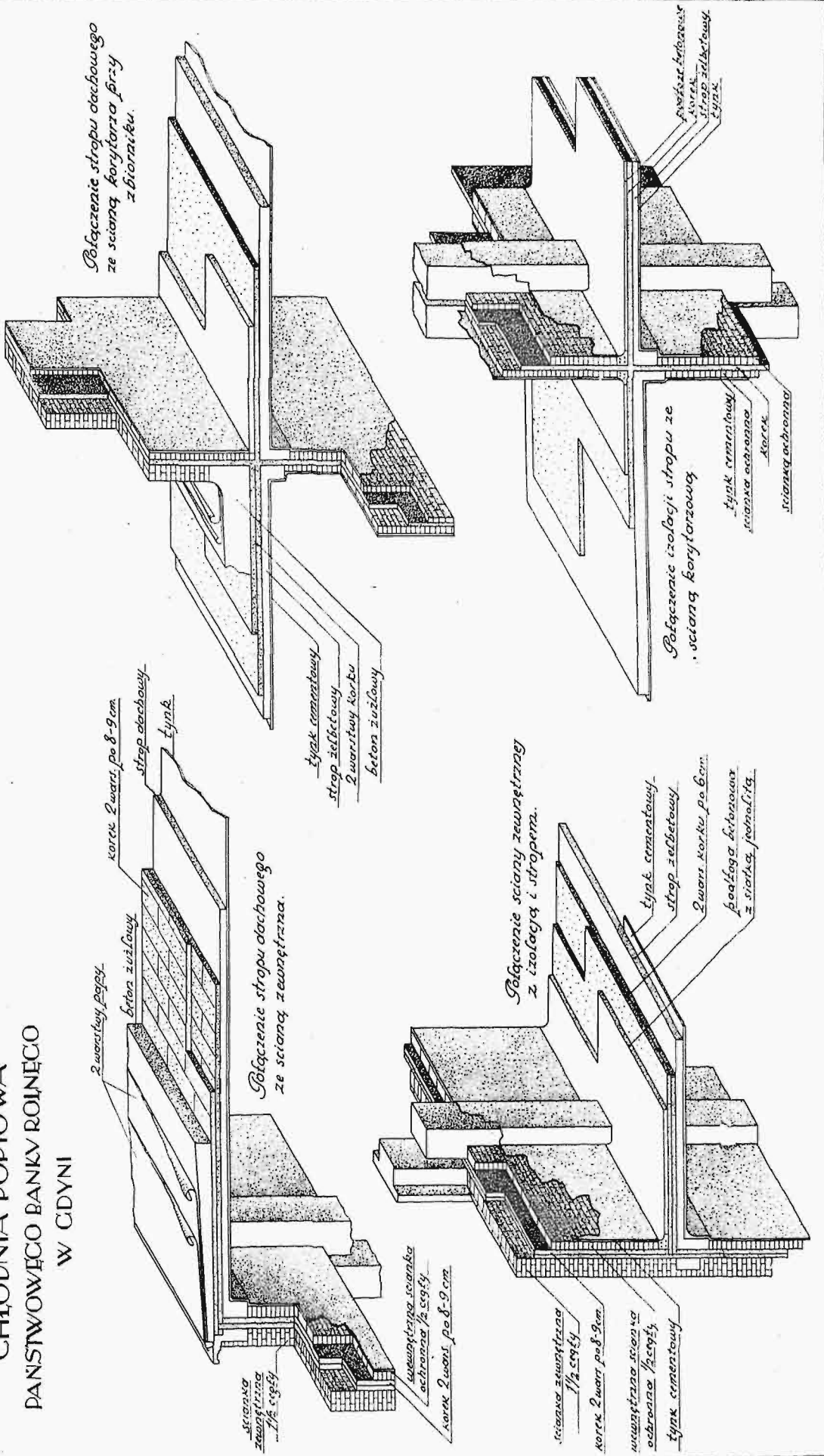
Rys. 3. Plan 1-go piętra.



Rys. 4. Plan 2-go piętra.

Rys. 2 — 4 do artykułu Inż. Stanisława Rostkowskiego p. t. „Chłodnia portowa w Gdyni”.

CHŁODNIA POPIŁOWA
 PANSTWOWEGO BANKU ROLNIEGO
 W CUDYNI



Rys. 5. Szczegóły konstrukcji ścian i stropów z izolacją ciągłą.

lonji, jako prąd trójfazowy o napięciu 15 000 V; transformatornia chłodni daje prąd o napięciu 220/380 V, służący już bezpośrednio do napędu maszyn i mechanizmów oraz do oświetlenia. Transformatornia i rozdzenia chłodni zaprojektowane i rozbudowane są na zainstalowanie 3-ch transformatorów po 320 kVA i jednego na 75 kVA.

Do wytwarzania zimna zainstalowano trzy, z tego jedną jako rezerwową, sprężarki amoniakalne, wyrobu belgijskiej firmy B. Lebrun w Nimy, o skutku chłodzenia po 360 000 Kal, przy temperaturze parowania -13° C. Każda z tych sprężarek napędzana jest własnym silnikiem elektrycznym wyrobu Polskiego T-wa Elektrycznego w Warszawie, o mocy 100 kW.

Instalacja chłodnicza zbudowana jest na suchy obieg amoniaku, dający większy skutek chłodzenia i sprawność.

Skraplacz amoniaku, otoczony żaluzjami, umieszczony został na dachu maszynowni.

Odśnieżanie węzownic ochładzających dokonywa się przez przepuszczanie przez poszczególne chłodnice gorącego amoniaku wprost ze sprężarki; śnieg, opadający wówczas z węzownic, stapia się na asfaltowej [podłodze chłodnicy przy pomocy strumienia wody i odprowadza do kanałów ściekowych.

Główna rozdzielnia amoniaku, dzięki skoncentrowaniu regulacji dopływu amoniaku do poszczególnych chłodnic, a częściowo nawet komór, umożliwia ustalanie bezpośrednio z maszynowni temperatury w poszczególnych grupach komór, względnie w pojedynczych komorach.

Kontrola temperatur i stopnia wilgotności powietrza została ześrodkowana w maszynowni przez umieszczenie w poszczególnych komorach termometrów oporowych i hygrometrów Siemens'a, odczytywanych w jednym miejscu na specjalnej tablicy.

W ten sposób całe regulowanie obiegu chłodniczego odbywa się przez obsługę z maszynowni.

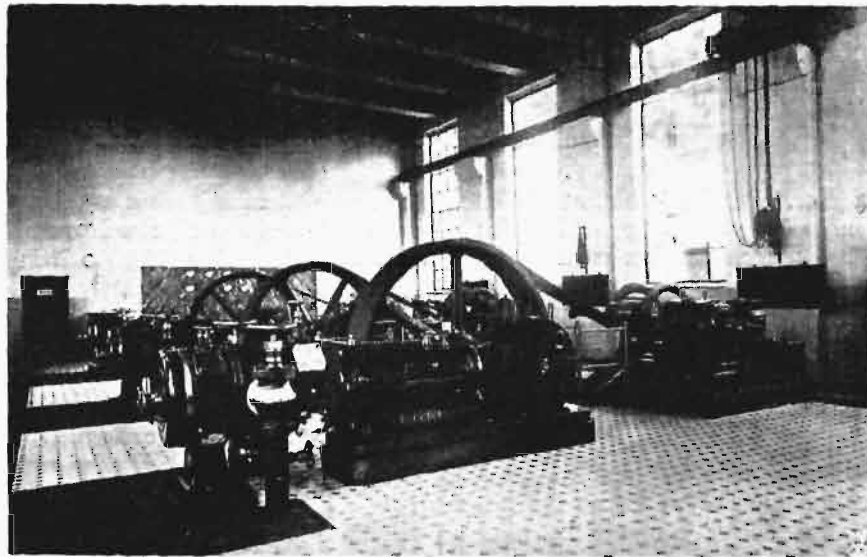
Z pozostałych urządzeń chłodniczych należy wymienić lodownik, obliczony na wyrób 15 t półkrystalicznego lodu na dobę. Krystaliczność lodu osiąga się przez stałe wdmuchiwanie powietrza do form lodowych, podczas okresu zamrażania bloków, możliwie do ostatniego jego stadium.

Wodę potrzebną do skraplania amoniaku w ilości $120 \text{ m}^3/\text{godz.}$ otrzymuje się z dwóch własnych studzien wierconych o głębokości 30—40 m i średnicy 12" i 16". Poziom wody w nich jest o 1 m wyższy od poziomu wody w basenie portowym, a podczas nawet największych upałów temperatura wody ze studzien nie przekracza 9° C. To było powodem użycia wody studziennej, mimo bliskości ba-

seny portowego, wiadomo bowiem, jak duży wpływ na sprawność i skutek chłodzenia wywiera niska temperatura wody ochładzającej. Dwie pompy do wody, z tego jedna rezerwowa, zostały umieszczone w pompowni, znajdującej się w przyziemiu pod warsztatem. W tejże pompowni umieszczono pompę przeciwpożarową, zaopatrującą w wodę znajdujący się na dachu (M, rys. 1) chłodni zbiornik przeciwpożarowy, połączony przeciwpożarową siecią przewodów z chłodnią i przybudówką.

