

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

- W sprawie projektu międzynarodowego układu pasowań, nap. Inż. Wacław Moszyński.
- Ramy eliptyczne (dok.), nap. Dr. St. Bryła, Profesor Politechniki Lwowskiej.
- Rola naszych ziem zachodnich w życiu gospodarczym Polski (dok.), nap. inż. A. Mieszczanowski.
- Nowsze urządzenia przeładunkowe w portach morskich (dok.), nap. Inż. I. Brach.
- Przegląd pism technicznych.

SOMMAIRE:

- Sur le projet international du système des tolerances, par M. W. Moszyński, Ingénieur.
- Le calcul des cadres éliptiques (suite et fin), par M. St. Bryła, Dr., Professeur à l'École Polytechnique de Lwów.
- Le rôle de nos provinces occidentales dans l'économie nationale de la Pologne (suite et fin), par M. A. Mieszczanowski, Ingénieur.
- Nouveaux appareils de levage et manutention dans les ports maritimes (suite et fin), par M. I. Brach, Ingénieur.
- Revue documentaire.

W sprawie projektu międzynarodowego układu pasowań.

Napisal Inż. Wacław Moszyński.

Projekt międzynarodowego układu pasowań, opracowany przez podkomisję złożoną z przedstawicieli Niemiec, Szwajcarii, Szwecji, Czechosłowacji i Francji, mający być przedmiotem obrad kopenhaskich, budzi z naszego punktu widzenia sporo zastrzeżeń.

Oczekiwaliśmy, że projekt ten będzie udatnym kompromisem między istniejącymi układami, skupiającym w sobie wszystko, co jest w nich najlepszego. Stało się tymczasem inaczej i projekt wypadł w niektórych ważnych założeniach zupełnie odmiennie od owych układów, stając się tem samem jeszcze jedną nową próbą stworzenia niepodobnego do innych układu pasowań.

Najwyraźniej przejawiało się to w przekreśleniu klas pasowań i zastąpieniu ich przez klasy tolerancji wykonania otworów i wałków.

Zdawaćby się mogło, że jest to sprawa raczej formalna, gdyż łatwo można stworzyć tablice pomocnicze, zawierające zestawienia znormalizowanych otworów i wałków, odpowiadające dzisiejszym klasom pasowań w układzie stałego otworu lub stałego wałka, a że znajdują się w nich obok siebie otwory i wałki z rozmaitemi cyfrowymi oznaczeniami klas dokładności, jest to rzecz bez znaczenia. Postaramy się udowodnić, że tak jednak nie jest, gdyż układ pasowań powinien być w zasadzie zbudowany na mocnej podstawie klas pasowań, od których możemy odstępować w szczególnych tylko wypadkach, tworząc rozważnie pasowania złożone.

Rzucmy okiem wstecz na proces tworzenia się dzisiejszych układów pasowań, zaczynając od u-

kładu niemieckiego, będącego pniem, z którego wyrosły późniejsze układy. Jądrem jego była klasa druga, najlepiej opracowana, gdyż oparta na doświadczeniu dokładnego przemysłu maszynowego; klasy trzecia i czwarta były nowotworami, klasa pierwsza zaś niezbyt udolną przyczepką do klasy drugiej; całość zaś układu, mimo pozornej logiki budowy w jej założeniach, wykoszlawiona została przez wciśnięcie go w sztuczne zupełnie ramy sztywnej jednostki pasowań. Symbolistyka pasowań układu niemieckiego uniemożliwiła dowolne kojarzenie otworów i wałków z różnych klas, i nic dziwnego, bo w najbardziej rozpowszechnionym układzie stałego otworu klasy pierwsza i druga różniły się tylko podstawowym otworem, klasy zaś druga, trzecia i czwarta stanowiły różne zupełnie światy dokładności, kojarzenie ich nie miałyby więc większego praktycznego znaczenia i w chwili tworzenia układu o niem nie myślano. Klasy pasowań są tu więc najwyraźniej rozgraniczone.

Następny z kolei układ szwajcarski reformuje przede wszystkim klasę pierwszą i wprowadza symbolistykę niezależną dla otworów i wałków, przez co istotnie umożliwia kojarzenie ich dowolnie w jednej i tej samej lub w różnych klasach, choć w istocie niema jeszcze o tem mowy.

Dopiero Szwedzi rozwijają konsekwentnie korzyści symbolistyki niezależnej, — możliwości kojarzenia dowolnych otworów i wałków tej samej lub różnych klas, co u nich znalazło szerokie zastosowanie, dzięki wprowadzeniu drugiej podstawowej klasy, będącej mostem przerzuconym mię-

dzy klasami drugą i trzecią układów niemieckiego i szwajcarskiego. W układzie szwedzkim pierwsze cztery klasy (o innych w tej chwili nie mówimy), mimo podzielenia ich na odrębne, zupełnie wyraźnie rozgraniczone obszary klas o różnej dokładności, stworzyły więc jakby jedną rodzinę, w obrębie której wzajemne koligacje elementów przynależnych do obszarów sąsiednich są nie tylko możliwe, ale nawet w pewnych wypadkach zalecane.

W ten sposób założona została zasada pasowań złożonych, otwierająca konstruktorowi szerokie pole różnych możliwości, cenna zwłaszcza w fabrykacji maszynowej wielkoseryjnej i masowej. Uważamy, że dalej iść tą drogą niema najmniejszej potrzeby, że przekreślenie ram klas pasowań może tylko wytworzyć chaos utrudniający, a nie ułatwiający porozumienie międzynarodowe.

Zgodzimy się z łatwością, że układ pasowań doskonały powinien zadośćuczynić między innymi dwu warunkom:

1) jakiegokolwiek bądź pasowanie w dowolnej klasie powinno zachowywać niezmiennie swój charakter na całym obszarze średnic,

2) jedno i te same pasowania powinny zatrzymywać przeciętny swój charakter w różnych klasach dokładności.

Wiemy aż nadto dobrze, że układ niemiecki nie zadośćuczynił żadnemu z tych warunków; układ szwajcarski, poszedłszy drogą empiryzmu w dobre luzów i wcisków, sprostał pierwszemu warunkowi, czyniąc tem samym duży krok naprzód; układ szwedzki ponadto zadośćuczynił i drugiemu; wreszcie czechosłowacki układ w myśl pierwszego warunku poprawnie rozwiązał pasowania włączane. Tą ewolucyjną drogą szło doskonalenie układów pasowań.

Projekt ISA (tak będziemy nadal nazywali projekt układu międzynarodowego opracowany przez wymienioną na początku podkomisję) wyraźnie zbagatelizował drugi z powyższych warunków, przyjmując zasadę, że pola tolerancyjne elementów w różnych klasach zachowują niezmienną lub prawie niezmienną granicę bliższą linii zerowej.

Następstwem tego jest oczywiście, że w pasowaniach spoczynkowych pola oznaczone temi samymi symbolami dają w różnych klasach pasowania o najzupełniej różnym charakterze; chcąc więc zapewnić w nich pasowaniom ten sam lub przynajmniej zbliżony charakter, musimy z nich wybrać pola oznaczone różnymi symbolami.

Ciągle moglibyśmy jeszcze przypuszczać, że jest to sprawa tylko formalna, zwróćmy jednak uwagę, że szereg pasowań takich, jak lekko wciskane, wciskane, lekko włączane i włączane, zbudowany jest na odmiennych zupełnie podstawach: pierwsze charakteryzuje zerowy wcisk średnic, drugie wykazuje niewielki wcisk średnic, zmieniający się mniej więcej proporcjonalnie do \sqrt{d} , trzecie wykazuje zerowy najmniejszy ucisk, czwarte wreszcie posiada średnie wciski w przybliżeniu proporcjonalne do d .

Widzimy więc, że ustaliwszy prawidłowo pola tolerancyjne w klasie podstawowej, nie możemy

utworzyć pól odpowiadających im w innych klasach przez posunięcie jednej tylko z granic, aby tą drogą np. z pola wałka włączanego klasy drugiej (w dzisiejszym znaczeniu) utworzyć pole wałka lekko włączanego klasy trzeciej, gdyż jedne i drugie, jak widzieliśmy, hołdują najzupełniej różnym prawom empirycznym.

Powyższe spostrzeżenie przekonywa nas najzupełniej, że układ pasowań w całej jego rozciągłości zbudować prawidłowo możemy tylko wtedy, jeżeli każdą z klas utworzymy dla siebie niezależnie, dbając o istotne utrzymanie w jej pasowaniach ściśle określonego charakteru pasowań, dającego się porównywać z charakterem pasowań klasy podstawowej. Musimy się stanowczo zgodzić na to, że wszystkie wałki jakiejś klasy są w pierwszej linii predysponowane, aby kojarzyć się z otworem podstawowym tej samej klasy, tworząc szereg normalnych pasowań, wynikłych jak gdyby z bliższego, naturalnego pokrewieństwa tych elementów. Jeżeli nawet wyjdziemy poza ramy tych bliższych koligacji, tworząc pasowania złożone w obrębie tej samej czy różnych klas, to jednak tylko drogą porównania ich z pasowaniami normalnymi określamy ich charakter.

Stwierdzamy więc z całą stanowczością, że dobrze zbudowany układ pasowań wyrosnąć może tylko na mocnej podstawie klas.

Zgodziwszy się na to, musimy uznać, że rozbić ram tych klas, i zastąpienie ich sztuczną zupełnie klasyfikacją według wartości tolerancji wykonania, nie da się niczem uzasadnić; zachowanie tej samej tolerancji wykonania przy dokładnej obróbce otworów i wałków wymaga i będzie nadal wymagać zupełnie innego wysiłku, zaliczenie więc tych elementów do tej samej klasy jest zupełnie nieusprawiedliwione, podobnie jak przerzucenie do klas mniej dokładnych luźnych wałków obrotowych z racji zwiększenia ich tolerancji wykonania, poddyktowanego względami racjonalnej oszczędności.

Daleko mocniej jeszcze musimy zaprotestować przeciwko przyjętemu w projekcie ISA sposobowi symbolicznych oznaczeń wałków i otworów.

Konstruktor, by nie zbłądzić w powodzi cyfr, wypełniających tablice układu pasowań, kieruje się pojęciami poszczególnych rodzajów pasowań o jakimś określonym charakterze; pojęcia te wychodzą jednak poza granice jednej jakiejś klasy, rozpościerając się na większą ich ilość; jest więc rzeczą słuszną, aby tym samym pojęciem, chociażby na obszarach różnych klas, odpowiadały te same nazwy i te same oznaczenia symboliczne. Ządanie to jest bezwzględnie słuszne. Rozwiązanie, jakie znajdujemy w projekcie ISA, wprowadza w dobrze już ustalone pojęcia prawdziwy chaos, nie wnosząc literalnie żadnych, najmniejszych choćby korzyści. A jednak musimy przecież przywiązywać dużą wagę do przejrzystości układu, którą osiągamy z łatwością, w niczem nie pacząc jego prawidłowości istotnej, — która jest niezmiernie ważna, gdy chodzi o łatwe praktyczne przyswajanie znajomości układu pasowań przez młodych techników.

Przechodząc do innych stron projektu ISA, zauważymy, że oznaczenia cyfrą 5 klasy najdokładniejszej nie uważamy za celowe.

Trudno uwierzyć, aby zdecydowały o tem względy podane w objaśnieniach do projektu ISA: przewidywanie powstania w przyszłości klas bardziej dokładnych, i to aż w tak wielkiej liczbie. Raczej domyślamy się, że chodziło tu o uniknięcie pomyłek z oznaczeniami dzisiejszych ukła-

zauważymy to mimochodem, nieoczekiwanie wielką w tym względzie rozbieżność i różnorodność, pozwalają stwierdzić, że najlepiej odpowiedziałby tu szereg zbliżony do postępu geometrycznego o współczynniku $1,56 \div 1,6$; zbudujmy go, wychodząc z klasy siódmej projektu ISA, odpowiadającej otworom klasy drugiej większości dzisiejszych układów; otrzymamy następujący szereg cyfr, przedstawiających tolerancje zasadnicze w mikronach.

