

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Rola naszych ziem zachodnich w życiu gospodarczem Polski, nap. Inż. A. Mieszczanowski,
Ramy eliptyczne (c. d.), nap. Dr. St. Bryła, Profesor Politechniki Lwowskiej.
Jeszcze w sprawie hamulców kolejowych, nap. Inż. Aleksander Pawłowski.
Niebezpieczeństwo nieściślej dokładności, nap. Dr. Inż. Adam Rożański, Profesor Uniw. Jagiell.
Przeгляд pism technicznych.

SOMMAIRE:

Le rôle de nos provinces occidentales dans l'économie nationale de la Pologne (à suivre), par M. A. Mieszczanowski, Ingénieur.
Le calcul des cadres élliptiques (suite), par M. St. Bryła, Dr., Professeur à l'École Politechnique de Lwów.
Sur les freins continus pour les trains des marchandises, par M. A. Pawłowski, Ingénieur.
Sur la nécessité de certaines corrections de la loi sur le régime des eaux, par M. A. Rożański, Dr., Ing., Professeur à l'Université de Cracovie.
Revue documentaire.

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

Napisał Inż. A. Mieszczanowski.

Ziemie zachodnie, stanowiące integralną część dzisiejszego Państwa Polskiego, odgrywają tak dominującą rolę w jego życiu gospodarczem, że każdy z nas, zastanawiając się nad tym problemem, niewątpliwie uznaje wielkie znaczenie tych dzielnic dla organizmu gospodarczego kraju. Ziemie te, zaludnione ongiś przez spokojny szczepl słowiański, przywiązany do swej siedziby i nie znajdujący upodobania w wojnach, były odwiecznym terenem ekspansji naszego zachodniego sąsiada, który starał się odrzucać tubylcze szczepy słowiańskie ku wschodowi, dążąc ku wszechwładnemu opanowaniu tych ziem i ku wypłenieniu z nich żywiołu polskiego. Wielu królów polskich, nietylko pod wpływem poczucia wspólnoty narodowościowej, lecz i z racji natury państwowej mniej lub więcej skutecznie broniło ziem tych przed zachłannością i ekspansją sąsiada zachodniego, lecz z biegiem czasu Rzeczpospolita, trapiąca niesnaskami wewnętrznymi oraz potopem wojen tureckich, szwedzkich, kozackich i moskiewskich, doszła do wielkiej tragedji dziejowej, t. j. do swego upadku, w którego konsekwencji nasze zachodnie ziemie zostały opanowane przez Niemcy. Nie naszą jest rzeczą dawać tu historyczny obraz dziejów tego pancowania, lecz winniśmy zaznaczyć, że żywioł polski potrafił wyjść zwycięsko z ogniowych prób losu. Pierwsze lata istnienia naszej państwowości, powstałej z trzech zaborów, były okresem całkowania (zcalania) elementów życia wewnątrz naszego Państwa. Całkowity układ życia gospodarczego tej połaci ziemi był nastawiony w kierunku potrzeb rynku państwa niemieckiego. W chwili obecnej, gdy ten okres całkowania można uważać prawie za zakończony, mamy przed sobą dzielnice zachodnie jedno-

litego państwa, których rolę i znaczenie w naszym życiu gospodarczem pragniemy obecnie rozpatrzyć.

Nasze ziemie zachodnie, mające linję graniczną z Rzeszą Niemiecką około 1 400 km długości, składają się z trzech dzielnic, z których każda odgrywa wybitną rolę w życiu gospodarczem: a) wybitnie przemysłowa dzielnica, odwieczna Piastowska ziemia, Górny Śląsk, b) przemysłowo-rolna i rolnicza — Wielkopolska i c) rolnicze — Pomorze, dzielnica o szczególnie wielkiem znaczeniu ze względu na dostęp do morza. Ziemie Poznańsko-Pomorskie były traktowane przez Niemcy przedewszystkiem jako teren rolniczy, a skrawek morza, który uzyskuje obecnie tak wielkie znaczenie w Polsce, nie odgrywał w państwie Rzeszy prawie żadnego znaczenia. Połac ziemi, zwana Górnym Śląskiem, była w Rzeszy terenem eksploatacji bogactw przyrodzonych i ze strony niemieckich sfer gospodarczych nie było specjalnych dążeń w kierunku rozwoju przemysłu przetwórczego w tej dzielnicy.

Drogi każdemu sercu polskiemu nasze ziemie zachodnie są terenem tak różnorodnej pracy twórczej w polskim organizmie państwowym, że rola i znaczenie ich da się porównać z pracą podstawowych organów wewnętrznych w życiu człowieka, bez których i samo życie jest nie do pomyslenia. Widzimy na tych ziemiach i znojną pracę rolnika na falistej powierzchni Górnego Śląska, i natężoną pracę górników w czeluściach podziemnych, i las kominów i łoskot maszyn wielkiego przemysłu, i pracę rolnika na pięknej wielkopolskiej ziemi oraz na równinach Pomorza, i pracę rzemieślnika i kupca, i wreszcie widzimy pracę Polski nad brzegiem morza i na samem morzu.

Na tych ziemiach posiadamy twarde, zahartowane charaktery ludzi — od skrajnego południa

*) Odczyt wygłoszony dn. 27 lutego r. b. w Stow. Techników w Warszawie.