Kotłownia do centralnego ogrzewania przybudówki i chłodni znajduje się w przyziemiu.

Z urządzeń pomocniczych należy jeszcze wymienić urządzenie do ozonowania powietrza w komorach, wykonane w postaci dwóch centralnych



Maszynownia chłodni (sprężarki z napędem elektrycznym).

ozonatorów, z których jeden jest zapasowy, połączonych przewodami tłoczącymi z poszczególnymi chłodnicami lub komorami.

Chłodnia, jak zaznaczono, została całkowicie zelektryfikowana, przy czym tylko sprężarki amoniakalne, powietrzne i ozonowe mają napęd pasowy, pozostałe maszyny i mechanizmy, jak pompy wodne, solankowe, do ogrzewania chłodnic, amoniakalne, wentylatory, dźwigi i t. p., napędzane są silnikami bezpośrednio sprzężonymi.

Z mniejszych urządzeń wymienimy specjalny wewnętrzny tabor transportowy, składający się z wózków lewarowych i ram ładowniczych. Całość transportu wewnętrznego pomyślana jest w ten sposób, że towar, raz naładowany na ramę ładowniczą, zdejmowany jest z niej dopiero w miejscu przeznaczenia, naprz. w komorze chłodniczej statku, lub odwrotnie, przez co nietylko zmniejsza się koszt transportu wewnętrznego, ale, o co przedewszystkiem chodziło, unika się tłuczenia jaj przy konieczności szybkiego ładowania okrętów.

Koszt całej budowy¹⁾ wyniósł ok. 8 500 000 zł.

¹⁾ Roboty budowlane wykonane zostały przez firmę T-wo Robót Inżynieryjnych w Poznaniu.

licząc wszystkie roboty wraz z palowaniem, instalacją chłodniczą i t. d., z tego z zagranicy sprowadzono tylko za 300 000 zł. urządzeń, niewyrabianych w kraju, jak sprężarki, armatura amoniakalna, aparaty miernicze i części mechanizmów dźwigowych, pozostałe zaś części instalacji, a więc wszystkie silniki elektryczne i kable, wszystkie rury i węzownice amoniakalne, pompy, kotły centralnego ogrzewania, żelazo, izolacja korkowa ścian i przewodów, są wyrobu krajowego.

O rozmiarach budowy świadczą następujące liczby: izolacji korkowej użyto ok. 100 wagonów,

żelaza na uzbrojenie betonu ok. 1000 tonn, betonu ok. 8000 m³, a długość rur węzownic amoniakalnych wynosi ok. 35 km. O szybkości zaś wykonania sądzić można z tego, że 18 kwietnia 1929 r. był zabity pierwszy pał, a w dn. 30 maja 1930 r. chłodnia przyjęła pierwsze ładunki.

Do prowadzenia chłodni została utworzona Spółka z ogr. odp. „Chłodnia i Składy Portowe w Gdyni”, której większość udziałów należy do Państwowego Banku Rolnego.

Spółka rozpoczęła swoją działalność z dniem 1 czerwca 1930 r.

Żelbet i żelazo w świetle prac Międzynarodowych Kongresów w Liège^{*)}.

Napisali: Inż. B. Plebiński i Inż. L. Tylbor.

Na Kongres Budownictwa Metalowego^{*)} wpłynęło 71 prac, które, sklasyfikowane według treści i charakteru poruszonych spraw, ująć można w postaci siedmiu zasadniczych zagadnień:

- zagadnienie I: materiały (5 prac);
- zagadnienie II: profile o znacznych wymiarach (2 prace);
- zagadnienie III: złącza;
 - a) nitowanie (3 prace),
 - b) spawanie (13 prac);
- zagadnienie IV: walka z rdzą (5 prac);
- zagadnienie V: Badanie konstrukcji metalowych (1 praca);
- zagadnienie VI: konstrukcje o charakterze specjalnym:
 - a) mosty (5 prac),
 - b) belki Vierendeel'a (1 praca),
 - c) mosty ruchome (6 prac),
 - d) hangary (2 prace),
 - e) hale o wielkich rozpiętościach (3 prace),
 - f) konstrukcje o wielkiej wysokości (9 prac),
 - g) podpory (1 praca);
- zagadnienie VII: różne:
 - a) teoria (6 prac),
 - b) pałe (3 prace),
 - c) śluzy (3 prace),
 - d) przegrody (3 prace).

W historycznej retrospektywie uwidacznia się cenny dorobek naszego wybitnego inżyniera, prof. A. Pszenickiego, który na kongresie wylegitymował się piękną pracą p. t. „Metody stosowania łuków trójprzegubowych w mostach zwodzonych. Zalety tego układu”.

Sprawa stosowania systemu łuków trójprzegubowych przy budowie mostów zwodzonych nie była aż do roku 1916 rozwiązana zadawalająco z punktu widzenia wszystkich warunków zmian temperatury i obciążenia. Jednakże już od dawna stwierdzona została dodatnia strona tego systemu, tak z uwagi na znaczne oszczędności —

zmniejszenie wagi metalu o 40% w porównaniu z mostami zwodzonemi systemu wspornikowego, a nawet o 70%, o ile wymagana była od tych belek taka sama sztywność, jak łuków, — jak i ze względu na korzyści techniczne, głównie zaś nieznaczne ugięcie łuków.

Prof. Pszenicki zastosował omawiany system przy budowie mostu drogowego na Newie w Petersburgu oraz przy budowie mostu kolejowego na kolei finlandzkiej na tejże rzece.

Zasada powyższego systemu^{*)} polega na możliwości automatycznego zamykania z dostatecznym ciśnieniem zwornika łuku, co osiąga się zmianą działania przeciwwag na części ruchome mostu w dwóch położeniach: przy moście zamkniętym i moście otwartym. Zmiana działania przeciwwag uskutecznia się przez zastosowanie specjalnego mechanizmu do podparcia przeciwwag, przyczem podpórka przejmuje na siebie część ciężaru przeciwwagi wówczas, gdy most ma być zamknięty; przeciwwaga jest wówczas zredukowana.

Gdy most ma być otwarty celem przepuszczenia statków, wspomnianą podpórkę wyłącza się, i przeciwwaga, nie będąc już podtrzymywana, działa całym swym normalnym ciężarem.

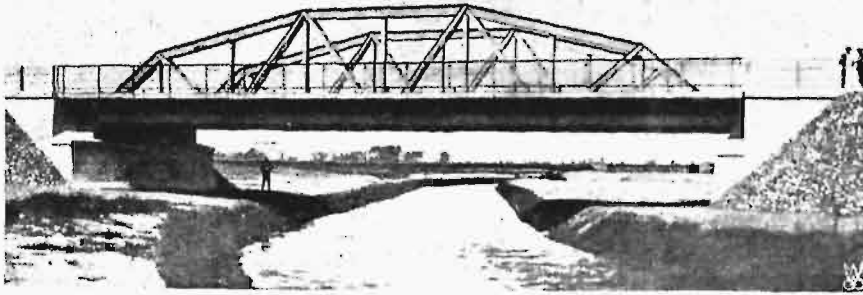
Przy moście zamkniętym, środek ciężkości każdej części ruchomej jest położony pomiędzy przegubem w zworniku a przegubami w węzłowiach, przyczem oś obrotowa części ruchomej mostu nie spoczywa na swej podporze. Kiedy jednak przez usunięcie podpórki całkowity ciężar przeciwwagi działać zaczyna na wspornik, środek ciężkości części ruchomej mostu przesuwają się w kierunku osi obrotowej. Następuje wówczas ruch obrotowy około przegubu węzłowiowego do chwili, kiedy część obrotowa mostu spocznie na podporze osi obrotowej. Jednocześnie w zworniku części obrotowe mostu oddalają się od siebie, tworząc szczelinę, i otwarcie mostu staje się możliwe.

Przy zamykaniu mostu nadaje się częściom ruchomym z początku ruch obrotowy, w celu oparcia

^{*)} Dokończenie do str. 165 w zesz. 8 z r. b.