	Obszar:	1—3	3—6	6—10	10—18	18—30	30—50	50—80	80—120	120—180 mm
1	1 h	4	5	6	7	9	10	12	14	16
2	1 H 2 h	6	8	10	12	14	16	19	22	25
3	2 H 3 h	9	12	15	18	22	25	30	35	40
4	3 H 4 h	15	20	25	30	35	40	48	55	65
5	4 H	25	30	40	45	55	65	75	85	100
6	5 H	40	50	60	72	85	100	120	140	160
7	6 H	60	80	95	115	135	160	190	220	250

dów szwajcarskiego, szwedzkiego i polskiego. Jeżeli bowiem możemy przewidzieć powstanie klasy dokładniejszej od naszej pierwszej, to chyba nie więcej jak jednej, i tę oznaczylibyśmy cyfrą 0. Zamienne wyroby przemysłowe, mierzone przy pomocy sprawdzianów różnicowych, większej chyba dokładności nie będą mogły wykazać. Możemy zresztą pójść jeszcze dalej i dalszą, jeszcze dokładniejszą klasę pozostawić wogóle bez oznaczenia cyfrowego; nim do tego dojdziemy, zapamiętajmy, że istniała kiedyś podobnie oznaczona zgrubna klasa układu polskiego.

Dla wykonywania zaś sprawdzianów, te bardzo dokładne klasy są nam zupełnie niepotrzebne; są to wyroby zupełnie specjalne i dla nich przewidziano normy specjalne, podobnie jak dla wzorców, np. płytek Johanssona, które i tak nie pomieściłyby się w ramach owych klas. Zachowanie dzisiejszych oznaczeń klas ułatwi nam jednak sprawę, gdyż do nich przywykliśmy już bardzo dobrze.

Aby uniknąć pomyłek z oznaczeniami dzisiejszemi, można przyjąć następujące: $\varnothing 60-2H/2f$, jako oznaczenie pasowania obrotowego, powstałego ze skojarzenia podstawowego otworu $\varnothing 60-2H$ z wałkiem obrotowym $\varnothing 60-2f$. Jeżeli ten sposób oznaczania uznano by za mniej dogodny od dzisiejszego szwedzkiego — $\varnothing 60H2-f2$, można by go uważać za przejściowy, przewidując powrót do oznaczeń szwedzkich za lat kilka; jakichkolwiek pomyłek przy owej zmianie nie byłoby potrzeby obawiać się.

Jakkolwiek uważamy zachowanie dzisiejszej numeracji klas za niezwykle pożądane, sprawy tej nie traktujemy jako zasadniczej i, gdyby większość komitetów narodowych tego żądała, moglibyśmy przystać, aby cała dzisiejsza klasa pierwsza (zarówno wałki jak i otwory) otrzymała oznaczenie 5, cała druga — oznaczenie 6 (zarówno otwory jak i wałki, spoczynkowe, jak i obrotowe luźne).

Trzecią sprawą, do której ustosunkowujemy się krytycznie, jest wzajemne ustosunkowanie się dokładności poszczególnych klas. Badania przeprowadzone nad układami istniejącymi, wykazującymi,

Ażeby porównać wartości podane w tablicy z projektem ISA, rozważmy dwa szeregi liczb, odpowiadające obszarowi średnic 30—50 mm:

Projekt ISA: 11 15 25 45 80 120 170

Tablica powyższa: 10 16 25 40 65 100 160

Jeżeli cyfry te dzielić będziemy kolejno przez cyfry poprzedzające je, otrzymamy dwa szeregi ilorazów:

Projekt ISA: 1,36 1,67 1,80 1,78 1,50 1,42

Tablica powyższa: 1,60 1,56 1,60 1,62 1,54 1,60

Uważamy, że w projekcie ISA przeskok w dokładności klas jest zbyt wielki między klasami 7 i 8 oraz 8 i 9, zbyt mały zaś między 5 i 6 oraz 10 i 11. Sprawia to, że otwór H8 wykazuje tolerancję pośrednią między naszymi i szwedzkimi otworami H3 i H4 i że pasowania spoczynkowe dzisiejszej naszej klasy trzeciej były bardzo mało pewne. Nie chcemy twierdzić, że szereg cyfr podany w tabeli jest najlepszy, wskazujemy jednak na braki, jakie w tym względzie posiada projekt ISA.

Wreszcie zauważymy jeszcze, że układ pasowań, jaki odnajdujemy w klasie drugiej (otwór H7) projektu ISA, dokładnie odpowiadający układowi niemieckiemu, nie jest celowy. Twierdzimy, że szereg pasowań układu szwedzkiego: H2—h2, H2—j2, H2—k2, H2—m2 i H2—n2 wyczerpuje wszystkie praktyczne możliwości; spotykamy go również w układzie czechosłowackim. Zastąpienie pasowania H2—k2 przez dwa inne zbliżone do niemieckich Haftsitz i Treibsitz stwarza zbędny nadmiar pasowań zbyt mało różniących się swym charakterem. Proponujemy więc decyzję tę poddać rewizji i pozostać przy wzorze szwedzkim i czechosłowackim.

Reasumując wszystko wyżej powiedziane, streszczamy propozycje nasze co do zmian w projekcie ISA jak następuje:

1) utrzymać klasy dokładności pasowań w dziesięjszym ich rozumieniu, oznaczając je cyframi kolejnymi 1, 2, 3 i t. d., umieszczonymi przed symbolem literowym i oddzielonymi poziomą kreską od cyfry wymiarowej;

2) utrzymać te same oznaczenia literowe dla wałków wzgl. otworów z różnych klas, które w połączeniu z elementem podstawowym z własnych swych klas zapewnią pasowania o jednakowym charakterze;

3) dobrać wartości tolerancji poszczególnych

klas na wzór szeregu zbliżonego do prawidłowego postępu geometrycznego;

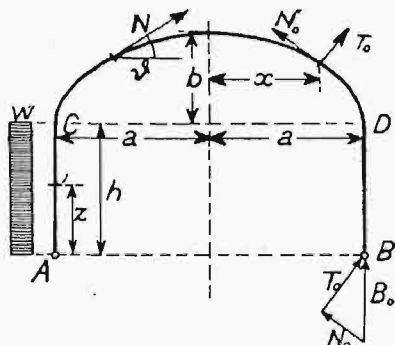
4) pasowania spoczynkowe w klasie podstawowej oprócz na wzorach szwedzkim i czechosłowackim, a nie na niemieckim.

Poza tem uważamy, że pasowania włączane, zarówno jak brakujące pasowania obrotowe (w klasie trzeciej i innych), należy ustalić, zanim projekt zostanie ostatecznie zatwierdzony; byłoby również rzeczą b. wskazaną corychlej rozszerzyć układ do 260 mm.

Ramy eliptyczne^{*)}

Napisał Stefan Bryła.

8. Jednostajne ciśnienie poziome (parcie wiatru) na słup (rys. 14).



Rys. 14.

Oddziaływanie pionowe B znajdziemy z równania równowagi względem A

$$B \cdot 2a = hw \cdot \frac{h}{2}.$$

Czyli

$$B = w \frac{h^2}{4a} = -A,$$

$$H_0 = wh.$$

W słupie AC będzie:

$$N_0 = A,$$

$$T_0 = H_0 - wz = w(h - z),$$

$$M_0 = H_0 z - \frac{w}{2} z^2 = wz \left(h - \frac{z}{2} \right).$$

W słupie BD :

$$N_0 = B, \quad T_0 = 0, \quad M_0 = 0.$$

W rozporze:

$$N_0 = A \sin \vartheta, \quad T_0 = A \cos \vartheta,$$

$$M_0 = B(a - x),$$

$$S = \int_A^C wz \left(h - \frac{z}{2} \right) dz = w \int_0^h \left(hz - \frac{z^2}{2} \right) dz = wh^2 \frac{5}{24}$$

$$R = B \int_C^D (a - x)(h + y) ds = \varphi_0 R'.$$

Zważywszy, że w równ. (50) $M_{03} = B(a - x)$, że jednak B posiada tam wartość $\frac{e}{2a} P = B_1$, otrzymamy R' ze wzoru (53), mnożąc go przez $\frac{B}{B_1}$, czyli zastępując Pe przez $\frac{1}{2} wh^2$. Będzie więc $R' = \frac{1}{2} wah^2 \left(\beta h + \frac{1}{2} \gamma b \right)$, zaś $\varphi_0 = \varphi_1$.

Przykład. Rama jak wyżej. Znaleźć H .

$$\beta h + \frac{1}{2} \gamma b = 1,202 \cdot 14 + \frac{1}{2} \cdot 0,3033 \cdot 6 = 16,0,$$

$$R' = \frac{1}{2} w \cdot 9 \cdot 14^2 \cdot 16,0 = 14125 w$$

$$S = \frac{5}{24} h^2 w = \frac{5}{24} \cdot 14^2 \cdot w = 8030 w$$

$$S + R' = 22155 w.$$

Wedł. 1 przykładu

$$H = \frac{22155 \text{ m}^2}{10890 \text{ m}^3} w =$$

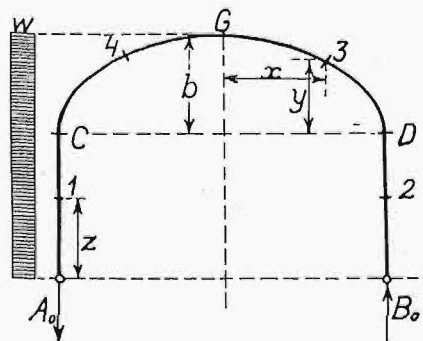
$$= w \cdot 2,035 \text{ m}$$

$$H_0 = w \cdot 14 \text{ m}$$

$$= w \cdot 14,000 \text{ m}$$

Na przegub A działa siła: $w \cdot 11,965 \text{ m}$.

9. Jednostajne ciśnienie poziome (parcie wiatru) na całą wysokość ramy (rys. 15).



Rys. 15.

$$H_0 = w(h + b),$$

$$B = \frac{w}{4a} (h + b)^2 = -A.$$

*) Dokończenie do str. 238 w zesz. 12 z r. b.

Ze względu na N_0 , T_0 i M_0 , rozróżnić należy 4 części ramy:

1) AC, 2) BD, 3) DG, 4) CG.

$$N_{01} = A, \quad N_{02} = B,$$

$$T_{01} = H_0 - wz = w(h + b - z), \quad T_{02} = 0,$$

$$N_{03} = A \sin \vartheta,$$

$$T_{03} = A \cos \vartheta,$$

$$N_{04} = -w(b - y) \cos \vartheta,$$

$$T_{04} = w(b - y) \sin \vartheta,$$

$$M_{01} = H_0 z - \frac{1}{2} w z^2 = w z (h + b - \frac{1}{2} z),$$

$$M_{02} = 0, \quad M_{03} = B(a - x),$$

$$M_{04} = H_0 (h + y) - \frac{1}{2} w (h + y)^2 + A(a - |x|) = w (h + y) \left(\frac{h}{2} + b - \frac{y}{2} \right) + A(a - |x|),$$

$$S = \int_A^C M_{01} z dz = w (h + b) \int_0^h z^2 dz - \frac{1}{2} w \int_0^h z^3 dz = w \left[(h + b) \frac{h^3}{3} - \frac{1}{8} h^4 \right] = \frac{w h^3}{3} \left(\frac{5}{8} h + b \right),$$

$$R = \int_{x=0}^{x=a} (M_{03} + M_{04}) (h + y) ds = w \int_{x=0}^{x=a} m ds = \varphi_r R',$$

zaś

$$R' = w \left[\int_0^{y_1} m dy + \int_0^{x_1} m dx \right]. \quad (60)$$

Dla skrócenia nazwaliśmy

$$w \cdot m = (M_{03} + M_{04}) (h + y).$$

Ale

$$M_{03} + M_{04} = w (h + y) \left(\frac{h}{2} + b - \frac{y}{2} \right),$$

zatem

$$m = (h + y)^2 \left(\frac{h}{2} + b - \frac{y}{2} \right) = h^2 \left(\frac{h}{2} + b \right) + y h \left(\frac{1}{2} h + 2b \right) + y^2 \left(b - \frac{h}{2} \right) - \frac{1}{2} y^3.$$

Zatem

$$\int_0^{y_1} m dy = h^2 \left(\frac{h}{2} + b \right) y_1 + h \left(\frac{h}{2} + 2b \right) \frac{y_1^2}{2} + \left(b - \frac{h}{2} \right) \frac{y_1^3}{3} - \frac{1}{8} y_1^4. \quad (61)$$

Rozwiązanie całki $\int_0^{x_1} m dx$ wymaga rozwiązania całek

$$\int_0^{x_1} y dx = \frac{1}{2} ab \left(X_1 + \frac{x_1 y_1}{ab} \right),$$

$$\int_0^{x_1} y^2 dx = b^2 x_1 \left[1 - \frac{1}{3} \left(\frac{x_1}{a} \right)^2 \right],$$

$$\int_0^{x_1} y^3 dx = ab^3 \int_0^{x_1/a} (1 - x^2) \sqrt{1 - x^2} dx = \frac{1}{2} ab^3 \left[X_1 + \frac{x_1 y_1}{ab} \right] - ab^3 I',$$

przyczem I' jest to całka określona w granicach od 0 do x_1 względem całki $I = \int x^2 \sqrt{1 - x^2} dx$.