^{*)} Przegl. Techn. t. 62 (1924) str. 511, 527, 539.

przegubów wezglówiowych na podporach. Przy takim położeniu powstaje w zworniku niewielki luz pomiędzy częścią wypukłą i wklęsłą przegubu. Następnie na przeciwwagi działać zaczynają ruchome podpórki, odciążające je częściowo, przez co środki ciężkości części ruchomych mostu przesuwały się w kierunku zwornika. W tym wypadku następuje obrót dookoła przegubów wezglówiowych, zwornik zamyka się automatycznie, zaś osie obrotowe zwalniają swe podpory. Części ruchome



Rys. 9. Most drogowy na rz. Słudwi pod Łowiczem (pierwszy w Europie most spawany).

mostu spoczywają wówczas na przegubach: zwornikowym i wezglówiowym.

Z ostatnich zdobyczy w dziedzinie budownictwa metalowego zwrócić należy specjalną uwagę na stosowanie w konstrukcjach ze stali (żelaza) spawania elektrycznego, zamiast nitowania. W tem zestawieniu na wyróżnienie zasługują zgłoszone na Kongres prace prof. Hiple'a, Fisch'a i Bryły.

Zdaniem prof. Hiple'a i Fisch'a, stosowanie praktyczne spawania elektrycznego w budynkach, mostach i konstrukcjach szkieletowych ma wielką przyszłość przed sobą, a to dzięki rzeczywistym zaletom tej metody oraz dużej wytrzymałości wykonanych w ten sposób konstrukcyj, o czem świadczą ich paroletnia służba.

W budowlach o szkielecie stalowym oraz przy wzmocnieniach starych mostów ze stali spawanie elektryczne rozpowszechnia się z wielką szybkością.

Liczne miasta amerykańskie zezwalają już obecnie na stosowanie spawania elektrycznego w budowlach wszelkiego rodzaju.

Głównymi zaletami spawania w porównaniu ze zwykłym nitowaniem są: oszczędność materiału i sztywność konstrukcji. Główną zaś przeszkodą do ogólnego przyjęcia tej metody jest brak szerszego zrozumienia jej zalet.

Bezpieczeństwo konstrukcyj spawanych osiąga się przez użycie odpowiednich przyrządów, wyszkolenie personelu oraz kompetentny nadzór.

Przepisy amerykańskie dopuszczają w budowlach spawanych wytrzymałość na ścinanie 11 300 funtów na cal kwadr. (740 kg/cm^2) przekroju oraz wytrzymałość na rozciąganie 13 000 funtów na cal kwadr. (850 kg/cm^2) w szwach stykowych, zalecając jednakże stosowanie możliwych ostrożności celem uniknięcia początkowych naprężeń.

Belki spawane, ogólnie biorąc, są złożone z blach płaskich, z wyłączeniem użycia kątowników. W stropach i mostach belki układane są często jako ciągłe, z uwzględnieniem momentów ujemnych na podporach.

Odlewy znacznie większych wymiarów przy budowie maszyn elektrycznych ustępują miejsce ustrojom spawanym z profili handlowych. Wynika z tego skrócenie czasu budowy oraz zmniejszenie wagi konstrukcji.

W związku z wprowadzeniem spawania elektrycznego daje się zauważyć szybki rozwój narzędzi i mechanizmów specjalnych (spawalnic). Rozwijają się też powszechnie szkoły zawodowe dla spawaczy oraz opracowuje się systemy inspekcji i sprawdzania, celem zapewnienia pierwszorzędnego wykonania robót.

Użycie ograniczonej ilości profili żelaza zostało umożliwione dzięki należytemu opracowaniu projektów i stosowaniu cięcia płomieniem acetylenowym.

Prof. S. Bryła zgłosił dwie prace p. t. „Most drogowy w Łowiczu spawany elektrycznie” i „Konstrukcje spawane elektrycznie w Polsce”. Prace powyższe wzbudziły duże zainteresowanie członków Kongresu.

Most na Słudwi w Łowiczu, zbudowany przez prof. Bryłę (jest to pierwszy w Europie most spawany) według jego systemu, nadał koncepcji prof. Bryły wielki rozgłos, czego najlepszym wyrazem jest zainteresowanie się Ameryki, Czechosłowacji i Japonji, które zaczęły również stosować u siebie przy budowie mostów metalowych metodę spawania elektrycznego.

Referaty, w imieniu nieobecnego na Kongresie prof. Bryły, odczytał prof. S. Kunicki, który zapoznał też członków Kongresu z własnym bardzo interesującym referatem o budowie domów metalowych w Polsce, wygłoszonym z dużą swadą.

Wyniki obrad obydwu omawianych Kongresów nasuwają wnioski następujące:

1. Daje się zauważyć znaczny wzrost i rozwój budownictwa żelazobetonowego nie tylko w krajach o ciepłym i łagodnym klimacie, lecz również i w krajach Europy północnej, odznaczających się klimatem surowym. Przykładem tego służyć mogą wzniesione ostatnio mosty żelazobetonowe w Szwecji i Islandji.

W tym tryumfalnym pochodzie żelazobetonu prym dźwierzają inżynierowie francuscy, jak Freysinet, Mésnager, Lossier, Caquot, których talenty uwydatniały się niezwykle podczas obrad Kongresu.

2. Zauważyć się daje zastępowanie żelaza, jako materiału budowlanego, przez stal zwykłą, węglistą i wysokartościową różnych rodzajów jak krzemową, manganową, niklową i t. p.

3. Na widownię wysuwają się mosty wiszące

stalowe łańcuchowe i linowe, uznane powszechnie za najpiękniejsze i w pewnych warunkach za nader ekonomiczne (dla wielkich rozpiętości prze-seń).

W krajach, nie wytwarzających lin ze stali wysokowartościowej, stosowany jest typ mostów łańcuchowych (mosty w Budapeszcie i Kolonii), w krajach zaś o wysokim rozwoju hutnictwa — mosty linowe (mosty w New Yorku, Filadelfji i Detroit i t. d.).

4. Daje się zauważyć szybki postęp wytwarzania materiałów budowlanych wysokowartościowych w dziedzinie przemysłu cementowego, zwłaszcza we Francji. Produkcja wysokowartościowych cementów glinowych postawiła na nowe tory budownictwo żelazobetonowe, które nietylko współzawodniczy z powodzeniem z budownictwem żelaznym, lecz przewyższa je pod wieloma względami.

5. Najnowsze metody budowy mostów i konstrukcyj żelaznych (stalowych) przy zastosowaniu spawania elektrycznego i racjonalnej organizacji pracy wywołać mogą znaczny postęp w budownictwie żelaznym.

6. Stosowanie spawania elektrycznego przy budowie mostów i konstrukcyj żelaznych (stalowych) zapewnia pozatem znaczne oszczędności w materiale, a co za tem idzie — i obniżenie kosztów budowy.

Tak przedstawia się w ogólnych zarysach plan Kongresów, nagromadzony na terenie zebrania plenarnych i komisyjnych.

Jeżeli pragnie się ustalić *net advantage*, to należy jeszcze dodać korzyści, jakie wnoszą liczne wycieczki, zorganizowane przez Komisje Kongresów, oraz kontakt osobisty, nawiązany w kularach, na wycieczkach i zebraniach towarzyskich.

Uczestnicy Kongresów wzięli udział w kilku takich wycieczkach technicznych, podczas których zwiedzono wielkie zakłady górniczo-hutnicze i mechaniczne „John Cockerill” w Seraing pod Liège, należąca do tego towarzystwa fabrykę cementu żuźlowego, zakłady górniczo-hutnicze w Ougrée-Marihaye, fabrykę amunicji i samochodów, budowę jazu na rzece Mozeli, szereg mostów na tejże rzece, a między innymi piękny most de Fragnée i świeżo zbudowany żelazobetonowy most łukowy de Coronmeuse oraz Międzynarodową Wystawę w Liège.

Kongresy odbywały się w przyjaznej atmosferze koleżeńskiej i wzajemnego zrozumienia, a jeżeli były jakieś drobne zresztą usterki organizacyjne, to można je usprawiedliwić, zważywszy ogrom pracy, wiedzy i dobrej woli, jaki Belgijczycy w tym roku zmobilizować musieli, by zorganizować szereg Kongresów, urządzonych nietylko dla upamiętnienia stulecia niepodległości ich Państwa, ale też dla dobra całej ludzkości.

Salon Lotniczy w Paryżu^{*)}

Napisał Mjr. J. Szczerki.

Samoloty cywilne.

Do pewnego stopnia sensacją wystawy był samolot komunikacyjny Blériot 125, przeznaczony do przewożenia 12 pasażerów. Niezwykła jego konstrukcja zmierza rzekomo do zapewnienia maximum bezpieczeństwa, co ma być osiągnięte przez układ posobny silników. O ile prawdą jest, że w tym układzie zepsucie się jednego z silników umożliwia przez pewien czas dalszy lot bez zbyteńnego zakłócenia równowagi samolotu, o tyle rzut oka wystarczy, ażeby upewnić się, że bezpieczeństwa pasażerów, tak jak należy je rozumieć, maszyna ta wcale nie zapewnia. Istotnie, w razie lekkiego nawet wypadku podczas startu lub lądowania, pasażerowie, rozmieszczeni na przodzie w obydwu kadłubach, będą musieli bezpośrednio i przede wszystkim ponieść jego konsekwencje. Ra-

Dolnopłat	Wibault 280 T. 10
Górnopłat	S. P. C. A. 40 T.
„	Caudron C. 180
„	Potez 40
„	Farman 300
„	Dewoitine D. 30
„	Latécoère 350
„	Nieuport-Délage 540

cjonalność zastosowania tego ustroju, spotykanego wśród wodnosamolotów, do maszyn lądowych wydaje się więc bardzo wątpliwą, właśnie ze względu na bezpieczeństwo. Dlatego też trudno jest wróżyć powodzenie tej maszynie, która — nawiasem mówiąc — jeszcze nie latała.

Dążenia przemysłu francuskiego do stworzenia nowoczesnych maszyn komunikacyjnych znalazły wyraz, poza wyżej opisanym Blériot'em, w szeregu samolotów, z których wymienimy najciekawsze:

3 siln.	o łącznej mocy 1 000 KM,	całkowicie metalowy (dural)
3 siln.	„ „ „ 360 KM,	„ „ „
3 „	„ „ „ 1 000 KM,	„ „ „
3 „	„ „ „ 700 KM,	„ „ „
3 „	„ „ „ 700 KM,	konstrukcji mieszanej
1 „	„ „ „ 650 KM,	metalowy
3 „	„ „ „ 1 200 KM,	konstrukcji mieszanej
1 „	„ „ „ 600 KM,	całkowicie metalowy

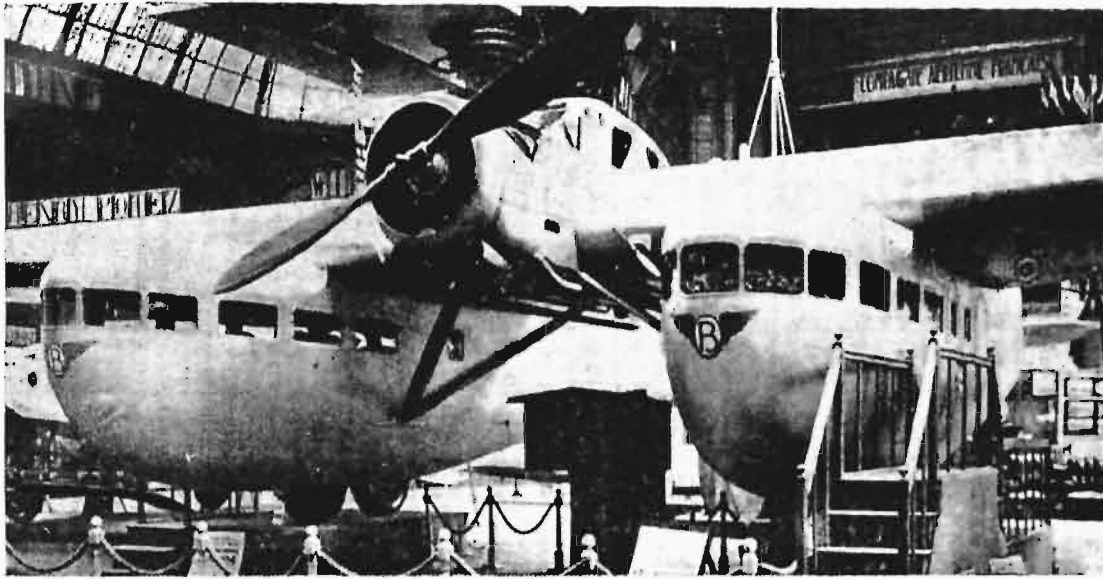
Wszystkie te samoloty noszą wyraźne cechy naśladownictwa wzorów przede wszystkim Fokkera, w części zaś Junkersa.

*) Dokończenie do str. 169 w zesz. 8 z r. b.

Jak widać, układ 3 silnikowego jednopłatowca wolnonośnego z silnikiem środkowym na przodzie kadłuba jest najbardziej rozpowszechniony. Należy zaznaczyć, iż zdania na temat racjonalno-

razu stwierdzono wybitne cechy aerodynamiczne^{*)}.

Zastrzeżenia krytyków technicznych wywołuje również ogólny pęd do całkowitej metalowej

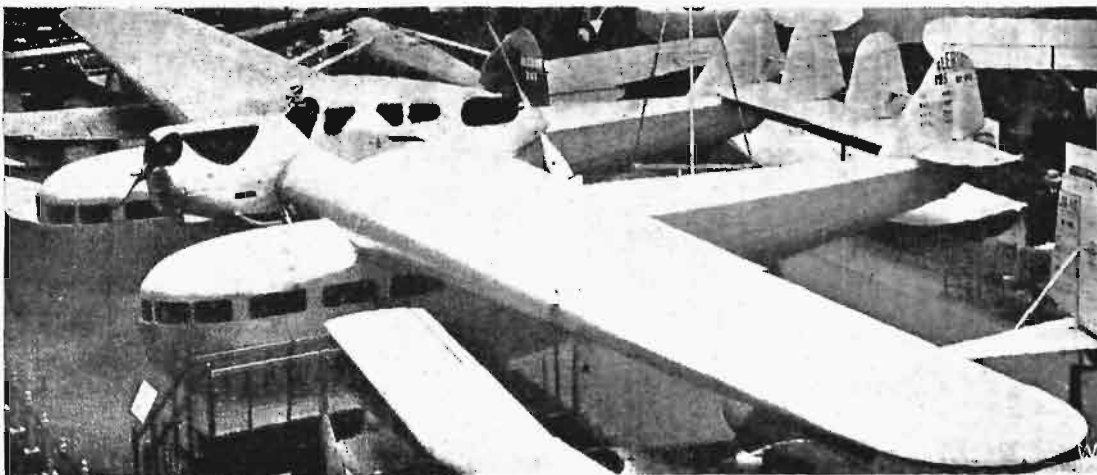


Rys. 6.

Samolot komunikacyjny Blériot 125 (na 12 podróżnych) o 2 silnikach w układzie posobnym.

ści takiego układu są rozbieżne. Niektórzy fachowcy twierdzą, że konserwyzm konstruktorów, który każe im stosować ten układ, jest jedną z przyczyn, opóźniających rentowność przedsięwzięcia komunikacji lotniczej. Chodzi o niewyzyskanie silnika środkowego, którego znaczna część mocy idzie na pokonanie hałasu i drgań spowodowanych przez powiew śmigła, które zresztą, pracując w

konstrukcji samolotów komunikacyjnych. Można się rzeczywiście zgodzić z poglądem, że w samolotach narażonych na szczególnie duże obciążenia aerodynamiczne, a których skrzydła i kadłub są zbudowane na klasyczną modłę kratownic, pokrycie tych części metalem jest raczej zbędne. Płótno, będące tańszym i lżejszym, ułatwia też naprawę i kontrolę, czyniąc zadość wymaganej wytrzyma-



Rys. 8.

Widok z góry samolotu Blériot 125.

niekorzystnych warunkach, nie daje maximum sprawności. Jeden z nich dowodzi to następującym przykładem:

W Anglii zbudowano samolot zaopatrzone w 3 silniki. Podczas prób okazało się, że maszyna ledwo odrywała się od ziemi. Silniki zdjęto i wbudowano dwa inne o tej samej łącznej mocy i od-

małości, a specjalne zalety, jak ogniotrwałość, odporność na działania atmosferyczne, mogą być osiągnięte przez zastosowanie odpowiednich środków chemicznych, których nie brak w dzisiejszej

^{*)} The Aeroplane, 1930, Nr. 25.

technice. Najlepszym dowodem jest fakt, że w Niemczech na zbiorniki paliwa zaczynają używać zamiast metalu specjalnie spreparowanego ogniotrwałego płótna.

Pomijając te czy inne wpływy, jakie odbiły się na fizjonomji francuskiego przemysłu lotniczego, zaznaczyć należy, że eksponaty obfitują w orygi-

kół, przypominających błotniki samochodowe, stało się niemal powszechnem.

Wiadomo z praktyki amerykańskiej, że racjonalne rozmieszczenie silników, ich osłonięcie oraz zastosowanie osłon do kół umożliwiło wytwórni Forda zwiększenie szybkości 3-silnikowego samolotu komunikacyjnego o 30 zgórami km/godz.



Rys. 9.

Samolot komunikacyjny Wibault 230 T. 10. Dolnopląt 3-silnikowy, całkowicie metalowy.