Jeżeli

$$x = \sin \varphi, \quad \text{to } I = \int \sin^2 \varphi \cos^2 \varphi d\varphi.$$

Ponieważ

$$\sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi = 1,$$

przeto

$$\sin^2 \varphi \cos^2 \varphi = \sin^2 \varphi - \sin^4 \varphi,$$

albo

$$\sin^2 \varphi \cos^2 \varphi = \cos^2 \varphi - \cos^4 \varphi.$$

Dodajmy tu

$$2 \sin^2 \varphi \cos^2 \varphi = 1 - (\sin^4 \varphi + \cos^4 \varphi).$$

Zatem

$$2I = \varphi - \int (\sin^4 \varphi + \cos^4 \varphi) d\varphi.$$

Ale

$$\int \sin^4 \varphi d\varphi = - \int \sin^3 \varphi d \cos \varphi = - \sin^3 \varphi \cos \varphi + 3 \int \sin^2 \varphi \cos^2 \varphi d\varphi,$$

zaś

$$\int \cos^4 \varphi d\varphi = \int \cos^3 \varphi d \sin \varphi = - \sin \varphi \cos^3 \varphi + 3 \int \sin^2 \varphi \cos^2 \varphi d\varphi.$$

Zatem

$$\int (\sin^4 \varphi - \cos^4 \varphi) d\varphi = \varphi - 2I = \sin \varphi \cos \varphi (\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi) + 6I.$$

Czyli

$$8I = \varphi - \sin \varphi \cos \varphi (\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi) = \varphi - x \sqrt{1 - x^2} (1 - 2x^2),$$

zaś

$$I' = \frac{1}{8} \left\{ X_1 - \frac{x_1 y_1}{a b} \left[1 - 2 \left(\frac{x_1}{a} \right)^2 \right] \right\}.$$

Będzie więc:

$$\int_0^{x_1} y^3 dx = \frac{1}{8} ab^3 \left\{ 3 X_1 + \frac{x_1 y_1}{ab} \left[5 - 2 \left(\frac{x_1}{a} \right)^2 \right] \right\},$$

zaś

$$\int_0^{x_1} m dx = h^2 \left(\frac{h}{2} + b \right) x_1 + h \left(\frac{h}{2} + 2b \right) \frac{1}{2} ab \left(X_1 + \frac{x_1 y_1}{ab} \right) + \left(b - \frac{h}{2} \right) b^2 x_1 \left[1 - \frac{1}{3} \left(\frac{x_1}{a} \right)^2 \right] - \frac{ab^3}{16} \left\{ 3 X_1 + \frac{x_1 y_1}{ab} \left[5 - 2 \left(\frac{x_1}{a} \right)^2 \right] \right\}.$$

Wstawiając to, zarówno jak i (61) w (60) i podstawiając za x_1 i y_1 wartości z równań (19), otrzymujemy:

$$R' = w \left\{ h^2 \left(\frac{h}{2} + b \right) \sqrt{a^2 + b^2} + \right. \\ \left. + \frac{1}{2} ab X_1 \left[h \left(\frac{h}{2} + 2b \right) - \frac{3}{8} b^2 \right] + \frac{h}{2} \left(\frac{h}{2} + 2b \right) b^2 + \right. \\ \left. + \frac{b^2}{3} \frac{2a^2 + b^2}{\sqrt{a^2 + b^2}} \left(b - \frac{h}{2} \right) - \frac{b^4}{16} \frac{3a^2 + 2b^2}{a^2 + b^2} \right\}.$$

Nazwijmy:

$$A = \frac{1}{2} \beta, \quad B = \beta + \frac{1}{4} \gamma,$$

$$C = \alpha^2 \gamma - \frac{1}{2} \delta, \quad D = \delta + \frac{\alpha^2}{16} \left(\frac{\alpha^3}{1 + \alpha^2} - 3\gamma \right),$$

przyczem β , γ i δ , określone równaniami (27), można wyjąć z tabeli 1 w zależności od $\alpha = \frac{a}{b}$, to

$$R' = wa [h^2(Ah + Bb) + a^2(Ch + Db)]. \quad (62)$$

Dla koła

$$R_0 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} m ds = \\ = w \left[h^2 \left(\frac{h}{2} + r \right) \frac{\pi}{2} + r^2 h \left(\frac{h}{2} + 2r \right) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin \varphi d\varphi + \right. \\ \left. + r^3 \left(r - \frac{h}{2} \right) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 \varphi d\varphi - \frac{r^4}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 \varphi d\varphi \right].$$

Całki powyższe znamy już; pierwsza równa się 1, druga $\frac{\pi}{4}$, trzecia $\frac{2}{3}$, więc

$$R_0 = wr \left[h^3 \left(\frac{\pi}{2} \cdot \frac{1}{2} \right) + h^2 r \left(\frac{\pi}{2} + \frac{1}{2} \right) + \right. \\ \left. + hr^2 \left(2 - \frac{\pi}{4} \cdot \frac{1}{2} \right) + r^3 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{1}{3} \right) \right] = \\ = wr [0,7854 h^3 + 2,071 r h^2 + 1,607 r^2 h + 0,452 r^3].$$

W równaniu (62) jest $a = b = r$,

$$\alpha = 1, \quad \beta = 1,414, \quad \gamma = 1,785,$$

$$\delta = 1,707 \text{ (por. tab. 1),}$$

$$A = 0,707,$$

$$B = 1,414 + \frac{1}{4} 1,785 = 1,414 + 0,446 = 1,860,$$

$$C = \gamma - \frac{1}{2} \cdot 0,707 = 1,785 - 0,3535 = 1,4315,$$

$$D = \delta + \frac{1}{16} \left(\frac{1}{2} - 3 \cdot 1,785 \right) = \frac{1}{16} (0,5 - 5,355) =$$

$$= -\frac{4,855}{16} = -0,304,$$

$$D = 0,707 - 0,304 = 0,403.$$

Zatem

$$R'_0 = wr [0,707 h^3 + 1,860 r h^2 + \\ + 1,4315 r^2 h + 0,403 r^3].$$

Spółczynniki we wzorze dla R_0 są od spółczynników A , B , C i D dla R'_0 większe odpowiednio o

$$\Delta A = 0,7854 - 0,707 = 0,0784 = 0,707 \cdot 0,111,$$

$$\Delta B = 2,071 - 1,860 = 0,211 = 1,860 \cdot 0,113,$$

$$\Delta C = 1,607 - 1,4315 = 0,175 = 1,4315 \cdot 0,122,$$

$$\Delta D = 0,452 - 0,403 = 0,049 = 0,403 \cdot 0,121.$$

Jeżeli liczby 0,111, 0,113, 0,122 i 0,121 zastąpimy ich średnią wartością 0,117, to

$$R_0 - R'_0 = 0,117 R'_0.$$

Będzie więc

$$\varphi_r = 1 + 0,117 \alpha. \quad (63)$$

Przykład 7. Rama jak wyżej ($a = 9$, $b = 6$, $h = 14$ m), więc

$$\alpha = 0,667, \quad \beta = 1,202, \quad \gamma = 1,651, \quad \delta = 0,3033.$$

$$A = 1,202 : 2 = 0,601,$$

$$B = 1,202 + 1,651 : 4 = 1,615,$$

$$C = 0,667^2 \cdot 1,651 - 0,3033 : 2 = 0,585,$$

$$D = 0,3033 + \frac{0,667^2}{16} \left(\frac{0,667^3}{1 + 0,667^2} - 3 \cdot 1,651 \right) = \\ = 0,1713.$$

$$R' = w \cdot 9 [14^2 (0,601 \cdot 14 + 1,615 \cdot 6) + \\ + 9^2 (0,585 \cdot 14 + 0,1713 \cdot 6)] = w \cdot 38900 \text{ m}^4,$$

$$\varphi_r = 1 + 0,117 \cdot 0,667 = 1,078,$$

$$R = 1,078 \cdot 38900 w = w \cdot 42000 \text{ m}^4,$$

$$S = \frac{w}{3} 14^3 \left(\frac{5}{8} \cdot 14 + 6 \right) = w \cdot 13500 \text{ m}^4.$$

Według przykładu 1:

$$H = \frac{S + R}{10890 \text{ m}^3} = w \frac{13500 + 42000}{10890} = w \cdot 5,1 \text{ m},$$

$$B = -A = \frac{w}{4,9} (14 + 6)^2 = w \cdot 11,1 \text{ m}.$$

a) Wierzchołek ramy (klucz):

$$x = 0, \quad y' = 20 \text{ m}, \quad \vartheta = 0.$$

$$M_0 = B \cdot a = w \cdot 11,1 \cdot 9 = w \cdot 100 \text{ m}^2,$$

$$N_0 = 0, \quad T_0 = A = -w \cdot 11,1 \text{ m},$$

$$M = w \cdot [100 - 20 \cdot 5,1] = -w \cdot 2 \text{ m}^2,$$

$$N = 0 + w \cdot 5,1 = +w \cdot 5,1 \text{ m},$$

$$T = w (-11,1 \text{ m} + 0) = -w \cdot 11,1 \text{ m}.$$

b) Wezłowie od strony wiatru:

$$x = -a, \quad \vartheta = \frac{\pi}{2}, \quad y' = h,$$

$$M_0 = wh \left(\frac{h}{2} + b \right) = w \cdot 14(7 + 6) = w \cdot 182 \text{ m}^2,$$

$$N_0 = A = -w \cdot 11,1 \text{ m},$$

$$T_0 = wb = w \cdot 6 \text{ m},$$

$$M = w \cdot (182 - 14 \cdot 5,1) = w \cdot 110,6 \text{ m}^2,$$

$$N = w \cdot (-11,1 + 0) = -w \cdot 11,1 \text{ m},$$

$$T = w(6 - 5,1) = -w \cdot 0,9 \text{ m}.$$

c) Wezłowie z przeciwnej strony:

$$x = a, \quad \vartheta = -\frac{\pi}{2}, \quad y' = h,$$

$$M_0 = 0, \quad M = 0 - 14 \cdot 5,1 w = -w \cdot 71,4 \text{ m}^2,$$

$$N_0 = B = 11,1 w, \quad N = w(11,1 + 0) = w \cdot 11,1 \text{ m},$$

$$T_0 = 0, \quad T = 0 - 5,1 w \cdot (-1) = w \cdot 5,1 \text{ m}.$$

d) $x = -\frac{a}{2}, \quad \sin \vartheta = 0,36,$

$$\cos \vartheta = 0,936, \quad y = 5,2 \text{ m}.$$

$$\begin{aligned} M_0 &= w(h + y) \left(b + \frac{h - y}{2} \right) + A \frac{a}{2} \\ &= w \left[(14 + 5,2) \left(6 + \frac{14 - 5,2}{2} \right) - 11,1 \cdot \frac{9}{2} \right] = \\ &= w \cdot 150 \text{ m}^2, \end{aligned}$$

$$M = w(150 - 5,1 \cdot 19,2) = -w \cdot 52,1 \text{ m}^2,$$

$$N_0 = -w(6 - 5,2) \cdot 0,936 = -w \cdot 0,75 \text{ m},$$

$$N = w(-0,75 - 0,936 \cdot 5,1) = w \cdot 4,03 \text{ m},$$

$$T_0 = w(6 - 5,2) \cdot 0,36 = w \cdot 0,29 \text{ m},$$

$$T = w(0,29 - 0,36 \cdot 5,1) = -w \cdot 1,54 \text{ m}.$$

e) $x = +\frac{a}{2}, \quad \sin \vartheta = -0,36,$

$$\cos \vartheta = 0,936, \quad y = 5,2.$$

$$M_0 = B \cdot \frac{a}{2} \cdot w \cdot 50 \text{ m}^2,$$

$$M = w(50 - 19,2 \cdot 5,1) = -w \cdot 47,9 \text{ m}^2,$$

$$N_0 = -w \cdot 11,1 \cdot (-0,36) = w \cdot 4 \text{ m},$$

$$N = w(4 + 0,936 \cdot 5,1) = w \cdot 8,78 \text{ m},$$

$$T_0 = -w \cdot 11,1 \cdot 0,936 = -w \cdot 10,4 \text{ m},$$

$$T = w[-10,4 - 5,1 w(-0,36)] = -w \cdot 8,57 \text{ m}.$$

10. Wpływ temperatury i skurczu betonu.

Tu

$$M_0 = 0, \quad N_0 = 0, \quad T_0 = 0.$$

Jeżeli ω jest współczynnikiem rozszerzalności materiału ramy, to przesunięcie na łożysku ustroju zastępczego, wskutek podniesienia się temperatury o t^0 , wynosi

$$\delta_t = -2a \omega t.$$

Znak jest ujemny, gdyż przesunięcie to posiada kierunek przeciwny siłę H . Wstawmy to w równanie (2) za δ_p , zaś δ_h według równania (9), to

$$H_t = \frac{2a \omega t}{\frac{1}{EJ} \left(\frac{2}{3} h^3 + 2K \right)} = \frac{a EJ \omega t}{\frac{1}{3} h^3 + K}. \quad (64)$$

Wpływ skurczu betonu uwzględnia się wedle polskich przepisów jako obniżenie temperatury o 10^0 , t. j. przez podstawienie we wzorze (64) $t = -10$.