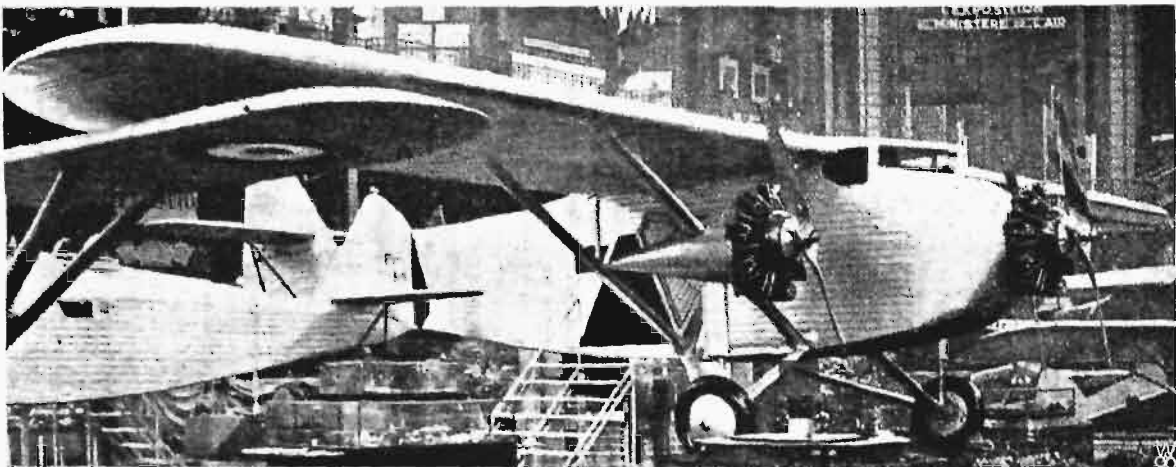
nalne szczegóły konstrukcyjne, przewidujące i upraszczające produkcję masową. Z drugiej strony widać powszechne dążenie do osiągnięcia najlepszych form aerodynamicznych.

Wyraża się to przede wszystkim w starannym osłanianiu silników. Oczywiście, silniki chłodzone wodą następczą pod tym względem możliwości znacznie większe, aniżeli silniki gwiazdowe, o chłodzeniu powietrzem. Dla tych ostatnich zastosowano w wielu wypadkach koła Townend'a, zmniejszające — jak wiadomo — pokaźnie opory szkodliwe, spowodowane przez silniki.

Bardziej radykalną nowością w niektórych samolotach (Blériot, Couzinet) jest zastosowanie podwozi wciąganych. Dodatkowo strony tej innowacji, pod warunkiem szczęśliwego rozwiązania urządzenia z punktu widzenia prostoty i ciężaru, są oczywiste.

Nadmienić należy, że hamulce do kół, ograniczające wybieg samolotu, stały się nieodzowną częścią każdego niemal podwozia.

Większość samolotów widzianych na wystawie wyposażona była w śmigła metalowe, tak zwykłe, jak i o zmiennym skoku. Zalety śmigieł metalo-



Rys. 10.

Samolot komunikacyjny Potez 40. Górnopląt o 3 silnikach, całkowicie metalowy.

Na podwozie, jako na część, która w znacznym stopniu zakłóca czystość aerodynamiczną samolotu, zwrócono baczną uwagę. Stosowanie osłon do

wych są bezapelacyjnie stwierdzone i coraz bardziej rozpowszechniające się użycie ich jest zjawiskiem normalnem.

W sprawie kotłów opalanych pyłem węglowym.

W związku z moim artykułem p. t. „Kotły opalane pyłem węglowym”, podanym w Nr. Nr. 44 i 45 „Przeglądu Technicznego” w r. ub., zainteresowana elektrownia przesłała mi swoje sprostowania i uwagi, które znakomicie przyczyniają się do dalszego wyświetlenia poruszonych zagadnień, bo oparte są na materiale faktycznym i doświadczeniach ruchomych; podaję je tutaj dosłownie, widząc w nich b. cenne uzupełnienie i krytykę moich wniosków.

Inż. Z. Ficki.

Uwagi do artykułu p. Inż. Z. Fickiego.

Z okazji odbioru urządzenia kotłowego 30 atn, składającego się z 4 kotłów o pow. ogrz. 1100 m² każdy, przeprowadzono pomiar gwarancyjny jednego z tych kotłów, który wykazał sprawność około 80% (patrz str. 849 czasopiśma „Przegląd Techniczny” 1930, Nr. 44). Jak nas firma posiadająca te kotły, zapewnia, stanowi ta cyfra rzeczywistą sprawność ruchową. Jeżeli się uwzględni, że straty wskutek niezupełnego spalania wynoszą 0,6%, a strata w żużlu i popiele lotnym 0,1% przy zawartości 13% CO₂ w paleniskach, musimy przyznać, że palenisko — mimo spalania węgla małowartościowego — pracowało zadowalająco, zaś wzgl. duże straty kominowe, spowodowane wskutek wysokiej temperatury spalin za podgrzewaczem powietrza, wynoszącej około 250° C, są wynikiem pełnego obciążenia kotła i braku podgrzewacza wody zasilającej. Właściciel kotłów przeprowadził przed budową badanie rentowności kotła, które miałyby rozstrzygnąć, czy opłaca się przekroczyć sprawność 80% przez wbudowanie ekonomizera. Wskutek jednak niskich cen węgla, dał ten rachunek wynik negatywny, gdyż w danych stosunkach kosztu amortyzacji i oprocentowania kapitału, wyłożonego na zainstalowanie ekonomizera, przekraczają kilkakrotnie oszczędności na węglu. Z tych to powodów przewidziano tylko podgrzewacz powietrza, którego powierzchnię ogrzewaną obrano możliwie dużą. Jak wynika z pomiaru kotła, powietrze wtórne zostaje podgrzewane w podgrzewaczu do 300° C. Następnie okazuje się z pomiarów, że powietrze pierwotne posiada temperaturę tylko 46°. Kocioł jest jednak w ten sposób zbudowany, że można temperaturę powietrza pierwotnego podwyższyć przez domieszczenie podgrzanego powietrza wtórnego o temperaturze 300° C. W ten sposób można obniżyć końcową temperaturę gazów spalinowych, tem samem i straty kominowe przez zwiększenie ciepła oddanego podgrzewaczowi powietrza przez gazy spalinowe.

Początkowo stosunkowo szybkie zużycie się bocznej wykładziny szamotowej w komorze paleniskowej należy przypisać głównie prowadzeniu płomienia. Obmurze szamotowe ścian bocznych zużywało się wskutek mechanicznego ocierania o nie strumieni pyłu węglowego. Przez skośne ustawienie palników osiągnięto, że pełny strumień nie dotyka obecnie rozgrzanych ścian bocznych, gdyż jest skierowany więcej do środka. Od tego czasu nie stwierdzono poważniejszej erozji ścian szamotowych, mimo że zawartość bezwodnika węglowego nadal przekraczała 13%, a w chłodzeniu wodnym komory paleniskowej nie dokonano żadnych zmian. Dalszy okres w ruchu wykazał, że mimo wysokiego czasu pracy pod maksymalnym obciążeniem, ściany szamotowe doskonale znosiły temperatury panujące w palenisku i wykazały czas ruchu bez naprawy, wynoszący 4000 godzin. Przy projektowaniu przewidziano rozmyślnie stosunkowo małą powierzchnię chłodzenia wodnego komory paleniskowej, a t

z tego powodu, by i przy spalaniu węgla bogatego w popiół osiągnąć odpowiednie temperatury.

Jak już z artykułu w „Przeglądzie Technicznym” Nr. 44, str. 850 wynika, było krążenie wody w kotłach wadliwe tak że w dwóch ostatnich szeregach pierwszego pęczka opłomek wystąpiło zjawisko korozji, wskutek którego już po miesiącu wymienione opłomki pękały. Po znalezieniu przyczyny, przeprowadził dostawca kotłów ich przebudowę. Zostały mianowicie wprowadzone nowe rury, łączące tylny walczak górny z przednim dolnym, co polepszyło znacznie krążenie wody. Chwilowo nie można jeszcze wydać definitywnego sądu o skutkach przebudowy, gdyż kotły są za krótko w ruchu. Można jednak już teraz przypuszczać, że przez zasadniczą przebudowę kotła, która zamieniła typ kotła o dwóch szeregowo połączonych kotłach dwuwalczakowych na kocioł trójwalczakowy z zawieszonym zbiornikiem szlamu, osiągnie się lepsze krążenie.

Po otrzymaniu dalszych danych można obecnie lepiej ocenić, czy stosunek wydajności kotłów i młynów węglowych jest właściwy oraz czy wielkości suszarek, młynów i kotłów są odpowiednio dobrane. W omawianych zakładach spala się rozmaite gatunki węgla. Dąży się do tego, by lepszy węgiel spalić na istniejących starych ruszłach ruchomych, a mniej wartościowe gatunki — w paleniskach na pył węglowy. Najmniej wartościowym węglem jest węgiel mułowy o wilgotności przeciętnej 20%, przy wartości opałowej 4000 Kal. Suszarnia musi zatem wystarczyć i dla węgla mułowego. Przy pełnym ruchu kotłów opalanych pyłem węglowym, wylicza się potrzebne ilości węgla wilgotnego jak następuje (zakładając, że 1 kocioł jest stale w rezerwie):

Przeciętna wilgotność początkowa węgla = 20%.

Wilgotność węgla wysuszonego = 1,6%.

Rozchód 1 kotła: 6 t/godz. węgla wysuszonego.

Rozchód wszystkich kotłów = $3 \times 6 \times 1,184 = 21,3$ t.

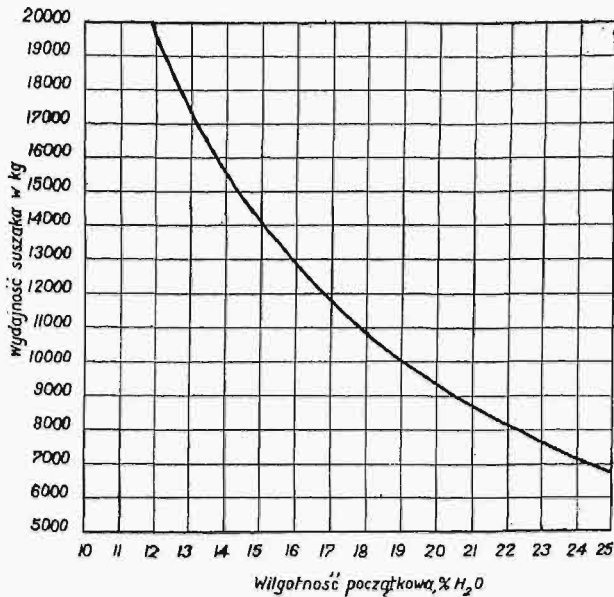
Suszarnia była projektowana w ten sposób, by była w stanie osuszyć około 75% całkowitej ilości węgla wilgotnego, potrzebnego do kotłów opalanych pyłem węglowym. W ten sposób jest się w stanie przy wilgotności węgla 15% obsłużyć wszystkie 4 kotły, ponieważ, jak z załączonego rysunku wynika, w zależności od wilgotności węgla zmienia się wydajność suszarki.

W praktyce występują, zależnie od konjunktury w przemyśle węglowym, różne wypadki. Zdarza się np., że kopalnie dostarczają przeważnie węgla wilgotnego, co się zdarza przeważnie przy dłuższej pogodzie deszczowej. Wypadek taki musiano mieć przy projektowaniu na uwadze, wobec czego zdecydowano się na ustawienie dwóch suszarek obrotowych, ogrzewanych spalinami; wydajność suszarek, w zależności od wilgotności węgla, uwidoczniła rys. załączony. Z dotychczasowego ruchu okazało się, że suszarnia musiała często pracować dłuższy czas bez przerwy z pełną wydajnością, tak że zakłady zdecydowały się na osuszanie węgla w młynach, by suszarki możliwie odciążać. Dopiero teraz rozporządzają zakłady dostateczną ilością urządzeń do suszenia węgla.

Jak już wspomniano, zainstalowano do przemiału węgla 4 młyny kulowe o wydajności po 10 t/godz. Przy projektowaniu przyświecała zasada, że wszystkie 4 kotły muszą być w każdej okoliczności pewnie zasilane pyłem węglowym, gdyż w zakładach powyższych wynosi czas użytkowania najwyższego obciążenia prawie 8000 godzin rocznie. Dlatego przewidziano dla każdego kotła jeden młyn, który nawet przy dwóch zmianach po 8 godzin jest w stanie zasilić kocioł dostateczną ilością pyłu węglowego. W tym rachunku nie wolno przyjąć wydajności młyna równej wydajności

gwarantowanej, trzeba bowiem uwzględnić nieuniknione wahania wydajności młyna, wynikłe wskutek nieregularnego doprowadzenia węgla i zmiennej jakości tegoż. Z czasem okazało się, że racjonalne było uwzględnienie tylko dwóch zmian, gdyż węgiel zawiera dużo części lotnych i codzienne jednorazowe oczyszczenie młyna i rurociągów okazało się nieodzownym.

Z powyższego wynika, że zainstalowane suszarki i młyny nie są w żadnym wypadku za duże. Przy dalszej nie-



Zależność wydajności suszarki od wilgotności początkowej węgla.

znacznej rozbudowie kotłów opalanych pyłem węglowym mogłyby ewentualnie istniejące młyny wystarczyć, jeżeli się je zaopatrzy w dodatkowe urządzenia, które podwyższą dotychczasową wydajność 10 t/godz. Przy większej rozbudowie natomiast będzie się naturalnie musiało ustawić dalsze młyny, wraz z odpowiednimi urządzeniami.

Do magazynowania pyłu węglowego posiadają omawiane zakłady 2 bunkry o pojemności po 60 tonn w młynowni

i 4 bunkry po 30 tonn w kotłowni. Przy równoczesnym ruchu wszystkich 4 kotłów zużywa się na godzinę 25 tonn węgla. Stąd wystarcza zapas wszystkich bunkrów na przeciąg 9 godzin. Jeżeli się jednak uwzględni, że przy nagłych przeszkodach ruchowych nie zawsze bunkier jest pełny, to faktyczny zapas węgla jest mniejszy. Nie przewidziano mimo to większych bunkrów, gdyż spalany węgiel posiada niezwykle dużo części lotnych, które nie pozwalają na dłuższe magazynowanie. Jak się już z dotychczasowych doświadczeń ruchowych okazało, przewidzenie mniejszych bunkrów pociągnęłoby za sobą katastrofalne skutki. Niejednokrotnie bowiem zdarzały się wielogodzinne przerwy ruchowe elewatora i przenośnika. W tych wypadkach nie wystarczył już zapas węgla przed młynem, wobec czego musiał być naruszony zapasowy pył węglowy. Ponadto należy zaznaczyć, że bunkry są wykonane w ten sposób, że pył węglowy może przesuwac się wzdłuż stromych ścian bunkra. W końcu trzeba wziąć pod uwagę, że bunkier węglowy posiada część aktywną, mieszczącą 30 tonn węgla, ponad którą znajduje się przestrzeń martwa, umożliwiająca oddzielanie się powietrza transportującego od pyłu. Oddzielone powietrze transportujące uchodzi poprzez filtry nazewnątrz. Z tego powodu musi się zawsze przewidzieć objętość bunkrów większą, aniżeli to magazynowanej ilości odpowiadało.

Kotły są zaopatrzone w paleniska na pył węglowy, które pozwalają obciążyć przejściowo kocioł do 60 tonn pary na godzinę. Normalnie wytwarzają kotły 44 tonn pary na godzinę, przyczem włącza się 7 palników. Jeżeliby jednak chciano w niektórych wypadkach osiągnąć przejściowo maksymalną wydajność kotła, musiano by użyć wszystkich 10 palników do wdmuchania odpowiedniej ilości pyłu węglowego. Takie wypadki występują np. wtedy, gdy jeden z kotłów, znajdujących się w ruchu, zostaje wyłączony. To samo dotyczy wentylatorów powietrza wtórnego i wentylatorów ssących. Wszystkie bowiem części urządzenia kotłowego zostały przewidziane na maksymalne obciążenie kotła. Komora paleniskowa posiada objętość około 300 m³, co przy maksymalnej wydajności 60 t/godz. odpowiada natężeniu 165 000 Kal/m³/godz., które stanowi wartość dopuszczalną przy nie wirowem wdmuchiowaniu pyłu węglowego.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

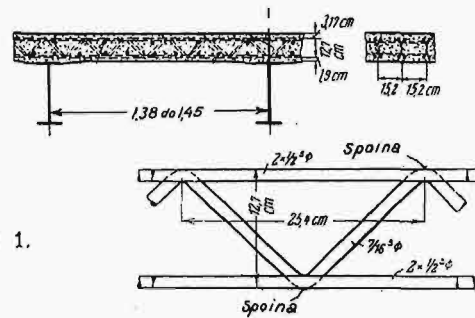
BUDOWNICTWO.

Uzbrojenie sztywne ze spawanych prętów okrągłych.