Czyli

$$H_{sk} = \frac{10 EJ \omega a}{\frac{1}{3} h^3 + K}.$$

Moment w C i D:

$$M_t = -H_t h,$$

zaś największy moment występuje w kluczu i wynosi

$$M_{t \max} = -H_t (h + b).$$

Tu $\vartheta = 0$, więc wedł. (4)

$$N = H_t, \quad T = 0.$$

Zaś w punkcie C

$$\vartheta = \frac{\pi}{2},$$

więc

$$N = 0, \quad T = -H_t.$$

W punkcie D

$$\vartheta = -\frac{\pi}{2}, \quad N = 0, \quad T = +H_t.$$

11. Zakończenie.

Wyprowadzone powyżej wzory, jak to wynika z wywodów teoretycznych i konkretnych przykładów, posiadają dokładność wystarczającą dla celów praktyki; błąd jest bowiem mniejszy od 3%. Dzięki obranej metodzie, dały się one wyprowadzić łatwo, ponad wszelkie spodziewanie, aczkolwiek dotychczas nie pokuszono się o analityczne traktowanie łuków i ram eliptycznych. Tabele, ustawione dla niektórych współczynników we wzorach zawilższych, umożliwią szybkie wyznaczenie wszystkich wielkości, potrzebnych do zaprojektowania wymiarów ram eliptycznych i przyczynią się zapewne do częstszego ich stosowania, na co z uwagi na swój piękny wygląd w zupełności zasługują.

Rola naszych ziem zachodnich w życiu gospodarczem Polski^{*)}.

Napisał Inż. A. Mieszczanowski.

Według sprawozdania Departamentu Podatków i Opłat „obciążenie państwowymi podatkami bezpośrednimi w r. 1928”, w tabeli na str. 162, zatytułowanej „Obroty poszczególnych grup przedsiębiorstw, ustalone dla wymiaru podatku przemysłowego od obrotu”, znajdujemy, że obroty rzemiosł na Pomorzu, w Wielkopolsce i na Śląsku były przyjęte w sumie 525 585 751 zł., co w stosunku do całej sumy obrotu wszystkich rzemiosł w Rzplitej w sumie 1 443 367 946 zł. stanowi 36,3%. Wśród różnych grup rzemiosł na naszym Zachodzie, szczególnie rozwinięte są rzemiosła grupy spożywczej (wędliniarstwo, piekarstwo, piernikarstwo, cukiernictwo i t. p.).

Nie mniej interesujące zjawisko da się zaobserwować, jeśli zadalibyśmy sobie pytanie, jaki udział w życiu handlowem na wewnętrznym rynku polskim biorą nasze ziemie zachodnie w stosunku do ogólnych obrotów przedsiębiorstw handlowych w całej Polsce. Okazałoby się, że takie przeliczenie da dla ziem zachodnich cyfrę bliską 24%, gdy tymczasem to samo wyliczenie np. dla ziem wschodnich (razem wzięte Wileńskie, Polesie i Wołyń) daje zaledwie około 8%, czyli puls życia handlowego na naszym Wschodzie jest dokładnie 3 razy słabszy od takiegoż pulsu na naszym Zachodzie, co jest prostym skutkiem gęstości zaludnienia, stopnia uprzemysłowienia i wyższego poziomu przeciętnej stopy życia.

Wszystkie poruszone wyżej dziedziny życia wykazują, że ziemie zachodnie odgrywają wielką rolę w życiu gospodarczem Polski, od rolnictwa, którego wysoki poziom jest wzorem i podniętą w wyścigu pracy dla innych dzielnic Polski, do przemysłu fabrycznego, w którego poszczególnych dziedzinach nasze ziemie zachodnie stoją w niektórych wypadkach na pierwszym miejscu, zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym. Dziś, gdy proces unifikacji gospodarczej tych ziem można uważać za zakończony, możemy zadać sobie pytanie, jakie horoskopy gospodarcze ziemie te znalazły w Rzeczypospolitej? Aczkolwiek sporządzenie szczegółowego bilansu pod tym względem napotkałoby na trudności ze względu na brak dokładnego materiału, jednak w grubych zarysach widoczne jest, że osiągnięte wyniki i możliwości ich dalszego rozrostu dawać mogą jak najlepsze widoki. Jeśli zwrócimy uwagę na przemysł Górniego Śląska, to — jak to widzieliśmy wyżej — chociaż hutnictwo nasze w roku lepszej konjunktury (1928 r.) nie doścignęło do swej produkcji przedwojennej, gdyż wyniosło dopiero 87% produkcji 1913 roku, jednak rodzaj i wartość wypuszczanych obecnie produktów niezmiernie wzrosła, dzięki zapotrzebowaniom rynku wewnętrznego, który

zaopatrywał się dawniej w wyroby tego rodzaju na rynkach zagranicznych, dalej węgiel kamienny, jak to widzieliśmy, dzięki wojnie celnej z Niemcami, postawiony wobec konieczności wyszukania innych rynków zewnętrznych, umiał sobie znaleźć ujście tak, że wydobyte jego w 1929 r. przekroczyło poziom przedwojenny. Jeśli zwrócimy uwagę na wytwórczość hut żelaznych w działach dalej posuniętej obróbki, to w r. 1928 w zestawieniu z r. 1913 był obraz następujący (sprawozdanie Związku Polskich Hut Żelaznych):

	1913 r.	1928 r.
	tys. tonn	
Wyroby kute i tłoczone		
osie kolejowe	13,051	4,439
obrace	30,042	25,284
kola	5,722	7,378
inne wyroby	19,804	21,186
Wyroby walcowane na zimno	3,690	11,409
Rury żelazne i stalowe:		
zgrzewane	58,731	46,901
wyciągane	45,008	62,437
Konstrukcje żel., kotły, zbiorniki, wagony i t. d.	7,211	31,131
Maszyny, obrabiarki, mechanizmy	7,542	6,922
Drobne wyroby żelazne:		
gwoździe, haki, śruby, nakrętki	7,778	11,877
inne wyroby	1,420	3,793
inne wyroby żelazne i stalowe	2,613	23,954
Wyroby z blachy:		
naczynia i inne wyroby	10,394	23,727
Razem	213,006	280,438

Zatem wytwórczość konstrukcyj żelaznych, kotłów, zbiorników i wagonów wzrosła z 7,2 tys. tonn w roku 1913 do 31,1 tys. tonn w 1928 r. Nie można również pominąć milczeniem postępów, osiągniętych w zakresie wytwórczości rur ciągnionych bez szwu, których wytwórczość z 45 tys. tonn w 1913 r. wzrosła do 62 tys. tonn w 1928 r. Dalej, w związku z powstaniem nowego przemysłu, który na ziemiach polskich przed wojną nie istniał wcale, mianowicie przemysłu elektrotechnicznego, na hutach naszych, a przede wszystkim na śląskich hutach wzrosło zapotrzebowanie na materiał do wyrobu silników elektrycznych (blachy żelazne i t. d.), wzrosło zapotrzebowanie ołowiu do akumulatorów oraz materiałów do wyrobu różnych aparatów, zużytkowujących elektryczność, do wytwarzania energii cieplnej, jak piecyki, kuchenki, żelazka i t. p. Jeśli z tego samego punktu spojrzymy na inne dziedziny przemysłowe na ziemiach zachodnich, to zobaczymy, że przemysł chemiczny np. na Śląsku rozwinął się, jak o tem dają prawo sądzić wytwórnie związków azotowych w Chorzowie, Knu-

*) Dokończenie do str. 233 w zesz. 12 z r. b.

rowie i Wyrach, również kwas siarkowy, który przed wojną z Górnego Śląska trudno było rozlokować, znalazł w Polsce łatwy zbytu, a w latach dobrych konjunktur nawet daje się odczuwać jego brak. W innych dzielnicach ziem zachodnich mamy obraz mniej więcej analogiczny: istniejące od czasów przedwojennych zakłady rozszerzają swe warsztaty, wobec pomysłniejszego niż dawniej rynku zbytu, a pozatem powstają nowe fabryki, jak Solvay'a pod Inowrocławiem, „Kauczuk” w Bydgoszczy, „Pepege” w Grudziądzu, oraz całe szeregi różnej skali wytwórni farmaceutyczno-kosmetycznych, instrumentów muzycznych, meblarskich i t. d. Natomiast gorzelnie i rektyfikacje spirytusu, skutkiem światowego zmniejszenia zapotrzebowania spirytusu, nietylko nie rozrosły się, lecz przeciwnie, zmniejszyły swoją produkcję. Zjawisko to jednak ma miejsce nietylko w Polsce, lecz również w Niemczech i Francji. Obraz tego kurczenia się produkcji widoczny jest z następującego zestawienia produkcji w 1000 hl:

1922/23	1923/24	1924/25	1925/26	1926/27	1927/28
2500	2750	737	655	587	510

Już ten pobieżny przegląd zasadniczych dziedzin przemysłowych pozwala przejść do wniosku, że układ życia gospodarczego dla przemysłu ziem zachodnich w ramach polskiej państwowości można nazwać korzystniejszym pod względem możliwości rozwoju.

Rolnictwo znalazło się może w nieco odmiennych warunkach, gdyż większa gęstość ludności i większe skupienia w miastach w tak uprzemysłowionym państwie, jakim jest Polska. Z chwilą jednak ustalenia przez rząd polski całokształtu polityki w stosunku do rolnictwa polskiego, z chwilą, gdy rolnictwo uzyska tani kredyt, z chwilą zastosowania do handlu zbożem stałej, konsekwentnej i ostrożnej polityki gospodarczej oraz uporządkowania i zrjonalizowania eksportu zbóż z Polski, — rolnictwo na ziemiach zachodnich, przy swej daleko posuniętej intensyfikacji, prędko pozbędzie się swych niedomagań, które chwilowo je trapią. Według opinii i wyliczeń fachowców, zadłużenie rolnictwa polskiego jest sześciokrotnie mniejsze niż rolnictwa niemieckiego, zatem posiadamy w swem rolnictwie zdrowsze i mocniejsze podstawy, jednak byłoby ciekawem obliczyć, czy rolnik polski naogół nie płaci większych procentów niż rolnik niemiecki, gdyż istnieją obawy*), czy nie zachwieje to rentowności produkcji rolniczej.

Poza temi ogólnego charakteru niedomaganiem w rolnictwie naszym, ta gałąź produkcji na ziemiach zachodnich jest jednak naogół lepiej zorganizowana pod względem handlowym niż reszta naszego rolnictwa, bowiem produkty z naszego Zachodu docierają nietylko do stolicy kraju, ale i dalej na wschód, na rynki krajowe, co rokuje ziemiom zachodnim prędsze i sprężystsze wyzyskanie konjunktur i możliwości handlowych w chwili u-

zdrowienia tej dziedziny życia w naszej gospodarce.