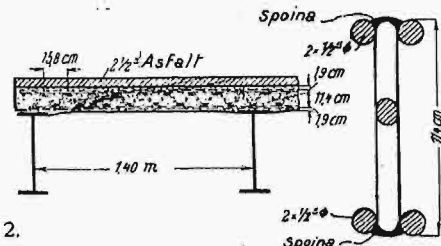
W pomocy mostów drogowych pod Louisville i Detroit zastosowano nowy rodzaj uzbrojenia — z prętów okrągłych, połączonych sposobem spawania w sztywne ustrój kratowy. Tego rodzaju uzbrojenie daje się łatwo układać na szalowaniach, związanie z betonem w jedną całość jest doskonałe, a największą zaletą jest zupełnie ściśle zachowanie pionowych odległości między prętami i zadanym poziomem, co przy zwykłym uzbrojeniu jest b. utrudnione.

Każda kratownica ma pasy, złożone z 2 prętów o średnicy 1/2" i krzyżulce 7/16" z jednego pręta. Pręty rozdzielcze \varnothing 1/2" dano co 12" w górnym pasie i co 6" w dolnym. Pasy i krzyżulce są spawane elektrycznie sposobem wypróbowanym przez doświadczenia. Kratownica o rozpiętości 1,72 m, poddana zginaniu siłą przyłożoną w jej środku w laboratorium w Pittsburgu, wykazała dużą sztywność i nośność; załamania nastąpiło przez wyboczenie się górnych pasów, przyczem miejsca spawania pozostały nie-

szkodzone. (Eng. News-Record z dnia 3-go lipca 1930 r.). W. Ż.



Rys. 1.



Rys. 2.

Uzbrojenie z prętów spawanych w żelbetowych mostach drogowych w Louisville (rys. 1) i w Detroit (rys. 2).

KOLEJNICTWO.

Elektryfikacja odcinka kolei
Manchester-Altrincham.

Odcinek Manchester—Altrincham został zelektryfikowany, przez co umożliwiono się, w godzinach największego natężenia, ruch pociągów co 5 min w każdym kierunku, przy przewozie 536 podróży w pociągu. Odcinek zelektryfikowany mierzy 14,5 km.

Przewód jezdny zasilany jest prądem stałym o napięciu 1500 V z sieci okręgowej, dostarczającej prąd 3-fazowy o napięciu 11 kV, 50 okr./sek do dwóch podstacji, z których jedna ma obsługę ręczną, a druga, odległa od pierwszej o 8 km, sterowana jest z odległości. Podstacja obsługiwana na miejscu ma 2 przetwornice jednotwornikowe po 750 kW, 750 V, włączone w szereg, oraz 1 prostownik na 1500 kW, 1500 V. Druga podstacja zawiera 3 grupy przetwornic jednotwornikowych po 1500 kW. Przetwornice mieszczą się w obu podstacjach na transformatorach, zmieniających napięcie sieci na napięcie przetwarzane na prąd stały. (Electr. Review, 1931, str. 136).

METALOZNAWSTWO.

O wpływie niklu i manganu na własności
stali szybko tnącej.

Za materiał doświadczeń obrano stal szybko tnącą, do której dodano różne ilości niklu i porównywano ją ze stalą niklową. Stal wytopiono w 10 kg piecu kryptolowym, odlano w zlewki \varnothing 80 mm, poczem przekuto z właściwą dla przeróbki stali szybko tnących ostrożnością na pręty \varnothing 20 mm. Skład chemiczny próbek podaje zestawienie 1.

Zestawienie 1.

Oznaczenia stali	C	Si	Mn	Ni	Cr	W	Mo	V
D	0,81	0,3	0,33	—	4,00	18,5	1,09	0,60
D Ni 2	0,62	0,28	0,14	2,2	4,47	18,1	1,50	0,83
D Ni 3	0,74	0,39	0,35	3,1	3,90	15,5	1,10	0,62
D Ni 5	0,75	0,29	0,36	5,0	3,80	15,2	1,23	0,62
D Ni 7	0,74	0,31	0,33	7,0	3,75	18,3	1,00	0,57
D Ni 9	0,69	0,40	0,31	9,2	3,60	17,3	1,12	0,50
D Ni 12	0,75	0,23	0,33	11,9	3,90	16,9	1,06	0,50
Ni 10	0,39	0,45	0,65	10,5	—	—	—	—

Stal z dodatkiem Ni dawała się obrabiać bardzo trudno, i to stal o 2% Ni — w stanie wyżarzonym, zaś o zawartości Ni 9 ÷ 12% — w stanie zahartowanym, nieodpuszczonym. W miarę wzrostu zawartości Ni, obrabialność zwiększała się. Stal o 5 ÷ 7% Ni nawet w stanie zahartowanym poddawała się tylko skrawaniu stopem „Widia”. Najtrudniejszy do obróbenia był stop o 3% Ni, który nie dał się obrabiać zadawalająco ani w stanie wyżarzonym, ani w stanie hartowanym. Próbki ze stali o charakterze stali szybko tnących hartowano przy 1115° i 1290° C w oleju, stal DNi2 hartowano przy 1200°, zaś Ni10 przy 920°, lecz w wodzie. Próbki odpuszczano przez 1 godz, wliczając w to czas nagrzewania, poczem jedne chłodzono razem z piecem (szybkość ~ 129°/h), inne w wodzie. Próbki stali DNi2 chłodzono po odpuszczaniu na powietrzu, odpuszczane zaś przy wysokich temperaturach chłodzono razem z piecem.

Twardość próbek mierzono wg. Brinella kulka \varnothing 5 mm pod naciskiem 750 kg. Krzywe odpuszczania wykazały dla stali D przebieg normalny. Ze wzrostem zawartości niklu spada twardość stali po zahartowaniu z 660 kg/mm² do 315 kg/mm² (przy 5% Ni) i dalej do 270 kg/mm² przy 12%, Ni, przy temp. hartowania 1150°; hartowanie od 1290° powoduje dalsze obniżenie się twardości (średnio o ok. 30 kg/mm²), różnica jednak między twardościami, osiągniętymi przy temperaturach hartowania, zaciera się, gdy zawartość

niklu przekroczy 7 ÷ 8%. Stal o zawartości 5% Ni traci po zahartowaniu własności ferromagnetyczne, jest zatem mocno austenityczna. Wzrost zawartości niklu powoduje coraz większą trwałość otrzymanego austenitu, co ujawnia się przesuwaniem się maximum twardości do wyższych temperatur odpuszczania w układzie: temperatura odpuszczania — twardość.

Równocześnie jednak ze wzrostem zawartości niklu spada osiągnięta przez odpuszczanie maksymalna twardość z 630 kg/mm² do 580 kg/mm² przy 5% Ni i do 380 kg/mm² przy 12% Ni. Szybkość chłodzenia po odpuszczeniu nie wpływa znacznie na twardość, gdy jednak zawartość niklu wzrośnie powyżej 5%, zauważyć można, że chłodzenie powolniejsze wpływa na wzrost twardości. Jest to związane z dużą trwałością austenitu w stali o dużej zawartości niklu i korzystnym wpływem: dużej szybkości stygnięcia na utrzymanie austenitu.

Mikrografia daje wyniki zgodne z przebiegiem krzywych odpuszczania. Stal o 5% Ni w stanie zahartowanym składa się w przeważnej części z austenitu, chociaż w tle można zauważyć lekki deseń jakby martensytu. Odpuszczanie przy 600° powoduje pewne pociemnienie szlifu, jednak dopiero po odpuszczeniu przy 800° nabiera stal DNi5 wyglądu hartowanej stali szybko tnącej, t. zn. martensytu, który uważano do niedawna za budowę nawpół bezkształtną. Stal DNi9 jest jeszcze wyraźniej austenityczna i dopiero po odpuszczaniu przy 900° zaznacza się pod 2000-krotnym powiększeniem jej budowa martensytowa.

Pomiary rozszerzalności cieplnej aparatem Stäbblina na próbkach hartowanych przy 1290° (z wyjątkiem stali niklowej o 10% Ni, hartowanej przy 920°) wykazały, że w stali szybko tnącej zachodzi przy ok. 660° zmiana rozszerzalności, związana z rozkładem austenitu. Stale niklowe wykazują przy ok. 750° nieznaczny i łagodnie przebiegający spadek rozszerzalności, który autor uważa za związany z wydzieleniem się węglików.

Podczas ochładzania wykazują krzywe silne przegięcie, związane ze wzrostem rozszerzalności. Stal DNi3 zmienia rozszerzalność przy 280°, DNi5 przy 180°, DNi9 przy 100°. Tę zmianę, bardzo znaczną, przypisuje autor przemianie austenitu w martensyt, charakterystycznej dla stali samohartujących się. Twierdzenie swe popiera autor doświadczeniami, polegającymi na określeniu zmian rozszerzalności próbek ogrzewanych do 1000° przy pierwszych badaniach. Podczas ogrzewania wznosi się krzywa rozszerzalności mniej stromo (gdyż mamy do czynienia z α -Fe) i podczas przemiany α -Fe \rightarrow γ -Fe, krzywa znacznie się przegina, poczem podczas chłodzenia zachowuje się analogicznie, jak w pierwszej serii doświadczeń.

Zestawienie 2 podaje zakres temperatur przemiany, ustalony na podstawie badań dilatometrycznych.

Zestawienie 2.

Stal	Zakres temperatur przemiany				Uwaga
	podczas ogrzewania		podczas chłodzenia		
	początek °C	koniec °C	początek °C	koniec °C	
D	800	860	720	690	
D Ni 3	700	800	250	120	
D Ni 5	650	775	170	50	
D Ni 7	610	750	140	20	
D Ni 9	590	730	100	0	
D Ni 12	570	670	ok. 50 *)	poniżej 0 *)	*) w przybliżeniu
Ni 10	610	670	180	40	

Ogrzewając zatem stal do 800°, przekraczamy zakres przemiany, nie można więc tłumaczyć wzrostu twardości

podczas odpuszczania tylko przemianą austenitu w marten-syt. Autor badał wpływ szybkości stygnięcia w różnych zakresach temperatur. Stal DNi5 zahartował przy 1290° w oleju o temp. 300°, po 1 godz. przebywania w nim ochłodził próbki w wodzie o 20°, inne zaś próbki tej stali zahartował od 1290° w kąpeli solnej o temp. 800° i po godzinie przebywania w tej kąpeli ochłodził w wodzie o temp. 20°. Próbki hartowane w kąpeli o temp. 300° wykazały twardość ~ 300 kg/mm², zaś w kąpeli o temp. 800° ok. 514 kg/mm². Autor uważa, że zjawiska te wiążą się z rozpuszczaniem węglików. Hartowanie od wysokich temperatur do niskich powoduje, zdaniem autora, powstawanie przesyconego węglnikami roztworu, węgliki te wydzielają się przy wyższych temperaturach, powodując wzrost twardości. Badania te doprowadziły autora do wniosku, że w normalnej stali szybko tnącej zachodzić może utwardzenie segregacyjne. Doświadczenia dilatometryczne nad stałą „D” wykazały wzrost rozszerzalności, przyczem krzywa zachowywała się w sposób typowy dla utwardzenia segregacyjnego. Autor przeprowadził doświadczenia nad stałą o 1,29% C; 0,40% Si; 1,09% Mn; 2,6% Cr; 15,0 W; 0,28% V i stwierdził, że Mn powoduje zmiany podobne jak i nikiel,

Zestawienie 3.

Stal	C %	Si %	Mn %	Ni %	Cr %	W %	V %
Du	0,72	—	—	—	3,4	18,0	0,5
D Ni 11 C 6	0,58	0,22	0,32	11,1	4,13	17,0	—
D Ni 15 C 2	0,2	0,08	0,14	15,0	4,63	19,5	—
Ni 15	0,47	0,39	0,61	15,2	—	18,5	—
D Mn 8 C 5	0,5	0,47	7,8	—	4,7	—	—

Zestawienie 4.

Stal	Temp.	Granica plastyczności	Wytrzymałość	Wydłużenie	Prze-wężenie
	°C	Q kg/mm ²	R _r kg/mm ²	A ₅ %	C %
Du	20	43	75,0	12,9	12,0
	500	30	50,0	23,0	22,0
	600	17,5	33,0	48,6	53,0
	700	12,0	18,0	34,0	74,0
	800	8,5	10,0	60,0	87,0
	900	5,5	7,5	60,0	63,0
D Ni 2 C 6	20	47	82,2	—	—
	500	27	74,6	19,6	23,0
	600	24	63,4	26,0	24,0
	700	23	34,4	9,6	15,0
	800	{ 17	{ 24,6	{ 11,0	{ 26,0
		{ 18	{ 24,2	{ 9,8	{ 21,0
900	{ 12	{ 13,1	{ 17,0	{ 25,0	
	{ 11	{ 11,3	{ 24,0	{ 31,0	
D Ni 15 C 2	20	42,0	75,5	28,2	44,0
	500	31,0	55,8	21,2	41,0
	600	30,0	44,7	29,6	39,0
	700	{ 26,0	{ 47,8	{ 25,4	{ 44,0
		{ 25,0	{ 31,3	{ 24,6	{ 40,0
		{ 24,0	{ 29,6	{ 24,6	{ 51,0
800	{ 18,0	{ 21,5	{ 21,2	{ 44,0	
	{ 17,0	{ 21,2	{ 27,2	{ 44,0	
900	{ 8,0	{ 11,2	{ 27,4	{ 39,0	
D Mn 8 C 5	500	32	76,3	—	37
	600	{ 31	{ 60,8	{ 9,4	{ 17
		{ 30	{ 58,7	{ 15,2	{ 19
	700	26	41,0	15,6	15
	800	18	26,7	23,0	27
	900	12,5	16,2	51,8	65
Ni 15	20	55,0	154,2	22,4	38,0
	500	31,0	41,6	36,2	79,0
	600	22,0	27,9	58,4	77,0
	700	10,0	13,9	37,6	79,0
	800	3,0	6,6	49,6	44,0

co jest zrozumiałe, ze względu na to, że oba te metale sprzyjają trwałości austenitu. Nadto wykonał doświadczenia nad twardością w wyższych temperaturach stali szybko tnących z domieszką niklu. Doświadczenia te wykazały, że w miarę wzrostu domieszki niklu do 12% twardość stali spada. Znaczne zmniejszanie się twardości zaczyna się przy ok. 500°. Zestawienie 3 podaje skład stali użytych do badań wytrzymałości w wysokich temperaturach, wyniki zaś badań ujęto w zestawienie 4. (W. Ehmke. Krupp'sche Monatshefte 11 (1930) str. 295—315). 2. K—d.

SAMOCHODY.

Zużycie paliwa i opon w samochodach.

Niemiecki automobilklub zebrał drogą ankiety 7500 odpowiedzi m. in. co do zużycia opon i paliwa w samochodach osobowych i ciężarowych różnych wielkości w praktyce. Oto są liczby średnie z tej ankiety:

	Rozchód paliwa na 100 km	Koszt opon gr./km	Ciężar wozu kg
a) Pojazdy osobowe:			
Pojemność cyl. silnika 0,75 l	6,32	2,61	509
" " " 1 "	8,2	2,66	700
" " " 1,5 "	11,37	3,39	1070
" " " 2 "	13,7	3,42	1235
" " " 2,5 "	15,7	5,39	1361
" " " 3 "	15,51	4,13	1268
" " " 3,5 "	16,71	7,55	1461
" " " 4 "	20,3	5,50	1875
" " " >4 "	23,6	6,28	2090
b) Pojazdy ciężarowe:			
Nośność 1 t	14	4,11	1345
" " " " 1,5 "	19,2	5,37	1670
" " " " 2 "	23,5	6,99	2140
" " " " 2,5 "	24,5	8,26	2750
" " " " 3 "	26	9,16	3400
" " " " 3,5 "	26,75	17,04	3645
" " " " 4 "	34,8	20,45	4212
" " " " 5 "	37	21,73	4750
" " " " >5 "	38,3	28,33	6166

(V D I-Z ft. t. 75 (1931), str. 210).

TECHNIKA CIEPLNA.

Nowa siłownia rtęciowa.

Czasopismo „Power” (z dn. 20 stycznia r. b., str. 124) donosi, że General Electric Co. w Schenectady zamierza wybudować jeszcze jedną siłownię (pod gołym niebem) na parę rtęci do zasilania sieci New York Power & Light Corp. energią elektryczną i zakładów General Electric Co. — parą wodną. Siłownia ma być wyposażona w kocioł rtęciowy o prężności 8,8 at, opalany pyłem węglowym i zaopatrzony w podgrzewacz powietrza, oraz w turbinę na parę rtęci o mocy 20 000 kW, ze skraplaczem, pracującym zarazem jako kocioł do wytwarzania pary wodnej. Kocioł ten ma dostarczać 109 t/h pary o ciśnieniu 28 at i temperaturze 177°. Poza tem ma siłownia posiadać zapasowy kocioł parowy, na parę wodną, o wydajności 135 t/h pary.

Dolna część komory paleniskowej kotła rtęciowego ma być chłodzona rurami z przepływającą przez nie wodą, które będą wytwarzać dalszych 41 t/h pary. Górna zaś część ścian komory paleniskowej wyposażona będzie w chłodzenie rurami z obiegiem rtęci. Przy wyzyskaniu pary wodnej, wytwarzanej w skraplaczu rtęci (nie licząc pary wodnej z rur chłodzących) do wytwarzania energii, liczy się na rozchód ciepła instalacji w wysokości 2290 do 2390 Kal./kWh.