Jeśli zwrócimy uwagę na środki komunikacji na naszych ziemiach zachodnich i rozejrzyjemy się przede wszystkim w sieci kolei normalnotorowych, to okaże się, że na ogólną długość sieci kolejowej w Polsce 17 208 km przypada na dyrekcję Katowicką (601 km), Poznańską (2 454 km) i Gdańską (2 104 km), razem 5 159 km, czyli prawie 30% całej sieci P. K. P., wówczas gdy powierzchnia tych ziem wynosi zaledwie 11,88% powierzchni całej Polski. Nie wchodząc w dalsze obliczenia, charakteryzujące nasze kolejnictwo na ziemiach zachodnich, wskażemy tylko, że i stan taboru wykazuje również przewagę, bowiem zachodnie dyrekcje kolejowe posiadają 34,4% ogólnej ilości parowozów, będących w posiadaniu P. K. P. Ponieważ sieć kolejowa, jaką zastaliśmy w chwili zcalania Rzeczypospolitej, nie odpowiadała w całości rozwojowi życia gospodarczego, przeto wynikła potrzeba budowy nowych linii i w tym kierunku został opracowany program rozbudowy sieci w Ministerstwie Komunikacji. Część tego programu została już zrealizowana, powstały mianowicie linie; Kozłowski—Gdynia (28 km), Puck—Hel (43,7 km), Hajduki—Kotłowice (5,6 km), Kutno—Strzałkowo (111 km), Kalety—Podzamcze (114,7 km), Bydgoszcz—Gdynia (190 km), część zaś jest w budowie, jak Bydgoszcz—Herby Nowe—zagłębie węglowe. Poza siecią kolejową również rozwinięta jest na naszych zachodnich ziemiach sieć dróg bitych, co przy znacznym rozwoju komunikacji samochodowej, zwłaszcza w ostatnich latach, wywiera również wpływ dodatni na rozrost życia gospodarczego na tych ziemiach.

Powyższy szkicowy przegląd bynajmniej nie wyczerpuje całości znaczenia, jakie odgrywają ziemie zachodnie w naszym życiu, pragnęlibyśmy bowiem podkreślić tylko ważniejsze momenty, jakie doraźnie rzucają się w oczy. Nie możemy jednak pominąć jednego jeszcze czynnika zasadniczego, odgrywającego decydujące znaczenie w naszym życiu, jaki nam daje Pomorze, dzięki dostępowi do morza, tego bezkresnego gościńca, prowadzącego w świat szeroki. Polska myśl państwowa pchała ku fałom Bałtyku Bolesławów Śmiałego i Krzywoustego i Władysławów Łokietka i Jagiełły; to też od połowy XV wieku, przez pokój Toruński (1466 r.), Polska stała się władczynią Pomorza Gdańskiego, aż do swego upadku, t. j. do schyłku XVIII stulecia.

Pamiętne są słowa b. ministra Kwiatkowskiego, że dziś, po określeniu politycznych granic Rzeczypospolitej, dostał nam się z dawnych władai bałtyckich tylko mały pasek kilkudziesięciokilometry, bez którego jednak nie do pomyslenia jest w naszych warunkach geograficznych większy rozwój ekonomiczny, bo „niema chyba takiego zakątka w Polsce, któryby nie czuł się związanym nerwami życia gospodarczego z polskim morzem”.

Jeśli zadamy sobie pytanie, jaką rolę odgrywają dwa nasze porty morskie (w Gdyni i Gdańsku) w stosunku do całego obrotu w naszym handlu zagranicznym, to otrzymamy następujący obraz (w tys. tonn):

*) Por. S. Górski. „W jarzmie procentów”.

Rok	Sumaryczny obrót w handlu zagr.	Z tego przez:		Udział % w obrocie towar. morskiego
		wszystkie granice lądowe	granice morską	
1924	18,2	15,8	2,4	13,1
1925	17,0	14,2	2,8	16,3
1926	24,7	18,0	6,7	27,1
1927	25,3	16,5	8,8	35,0
1928	26,4	16,4	10,0	38,0

Cyfry powyższe wykazują, jak silnie wzrasta eksport przez granicę morską; według wyliczeń przytoczonych przez b. ministra Kwiatkowskiego w jego odczycie p. t. „Polska na morzu” — „jeden kilometr granicy lądowej przepuszcza rocznie w obie strony około 4 400 tonn towarów, gdy jeden kilometr naszej morskiej granicy przepuszcza 137 000 tonn towarów, t. j. w ruchu towarowym nasza granica morska przedstawia wartość 31 razy większą, niż ten sam odcinek granicy lądowej”.

Obraz eksportu morskiego dla poszczególnych grup towarów jest szczególnie charakterystyczny dla naszego węgla: w 1928 r. np. wywieziono przez granicę lądową 2 581 tys. tonn, natomiast przez porty polskie 3 271 tonn oraz na węgiel okrętowy 191 tys. tonn, czyli razem 3 462 tys. tonn, t. j. eksport morski stanowił 57,4% całego eksportu węgla z Polski. Gdańsk stał się wielkim portem, gdy się znalazł w sferze wpływów gospodarczych polskich, przed wojną bowiem państwo Rzeszy, mając dla swych potrzeb inne duże porty, zupełnie nie dążyło do rozwoju Gdańska, jako dużego portu handlowego: linje kolejowe, wiodące ku Gdańskowi, miały zbyt lekką nawierzchnię, tory stacyjne od Torunia do Gdańska były b. krótkie i nieprzystosowane do przewozu towarów masowych. Większość statków, zawijających do Gdańska, były to statki żaglowe o nieznacznym tonnażu, kutry i lichtugi morskie, wyjątkowo zaś trafiały się statki większe. Według oficjalnej statystyki, przyjmując wskaźnik ruchu portowego w Gdańsku w 1913 r. za 100, zobaczymy, że ten wskaźnik wzrósł w 1923 r. do 184, a w 1927 r. wyniósł aż 421,6! Natomiast ten sam obraz dla główniejszych portów Rzeszy Niemieckiej wyglądał w 1927 r. następująco: w Hamburgu 157,2, w Bremie 172,5, w Szczecinie 97,2 (w Kłajpedzie 105,5). Ponieważ sam port gdański nie byłby w stanie sprostać zadaniom gospodarczym Polski, Państwo Polskie przystąpiło do wielkiego dzieła: budowy miasta i portu w Gdyni. Port został oficjalnie otwarty w r. 1924. Rozwój jego operacji przeładunkowych. uwidacznia następujące zestawienie:

Lata	Weszło statków	Ładunek tonn	Wyszło statków	Ładunek tonn
1924	27	14 352	27	9 186
1925	85	74 707	72	51 142
1926	298	204 767	303	413 826
1927	530	422 939	519	889 439
1928	1108	985 004	1093	1 766 386
1929	—	329 643	—	2 492 858
1930	—	506 202	—	3 120 262

I-sze miejsce złom żelazny

I-sze miejsce węgiel

Ten sam ruch towarowy przez port w Gdańsku wygląda w cyfrach, jak następuje:

Rok	Import	Eksport	Razem
1913	1 233 620	878 471	2 112 101
1928	1 832 409	6 783 273	8 615 682
1929	1 792 952	6 766 701	8 559 653
1930	1 098 000	7 140 000	8 238 000

(proviz.)

Procentowo, w stosunku do ogólnej sumy ruchu portowego w Gdańsku i Gdyni razem wziętych, wzrost tego ruchu w Gdyni rozwija się stopniowo:

w 1928 r. stanowił on	18,9%
w 1929 r. „	24,8%
w 1930 r. „	30,6%

całego ruchu towarowego na polskim morzu, czyli — jak dotychczas — wzrasta rok rocznie o 6%, podczas gdy ruch portowy w Gdańsku w tonnażu swym pozostaje prawie bez większych zmian, dośięgnawszy zgorą czterokrotnego wzrostu w stosunku do epoki przedwojennej.

Rozwój operacji morskich nie byłby do pomyślenia, gdybyśmy nie dążyli do stworzenia i rozwoju własnych ekspedycyjnych przedsiębiorstw na lądzie i do rozbudowy własnej floty handlowej na morzu. Pod tym względem winniśmy zaznaczyć, że w Gdyni powstał już cały szereg przedsiębiorstw ekspedycyjnych, jak również i w Gdańsku, obok licznych przedsiębiorstw niemieckich, istnieją i polskie organizacje. Co zaś do zaczątków floty handlowej, która pływa pod polską banderą morską po różnych zakątkach świata, to i w tym kierunku pewne wysiłki polskie są widoczne, gdyż obecnie nasza flota handlowa składa się z 29 statków o ogólnym tonnażu około 100 000 tonn, przy pojemności poszczególnych jednostek od około 5 000 tonn do kilkuset tonn, przytem zaznaczyć należy, że posiadamy w komunikacji trzy linje regularne, w tem jedną transatlantycką. Jak na dorobek zaledwie około 3—4 letni, jest to dość niezłe, zwłaszcza jeżeli weźmiemy pod uwagę, że naprzykład flota handlowa takiego mocarstwa, jakim była Austria, wynosiła zaledwie nieco więcej niż 300 000 tonn.

Ponad te zasługi morza musimy wspomnieć jeszcze o przemyśle rybołówczym, bezpośrednio z morzem związanym. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego z roku 1928 i 1929, liczba rybaków, bezpośrednio z połowu ryb utrzymujących siebie i swoje rodziny, wynosiła ponad 1200, a ogólny ich połów stanowił 23 212 kwintali ryb różnych gatunków.

Powyższy krótki zarys daje nam obraz roli, jaką odgrywa w naszym życiu gospodarczym nasze morze, do którego dostęp posiadamy przez piękne i żyzne Pomorze. Bez tego wydechu na morze nasze życie gospodarcze narażone byłoby na jeszcze większe wewnętrzne ciśnienie gospodarcze. Nad brzegiem naszego morza wiszą wielkie zagadnienia państwowe — problemy, których rozwiązania domaga się od narodu polskiego nasza historia mocarstwowa.

Nowsze urządzenia przeładunkowe w portach morskich^{*)}.

Napisał Inż. I. Brach.

B. Urządzenia pływające.

W portach położonych nad rzekami spławniemi wysyła się znaczną część towaru w głąb ładu rzeką, i naodwrot — rzeką dostarcza się te towary do portu. Szczególnie towary masowe ciężkie nadają się do transportu wodnego, gdyż ten transport jest znacznie tańszy od kolejowego, i to nieraz 2 lub 3-krotnie. Jakkolwiek transport wodny trwa dłużej, to jednak dla ciężkich towarów masowych czas transportu nie odgrywa decydującej roli, lecz koszt transportu. Nic też dziwnego, że porty takie, jak Rouen, Rotterdam, które są portami do przeładunku towarów masowych, przywożą i wywożą większość tych towarów rzeką. Przeładunek ze statków morskich do rzecznych i naodwrot wynosi w Rotterdamie 80—90%, w Rouen około 70% całkowitego przeładunku.

Nietylko jednak niska cena wpływa na tak znaczne ożywienie transportu wodnego, ale też i urządzenia przeładunkowe na wodzie, które powodują znaczne obniżenie kosztów przeładunkowych. Urządzenia te są pod każdym względem doskonałe i wydajność ich o wiele przewyższa wszystkie odpowiednie typy urządzeń nabrzeżnych.

Urządzenia te są przeznaczone, tak jak i transport wodny, prawie wyłącznie do towarów masowych. Typy tych urządzeń odpowiadają typom urządzeń nabrzeżnych, a tylko są zmontowane na pontonach.

Na rys. 24 widzimy wyładunek węgla ze statku w Hawrze przy pomocy 5-iu żórawi obrotowych, z których dwa przybrzeżne wyładowują na plac, a 3 pływające — do barki rzecznych. Fotografia wskazuje chwilę wysypywania towaru do barki i na plac. Odbывают się te ruchy jakby na komendę przy zachowaniu stale jednego kierunku obrotu, aby jeden żóraw o drugi nie zaczepił.

Odrzuć widać, jakie ogromne zalety ma zastosowanie żórawi pływających. Przedewszystkiem jest tu możliwość ustawienia żórawi z dwóch stron statku. Zamiast dwóch lub trzech żórawi od strony lądowej pracuje 5 lub 6 żórawi, przez co wydajność wyładunku ze statku conajmniej się podwaja. Wszystkie te żórawie posiadają udźwig po 5 t razem z chwytakiem, czyli po 2—2,5 t węgla. Wy-

dajność każdego żórawia wynosi średnio 130 t na godzinę i statek o zawartości 4 000 t węgla zostaje wyładowany w ciągu 7-iu godzin pracy.

Wydajność któregośkolwiek z tych żórawi, gdyby wyładowywał z wagonów kolejowych do statku, wynosiłaby tylko 40—50 t na godzinę. Ta wielka, bo prawie trzykrotna różnica wydajności ma swoje źródło w czynnikach, przytoczonych przy opisywaniu żórawi chwytakowych nabrzeżnych. Chwytnak, przy wyładunku na statku, nabiera z całej masy i jego spólczynnik napełnienia oraz szybkość następowania ruchów po sobie są znaczne. Przy żórawiach pływających i przy ładunku na wodzie, mamy zawsze do czynienia z czerpaniem z całej masy, gdyż albo ze statków albo z barek, które również posiadają znaczny tonaż towarowy. Drugim czynnikiem, zwiększającym wydajność urzą-

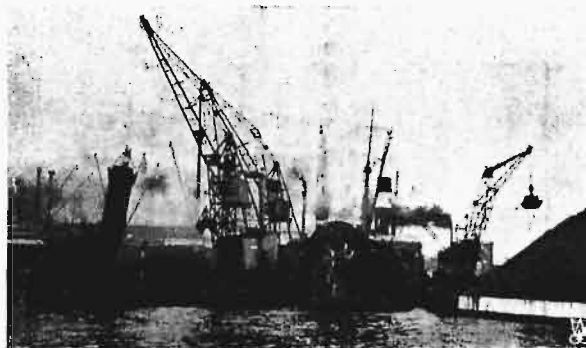
żeń przeładunkowych pływających, jest to, że tak statek załadowywany, jak wyładowywany, staje bezpośrednio przy żórawiu pływającym i niema niepotrzebnej straty czasu na transport dalej od statku, jak to miało miejsce przy żórawiach nabrzeżnych.

Nietylko żórawie chwytakowe, zastosowane jako pływające, dają urządzenia o wielkiej wydajności, ale i transportery, czyli urządzenia o ruchu

ciągłym, zmontowane na pontonach dla przeładunku między dwoma statkami, wykazują większą wydajność niż urządzenia lądowe.

Już z poprzednich wywodów wiadomo, że urządzenia o ruchu ciągłym są najkorzystniejsze dla przeładunku towarów masowych, gdyż zużywają mało mocy, koszt założenia może być mniejszy, a wydajności mogą być bardzo duże i ograniczone tylko wydajnością tych urządzeń, które im materiału doprowadzają, t. j. wywrotnic. Przy urządzeniach pływających i czerpaniu z całej masy statku, jesteśmy ograniczeni tylko względami konstrukcyjnymi i urządzenia te można budować szczególnie wielkie.

Na rys. 25 widzimy transporter do przeładunku węgla, zastosowany w Rotterdamie. Urządzenie to zostało zainstalowane dla gwarantowanej wydajności 600 t na godzinę, a w czasie pracy wykazało wydajność dochodzącą do 1 000 t na godzinę. Jest to wydajność olbrzymia, nieosiągalna przy pomocy żadnego z dotychczas opisywanych urządzeń. Dla porównania warto wspomnieć, że owe



Rys. 24. Wyładunek węgla za pomocą pływających żórawi obrotowych w Hawrze.

*) Dokończenie do str. 257 w zesz. 13 z r. b.

1 000 t na godzinę stanowi równowartość całego pociągu, złożonego z 50 wagonów 20-tonnowych.

Urządzenie zmontowane jest na pontonie o wymiarach 40×14 m i składa się z elewatora kubelkowego, zawieszono go wahadłowo na wysięgnicy, co umożliwia dostawanie się kubelków do każdego zakątka barki. Elewator kubelkowy przechodzi następnie do pozycji poziomej i wyrzuca materiał do zbiornika o dnie lejkatem, skąd tenże materiał spada przez wagę automatyczną na przenośnik taśmowy. Przenośnik ten biegnie na krótkiej przestrzeni poziomo, a następnie wznosi się dość stromo na pochyłą wieżę, z której wierzchołka dostaje się przez rynnę zsypaną do załadowywanego statku. Umieszczony na szczycie wieży zóraw obrotowy służy do regulowania spadku i długości rynny zsypaną.

Podane wyżej olbrzymie wydajności opisywanego transportera dadzą się oczywiście osiągnąć przy odpowiednio dużych pojemnościach barek. Barki z węglem, pływające na Renie, dochodzą do pojemności 3 000 t węgla. Znaczna więc masa towaru ułatwia wygodne czerpanie z barki, czy to przez chwytak, czy przez transporter.

Bardzo wyraźnie występują również korzyści przeładunku wodnego przy elewatorach pneumatycznych (rys. 26). Elewatory te nie posiadają obrotowych wysięgników, któreby przeszkadzały w pracy sąsiednim urządzeniom, a tylko wyposażone są w ssawki, pozostające mniej więcej w tej samej pozycji po zapuszczeniu ich końców do luki statku. Można więc zsunąć te elewatory tak blisko siebie, jak tylko na to pozwalają wymiary pontonów. W ten sposób można ustawić z obu stron statku większą ilość elewatorów, np. 4—8. Ponieważ każdy z nich może przeładować 100—300 t na godzinę, więc cały układ elewatorów z obu stron statku może wykazać wydajność, dochodzącą do 2 000 t zboża na godzinę.

Oprócz zalet, jakie mają urządzenia przeładunkowe na wodzie, t. j. lepszej wydajności poszczegól-

nych do brzegu, lecz może być zakotwiczony przy pławach i dukdalbach zdala od brzegu, w środku basenu. W ten sposób statek nie płaci opłat za przystań przy brzegu, lecz zwykle tylko za światła i boje. Nadto przez wyładunek w basenie i niezajmowanie miejsca przy brzegu zwiększa się możliwości przeładunkowe danego portu.

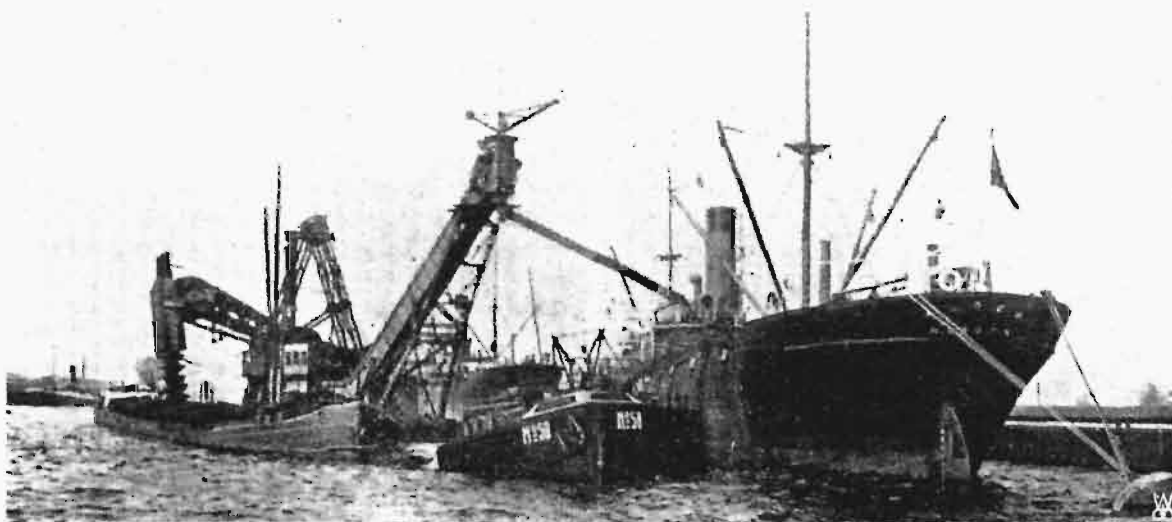
Ponieważ przeładunek na wodzie wymaga większych przestrzeni wodnych, więc baseny przeznaczone do tego przeładunku buduje się w kształcie kwadrata lub prostokąta o nieznacznym wydłużeniu.

W portach polskich urządzenia przeładunkowe na wodzie są prawie zupełnie niestosowane. Pochodzi to oczywiście stąd, że i transport wodny jest bardzo słabo rozwinięty, ze względu na brak dróg wodnych. Gdynia nie ma bezpośredniego połączenia z drogami wodnymi, a Wisłą spławia się do Gdańska głównie drzewo, towary zaś masowe sypkie, jak węgiel, wobec braku połączeń wodnych z Górnym Śląskiem, nie są wogóle Wisłą spławiane.

Jeśli jednakże wspominam o urządzeniach pływających i wykazuję ich zalety, to głównie dlatego, że wcześniej czy później transport wodny w Polsce musi się rozwinąć, i węgiel w kierunku morza, a ruda w stronę przeciwną oraz szereg innych towarów ciężkich muszą być transportowane drogą wodną. Dzisiejszy stan, iż koszt własny transportu węgla wodą ze Śląska do Gdyni przekracza o 50—100% opłaty pobierane przez P. K. P., jest niezdrowy, i można go uniknąć tylko przez rozbudowę dróg wodnych, a przede wszystkim Wisły, i przeładunek na wodzie. Uważam, iż portem morskim dla przeładunku tych towarów z bark rzecznych powinien być Tczew.

Zakończenie.

Na zakończenie powyższych uwag nie od rzeczy będzie dorzucić kilka danych statystycznych i



Rys. 25. Transporter pływający do przeładunku węgla w Rotterdamie.

gólnych elementów i możliwości stosowania podwójnej ilości urządzeń przy danym statku, mamy jeszcze i tę korzyść, że statek nie potrzebuje przy-

porównawczych, dotyczących urządzeń przeładunkowych w niektórych portach europejskich oraz w Gdańsku i Gdyni.

Nazwa portu	Maksymalny ton- naż towarowy	Ilość urządzeń	Tonn towa- rów na 1 urządzenie
Marsylja . . .	99,0 milj. tonn	258	31 500
Hawre . . .	6,2 „ „	245	25 000
Rouen . . .	8,5 „ „	308	27 500
Rotterdam . .	22,0 „ „	403	54 500
Hamburg . . .	25,0 „ „	1 700	15 000
Gdańsk . . .	8,6 „ „	83	103 000
Gdynia . . .	3,5 „ „	16	217 000

W rubryce określającej tonnaż towarowy podano maksymalną ilość towarów, jaką kiedykolwiek przeładowano w danym porcie.

Porównanie powyższe nie stwarza jeszcze dostatecznej podstawy do oceny tych portów pod względem ich wyekwipowania w urządzenia przeładunkowe. Oprócz bowiem tonnażu i ilości urządzeń, należy uwzględnić rodzaj przeładowywanych towarów, gdyż od tego zależy charakter poszczególnych urządzeń i ich wydajność. Mieliszmy w przytoczonych przykładach urządzenia o wydajności 40 tonn/godz. i urządzenia o wydajności 500, a nawet 1000 tonn/godz. Możemy jednakże porównywać porty Rotterdam i Rouen z Gdańskiem i Gdynią, gdyż tak tam, jak i tu, przeszło $\frac{3}{4}$ tonnażu towarowego stanowi węgiel, ruda i zboże.

Z porównania z temi portami wynika, że w naszych portach urządzenia są w niedostatecznej ilości i w wysokim stopniu przeciążone, co stwarza niedogodne warunki dla statków, które muszą niezręcznie długo czekać na wyładunek.

Aby dorównać urządzeniom portów zachodnich i stworzyć wygodne warunki przeładunkowe dla firm transportujących towary oraz podołać wzrastającemu wciąż tonnażowi towarów różnorodnych, należy liczyć się z tem, że ilość urządzeń przeładunkowych w Gdańsku wzrośnie conajmniej 3-krotnie, a w Gdyni conajmniej 10-krotnie, i to w okresie 5—10 lat. Koszt zainstalowania tych urządzeń wyniesie 25—30 milj. złotych dla każdego portu bez uwzględnienia potrzebnych robót nabrzeżnych.

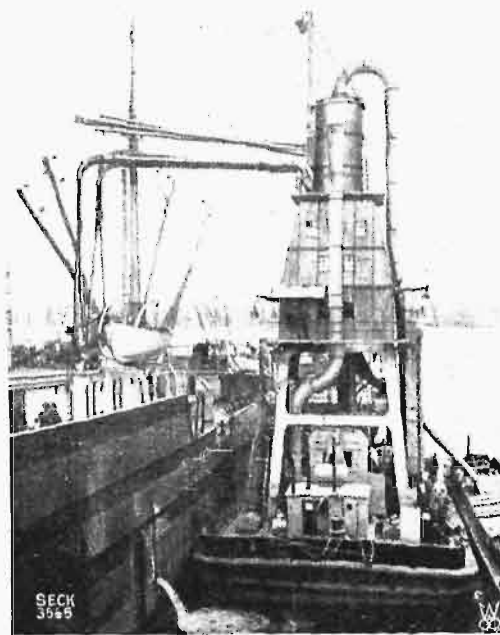
Powstaje pytanie, interesujące państwo ze względu na bilans handlowy i zatrudnienie krajowych sił oraz przemysłowców polskich: czy urządzenia te mogą być i będą wykonane w kraju?

Jeśli chodzi o stan dotychczasowy, to Rada Portu w Gdańsku — o ile mi wiadomo — wogóle do polskiego przemysłu nie zwraca się, przesądzając z góry niemożliwość wykonania tych urządzeń w Polsce i zamawiając wszystkie urządzenia w Niemczech. Natomiast Departament morski M. P. i H. zamówił kilka obiektów dla Gdyni w kraju. Nie można powiedzieć, by miał być mniej zadowolony z krajowych urządzeń niż z zagranicznych i, jeśli miał pewne trudności z dostawcami krajowymi,

mi, to podobne trudności zawsze mogą się wyłonić przy współpracy z najpoważniejszymi nawet firmami zagranicznymi.

Urządzenia portowe, z punktu widzenia wykonania, zawierają 2 grupy: żorawie i transportery.

Jak to na kilku przykładach niniejszego referatu można było zauważyć, dziedzina żorawi jest przez firmy krajowe całkowicie opanowana, a nawet urządzenia te są przedmiotem eksportu, mianowicie Huta Zgoda oraz Fabryka Maszyn Górno-



Rys. 26. Pływający elewator pneumatyczny.

śląskich Zjednoczonych Hut Królewska i Laura zainstalowała kilka żorawi obrotowych w porcie jugosłowiańskim Split (rys. 1). Może tu i ówdzie w wypadkach trudniejszych firma krajowa zakupi licencję w firmie zagranicznej, bogatszej w doświadczenie; nie zmienia to w niczem tej sytuacji, iż całość tych urządzeń może być w 100% wykonywana w kraju. Są firmy, które od dziesiątków lat wykonywają urządzenia dźwigowe, i każde urządzenie z tej dziedziny mogą wykonać nie gorzej od firmy zagranicznej.

Jeśli chodzi o większe urządzenia transportowe, to tych dotychczas nasze firmy dla portów nie wykonywały. W kraju jednakże wykonywa się te urządzenia w innych zastosowaniach, więc i temu zagadnieniu firmy krajowe mogą podołać.

Trzeba tylko, by odnośne instytucje państwowe, czy prywatne, szukały tej współpracy z polskim przemysłem i stawiały mu swe żądania, a możemy być spokojni, iż polska fabryka dostarczy urządzenie zupełnie dobre i wykonane całkowicie w kraju.

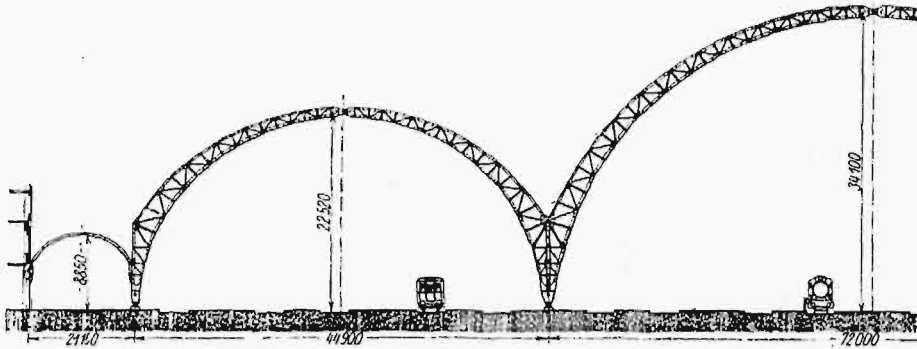
PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

BUDOWNICTWO.

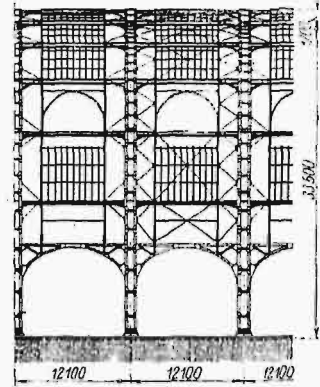
Nowy dworzec centralny w Medjolanie.

Dworzec ten jest typu czołowego; pod względem wielkości przekrytego pomieszczenia jest pierwszym dworcem w Europie, pod względem rozpiętości konstrukcji dorównywa mu zaledwie jedyny dworzec — w Hamburgu. Początkowo

W obliczeniach statycznych przyjęto pionowe obciążenie użytkowe 120 kg/m^2 i parcie wiatru 150 kg/m^2 . Żaden element konstrukcji nie miał być cieńszy od 10 mm, a to ze względu na obawę uszkodzenia przez dym parowozowy; z tego też względu dopuszczono konstrukcję kratową tylko w głównych dźwigarach, a wszystkie inne dźwigary zostały wykonane jako belki o ściance pełnej.



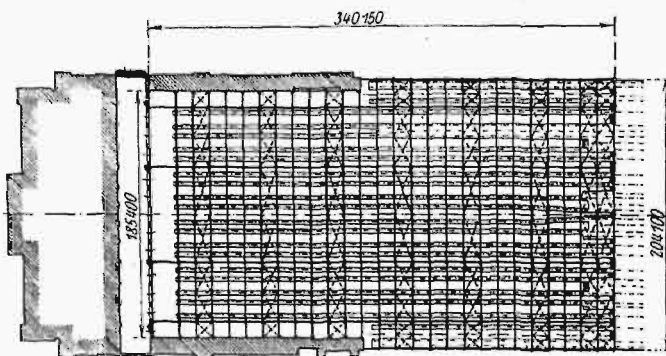
Rys. 1. Przekrój hali peronowej dworca w Medjolanie.



Rys. 2. Rzut boczny hali dworca.

projektowano pomiędzy każdą parą torów wykonać perony o szerokości 9 m, które miały służyć jednocześnie do ruchu osobowego i bagażowego. Okazało się jednak pożądanym niezależnie od siebie te 2 rodzaje ruchów, i z tego powodu perony pomiędzy poszczególnymi parami torów, po zwężeniu ich do 7,35 m, przeznaczono wyłącznie dla pasażerów, a ponadto na międzytorzach każdej pary torów urządzono platformy o szerokości 4 m do ruchu bagażowego i obsługi wagonów. Początkowo planowano przekrycie każdego peronu oddzielną konstrukcją ram jednoprzęsłowych, okazało się to jednak zbyt niewygodnym dla ruchu pasażerów przy zmniejszonej szerokości peronów. Ustawienie słupów na platformach bagażowych tamowałoby również ruch wózków.

Połowę przekrycia stanowi powierzchnia oszklona (rys. 2), dająca b. obfite oświetlenie. Pozostałe powierzchnie przekrycia wykonane są z różnych materiałów, a więc z płyt z betonu pumekowego, z eternitu i t. p.



Rys. 3. Plan torów i dźwigarów przekrycia.

Z tych powodów postanowiono przekryć dworzec 3 halami łukowymi o wielkiej rozpiętości (rys. 1, 2 i 3), z których środkowa ma rozpiętość 72 m, a boczne po 44,9 m; oprócz tego, nad częścią dworca wykonano jeszcze 2 dalsze boczne hale o szerokości 21,15 m.

Długość przekrycia wzdłuż torów wynosi 341 m, powierzchnia całkowita $66\,500 \text{ m}^2$. Dla porównania wymiarów przytaczamy dane główniejszych dworców w Europie.

Nazwa dworca	Szerokość m	Długość, m	Strzałka, m	Powierzchnia przekrycia, m^2	Rodzaj kon- strukcji
Drezno . . .	30,75+32,0+9,5	240,0	16,75	27534	3 łuki
Lipsk . . .	4×45+2×42,5+ +2×15	203,9	20	60150	8 łuków
Turyń . . .	47,0	137	30	6439	1 łuk
Marsylja . .	54,92	159,2	26,74	8743	1 wiązár
Bordeaux . .	55,9	296,96	25,80	16600	łuk
Frankfurt/M.	3×56	186	28,6	31238	3 łuki
Brema . . .	59,3	131	27,1	7768	1 łuk
Berlin, Anhalt	62,5	174	28,65	20770	1 łuk
Kolonja . .	3×63,5	255	24	48577	3 łuki
Antwerpja .	64,94	175	32,5	11365	1 łuk
Lille . . .	65,35	162,84	—	10641	1 łuk
Hamburg . .	73+2×20	200	36	22400	3 łuki
Medjolan . .	72+2×44,9+ +2×21,15	341	34,1	66500	5 łuków

Pomimo dużego ciężaru pokrycia, ciężar konstrukcji stalowej jest stosunkowo nieduży — 123 kg/m^2 rzutu poziomego, a więc mniejszy od ciężaru 135 kg/m^2 hali dworca w Hamburgu o tej samej rozpiętości. (Der Stahlbau 1931, zes. 6).

W. Z.

Nowe przepisy dla żelbetu w Rosji Sowieckiej.

Sowiety chcą zadziwić świat wydaniami w lutym r. b. przepisami żelbetowemi, w których dopuszczalne naprężenia są tak wysokie, jak w żadnym innym państwie na świecie.

Przepisy te przewidują 5 rodzajów betonu, w zależności li tylko od wytrzymałości 28-dniowej betonu wziętego z miejsca budowy. Dla tych 5 rodzajów, o wytrzymałości 210, 170, 130, 110 i 90 kg/cm², ułożono w tablicach dopuszczalne naprężenia, które w stosunku procentowym do wytrzymałości kostkowej stanowią:

dla ściskania osiowego.	40%	(w Polsce 18%)
" " przy zginaniu	45%	(" " 26%)
" " " " z uwzględnieniem wpływu temperatury lub wiatru	55%	
" " " " jednoczesnym z uwzględn. temperatury i wiatru	65%	
przy obliczeniu wszystkich niekorzystnych wpływów (osiadania, sprężystości podpór i t. p.)	70%	

Na tej zasadzie dopuszczalne naprężenie może dojść do liczby 147 kg/cm². W skosach nad słupami można dopuścić o 10% więcej, a zatem do 162 kg/cm², a w budowlach podrzędnych, obliczonych na przetrwanie tylko 40 lat — jeszcze o 10% więcej; wobec tego najwyższe dopuszczalne naprężenie wynosi 178 kg/cm² — cyfrę fantastyczną nawet dla warunków zachodnio-europejskich i amerykańskich, a tembardziej dla sowieckich, gdzie wykonawcy robót są mało obznajmieni z racjonalnym wytwarzaniem betonu.

Dopuszczalne naprężenia w żelazie wynoszą:

przy zwykłym obliczeniu	1250 kg/cm ²
" uwzględn. parcia wiatru lub wpływu temp.	1400 "
" " " " i temp. jednocześnie	1500 "
" " wszystkich niekorzystnych wpływów	1600 "

Dla stali węglistej zasadnicze dopuszczalne naprężenie jest 1600 kg/cm², dla krzemowej — 1850 kg/cm².

Przepisy sowieckie są na objętość 4-rotnie większe od nowych przepisów niemieckich, b. obszernych i uwzględniających najnowsze zdobycze nauki i doświadczenia; zawierają sposoby obliczeń, wykresy, nomogramy, tablice i t. p. oraz szereg danych co do racjonalnego wytwarzania betonu. Ale czy technik sowiecki, zgłębiwszy tajniki tak obszernych przepisów, potrafi zawsze wykonać beton, któryby odpowiadał tak wysokim dopuszczalnym naprężeniom?

Niewątpliwie będzie się starał o to, wiedząc, że w razie katastrofy grozi mu kara śmierci, ale czy potrafi? (Der Bauingenieur, zesz. 12/13—1931 r.).

W. Ż.

GOSPODARKA ENERGETYCZNA.

Gazociągi w Kalifornii.

W roku roboczym 1929/30 zbudowano w Kalifornii przeszło 960 km gazociągów o zdolności przepustowej 11 326 000 m³ gazu ziemnego na dobę. Wydobycie gazu ziemnego wyniosło w r. 1929/30 ok. 16 972 000 000 m³; z tej ilości sprzedano różnym przedsiębiorstwom 21,4%, 3,1% zużyto na przeróbkę uszlachetniającą, 12,8% — w samym zagłębiu naftowym, 13,4% — w rafineriach ropy i do wyrobu gazoliny, 2,6% zużyto na wydobycie ropy zapomocą sprężonego gazu, zaś aż 44,9% wypuszczono bezużytecznie w powietrze.

Najdłuższy gazociąg, mierzący ok. 460 km, ułożyło T-wo Pacific Gas & Electric Co z Buttonwillow do zatoki San Francisco Bay. Rury mają tu średnice 406 mm, 508 mm i 610 mm i przepuszczają na dobę 3 540 000 m³ gazu. T-wo Standard Pacific Gas Line ułożyło gazociąg o

długości 382 km (Ø 508 mm, 559 mm, 610 mm i 660 mm), o przepływie 5,1 milj. m³ gazu na dobę. (Power, 28 paźdz. 1930, str. 677).

MASZYNY PAROWE.

Postępy w r. 1930.

Omawiając postępy budowy maszyn parowych w r. ub., czasopismo VDI (zesz. 1 z r. 1931) podkreśla, że wysokie ciśnienia i temperatury pary przesuwają wyżej granicę mocy, do której współzawodniczy maszyna tłokowa z turbiną, ponieważ pogorszenie sprawności turbiny występuje silniej, z powodu mniejszej objętości pary, niż utrudnienie ruchu maszyny tłokowej przy wzroście temperatury dolotowej. Jednakże postęp zaznacza się głównie w dziedzinie wielkich turbin parowych.

W tych ostatnich najwięcej uwagi wymaga zagadnienie materiałowe, mianowicie głównie zjawisko t. zw. „pełzania”, t. zn. powolnego odkształcania się pod obciążeniem w wysokich temperaturach. Wytrzymałość tworzyw w tych temperaturach stawia dziś granicę mocy tych maszyn. Obok tego czynnika wywiera wpływ ograniczający w tym samym kierunku budowa kadłuba i liczba stopni, co łączy się z czynnikami natury ekonomicznej (koszt, wielkość zajmowanego miejsca i t. d.). Największą turbinę o jednym wale stanowi dziś silnik o mocy 160 000 kW w elektrowni East River (N. York), największą turbiną o kilku walach jest maszyna o mocy 208 000 kW w siłowni State Line Station pod Chicago; z nich pierwsza wykonywa 1500, druga 1800 obr./min. Natomiast w budowie wielkich turbin szybkoobrotowych prym trzyma Europa. Największa turbina o 3000 obr./min. rozwija tu 50 000 kW, druga — o mocy 60 000 kW — jest w budowie. Najwyższe ciśnienie dolotowe (200 at) ma uzyskać turbina czołowa (BBC), ustawiana w elektrowni Langebruggę łącznie z kotłem Bensona (SSW), najwyższą temperaturę dolotową (538°C) — turbina 10 000 kW przy 3000 obr./min, wykonywana przez British Thomson-Houston Co. dla elektrowni Detroit Edison Co.

Turbiny o ciśnieniu dolotowym 100 at pracują zadawalająco w Europie w dość już licznych instalacjach, przyczem godnym uwagi jest to, że zasilają je kotły o normalnej budowie, co jest świadectwem tego, iż w budowie kotłów dokonano bardzo znacznego postępu. Jako jedną z ciekawszych konstrukcyj turbin, wymienia autor silnik tego typu (115 at, 475°) zainstalowany przez AEG na kopalni Ilse i stanowiący pierwszą próbę wyzyskania b. znacznych ilości energii pary odlotowej, przy wysokim ciśnieniu dolotowym i wysokiej przeciwprężności, do zasilania parą grzejącą urządzeń brykietowni.

Z punktu widzenia konstrukcyjnego, zasługuje na podkreślenie fakt wzrostu zainteresowania turbiną promieniową Ljungströma, której zalety występują głównie w postaci uproszczenia fundamentu.

Również i nadzieje na opanowanie budowy turbiny gazowej nie zostały stracone całkowicie, czego dowodem jest budowa instalacji próbnej z turbiną Holzwartha o mocy 2000 kW, przyczem czynnik roboczy ma być silnie ochładzany wodą już w komorze wybuchowej. Uzyskiwane stąd ciepło ma być użytkowane w turbinie parowej. Powstają też dalsze koncepcje sprzężenia turbin gazowej i parowej wraz z kotłem parowym i sprężarką, napędzaną przez turbinę gazową i sprężającą gaz spalany w tej ostatniej (metoda Noack'a).

METALOZNAWSTWO.

O pewnej wadzie kuźniczej.

Często się zdarza, że na wyrobach kutych można stwierdzić nieduże powierzchnie, albo plamy, różniące się od reszty materiału zabarwieniem i twardością. Zwykle daje się to zauważyć przy obróbce mechanicznej, jak toczenie, wiercenie, a tylko przy nader uważnej obserwacji udaje się to uchwycić po bejcowaniu. Stwierdzono, że ilość wadliwych kawalców jest dla pewnego pieca mniej więcej stała i zmienia się w zależności od typu pieca. W stalach stopowych wadę tę spotykamy częściej, aniżeli w węglistych. Badania wykazały, że przyczyną powyższych wad jest lokalne nawęglanie przedmiotu, jakie zachodzi w piecu kuźniczym; jednocześnie zaś obok miejsc nawęglonych są miejsca odwęglone. Ciekawy jest fakt, że to zjawisko zachodzi w tym samym piecu i prawie w tem samym miejscu, mianowicie w pobliżu paleniska. Stwierdzono nadto, że defekt ten powstaje wtedy, gdy zachodzi niezupełne spalanie ropy. Wtedy zaobserwowano nieduże kawałeczki koksiku, które, osiadając na przedmiocie znajdującym się w piecu, nagrzewały się i powodowały w danym miejscu nadtopianie się stali, czego ostatecznym wynikiem było powstanie opisanego wyżej zjawiska. W celu sprawdzenia powyższych obserwacji przeprowadzono w laboratorium uniwersytetu w Michigan odpowiednie doświadczenia, używając stali chromowej (C = 0,29%, Cr = 0,84%, Mn = 0,73%). W próbkach wywiercono jeden otwór na końcu i napełniono go koksikiem z ropy, drugi otwór — w części środkowej próbki — napełniono węglem w postaci sadzy. Próbkę podgrzewano w ciągu 40 minut w temp. 1300°C, w atmosferze składającej się z 1 cz. powietrza i 1 cz. gazu świetlnego. Otwór końcowy został zatopiony, środkowy zaś nieco tylko nadtopiony od strony wewnętrznej. Ta sama próba powtórzona w temp. 1250°C wykazała nieznaczne nadtopienie około koksiku i zupełne nienaruszenie powierzchni około węgla. Przy tych samych badaniach stal węglista okazała się mniej wrażliwą. Badacze doszli do wniosku, że koksik powoduje nawęglanie stali, a tem samym obniża punkt topliwości stali, co powoduje jej nadtopianie i opisane powyżej wady. W celu uniknięcia tej wady, należy dążyć do zupełnego spalania ropy w piecach ropowych, co daje się osiągnąć przez odpowiednie zwiększenie ilości doprowadzonego powietrza, którego nadmiar może jednak spowodować utlenienie powierzchni. Poza tem należy umieszczać przedmioty w odpowiedniej odległości od paleniska, aby zabezpieczyć je od styku z niespalonemi resztkami. (Metal Progress, 1931, zesz. 1, str. 94—97).

x. y.

METALOZNAWSTWO. — AUTOMOBILIZM.

Nowe stopy lekkie na tłoki samochodowe.

Tow. Aluminium Co. of America zaczęło wytwarzać ostatnio nowy stop N 132 o składzie 14% Si, 1% Cu, 1% Mg i 2% Ni, reszta — Al, który wykazuje wytrzymałość minimum 21 kg/mm², 0 do 1% wydłużenia i 90 do 120 jedn. Brinella twardości. Rozszerzalność cieplna nowego stopu wynosi zaledwie 189.10⁻⁷ na 1°C, wówczas gdy zwykle stopy Al dają 221.10⁻⁷, zaś żeliwo 106.10⁻⁷.

Z drugiej strony International Nickel Co. wytwarza obecnie żeliwo, które przy składzie 2,8—3,0% C, 1,5—2,5% Si, min. 1,25% Mn, min. 12,5% Ni, min. 5,0% Cu i min.

1,5% Cr ma wytrzymałość na rozciąganie 14—24,5 kg/mm², granicę plastyczności 10,5 kg/mm², twardość 130—170 j. Brinella i wydłużenie 2%. Rozszerzalność cieplna (linjowa) tego żeliwa wynosi 180.10⁻⁷, czyli prawie tyleż co powyższego stopu lekkiego. Stop ten nadaje się więc, jak to potwierdziła też praktyka, do wyrobu tłoków, o zwykłym kształcie, do silników samochodowych, gdy cylinder otrzymuje tuleję z podanego wyżej żeliwa chromowo-niklowego. International Nickel Co. ma podobno wytwarzać tego rodzaju tuleje w formach wirujących. (S A E-Journal, wrzesień 1930, str. 311/19).

SAMOCHODY.

Samochody ciężarowe o dnie ruchomem.

Wytwórnia Principality Wagon Co w Cardiff ustawia nad dnem samochodu ciężarowego taśmę gumową, pokrywającą całe dno i napiętą na dwu wałkach \varnothing 125 mm, mieszczących się w obu końcach wozu. Wałki te mogą być obracane zapomocą korby, ustawionej z boku nadwozia. Dno składa się z szeregu wałków mniejszych, \varnothing 57 mm, umieszczonych w odstępach 120 mm jeden od drugiego. Wałki te są krótkie (600 mm), tak że na szerokość dna jest ich 3 w każdym rzędzie. Tego rodzaju ruchome dno daje możność nadzwyczaj szybkiego wyładunku i załadunku pojazdu, tak że naprz. 2 tonny koks wyładowuje się w ten sposób w ciągu zaledwie 10 sekund. (Engineer, 7 listopada 1930 r., str. 510).

TECHNIKA CIEPLNA.

Nowa centrala ogrzewnicza.

W Ameryce rozwija się — jak wiadomo — budowa instalacji do ogrzewania dalekosiężnego większych dzielnic miejskich. W przeciwieństwie jednakże do Europy, gdzie tego rodzaju urządzenia nie zawsze się kalkuluja, a zwykle budowane są łącznie z siłowniami, w celu sprzężenia wytwarzania energii mechanicznej (i elektrycznej) oraz cieplnej, w Ameryce buduje się przeważnie centrale wyłącznie ogrzewnicze. Na uzasadnienie tego przytacza się następujące argumenty: mały stopień obciążenia central ogrzewniczych (20—25%), wysokie koszty rozdziału pary, zmuszające do budowy central jaknajbliżej miejsc odbioru ciepła, oraz nie stosowanie pobierania pary do podgrzewania wody zasilającej. Okoliczności powyższe prowadzą do tego, że centrale ogrzewnicze należy projektować inaczej, niż siłownie.

Wzgląd ten wzięto pod uwagę przy budowie nowej instalacji ogrzewniczej na Kneeland Street w Bostonie. Ustawiono tu w pierwszym stadium budowy dwa kotły parowe po 1760 m², opalane pyłem węglowym, na ciśnienie pary 14,7 ata, o wydajności 113 t/godz. Przegrzewacza ani podgrzewacza wody nie zainstalowano, natomiast wyposażono każdy kocioł w podgrzewacz powietrza o powierzchni ogrzewanej 1570 m². Młyny węglowe, wentylatory i pompy napędzane są przez turbiny parowe, których para odlotowa użytkowuje się do podgrzewania wody zasilającej. Spaliny są odpylane na drodze mokrej przed wejściem do komina, który to sposób daje możność zatrzymania wszystkich cząstek stałych. Usuwanie popiołu odbywa się sposobem hydraulicznym. (Power, 27 stycznia 1931 r., str. 134/137).