Górnego Śląska aż do tych północnych kresów Pomorza, gdzie fale morskie unoszą w bezkresną daleką część produktów naszej wytwórczości, której nadmiar na naszym rynku wewnętrznym szuka ujścia poza granicami naszego Państwa.

Według wyliczeń Głównego Urzędu Statystycznego, przytoczonych w Roczniku Statystyki za 1928 rok, na 1 stycznia 1929 r. ilość ludności w naszym Państwie stanowiła okr. 30.408 000, w tem w województwach zachodnich było 4 320 000, czyli 14,2%. Na ogólną powierzchnię, zajmowaną przez Rzeczpospolitą, 388 390 km², Pomorze zajmuje przestrzeń 16 386 km², województwo Poznańskie — 26 528 km², Górny Śląsk — 3 221 km², czyli razem ziemie zachodnie 46 135 km², t. j. około 11,88% całości obszaru Rzeczypospolitej. Gęstość zaludnienia, według tych obliczeń, wynosząca średnio około 70,0 mieszkańców na 1 km² dla całej Polski, stanowi na ziemiach zachodnich około 93,6 mieszkańców na 1 km².

Jeśli wniknąć w poszczególne dziedziny pracy na tych ziemiach, to omal że w każdej dziedzinie ta część Polski zajmuje miejsce przodujące.

Rolnictwo.

Ponieważ rolnictwo zajmuje pierwsze miejsce w bilansie naszej wytwórczości w całej Rzeczypospolitej, zobaczymy zatem, jak wygląda ta dziedzina życia na naszych ziemiach zachodnich, w porównaniu z wynikami w całym Państwie. Według Rocznika Statystyki z 1929 r., gdzie ogólna powierzchnia naszej ziemi została podzielona na rubryki: grunty orne, łąki, pastwiska, lasy oraz inne grunty i nieużytki, wynika, że stosunek ostatniej rubryki („inne grunty i nieużytki”) do całości powierzchni wynosi dla całej Polski 10,4%, gdy tymczasem te same przeliczenia dla Pomorza dają 9,7%, dla Poznańskiego około 6%, oraz dla Śląska około 6,7%. Świadczy to o dużej intensyfikacji, o daleko posuniętym stopniu wyzyskania ziemi pod uprawę na ziemiach zachodnich, gdzie rolnik nie może się godzić z takim stanem rzeczy, aby mu ziemia stała odłogiem, i przeznaczają tylko niezbędną część na rowy, drogi, wody stałe i bieżące, zaś resztę powierzchni ziemi użytkowuje do gospodarki rolnej. Przeciętny pięcioletni zbiór z hektara w latach 1924—1928 stanowił: w województwach centralnych (Warszawa, Łódź, Kielce, Lublin i Białystok): pszenicy 12,1 kwintali, żyta 10,1 q, jęczmienia 12,2 q, oraz owsa 11,8 q, gdy tymczasem na ziemiach zachodnich: pszenicy 18,7 q, żyta 13,3 q, jęczmienia 17,8 q i owsa 15,8 q. Ponieważ przytoczone produkty rolne można uważać za podstawowe, ograniczymy się zatem do tych przykładów i nie będziemy wyliczać wydajności innych produktów rolnych, jak: ziemniaków, gryki, prosa, rzepaku i t. d. Należałoby może wspomnieć tylko o burakach cukrowych, których zbiór z hektara stanowił w wymienionym pięcioletniu w województwach centralnych 196 kwintali, gdy na ziemiach zachodnich — około 226 q. Wyższy poziom kultury rolnej na ziemiach zachodnich Polski, niż w innych dzielnicach, daje jaskrawe dowody w liczbach bezwzględnych zbiorów, które wykazują, że w okresie 1924—1928 r. zebrano tu, w stosunku procentowym do całości zbiorów w Rzeczypospolitej: psze-

nicy 21,7%, żyta 23,1%, jęczmienia 22,6%, oraz owsa 18,0%, czyli przeszło piątą część zbiorów dalekiej ziemi zachodniej, gdy stosunek obsianej powierzchni na tych ziemiach do całej obsianej powierzchni pod poszczególne produkty rolne w Rzeczypospolitej wynosił: pod pszenicę 13,4% powierzchni ogólnej, pod żyto 17,4%, pod jęczmień 14,7% oraz pod owies 12,1%. Gdybyśmy wykonali obliczenie w dziedzinie hodowli zwierząt domowych: koni, bydła i trzody, to i pod tym względem ziemie zachodnie zajęłyby miejsce przodujące.

Przemysł.

Przemysł spożywczy. Wysoki poziom kultury rolnej na ziemiach zachodnich da się objaśnić tem, że zarówno Wielkopolska, jak i Pomorze, były w Rzeszy Niemieckiej prowincjami par excellence rolniczymi i zadaniem ich było zaopatrywanie miast niemieckich w tanie produkty rolne oraz dostarczanie tanich rąk roboczych dla wielkiego przemysłu w innych, niemieckich dzielnicach Rzeszy. Jednak, pomimo specjalnego nastawienia polityki gospodarczej Rzeszy w tym kierunku, korzystne warunki ekonomiczne w Wielkopolsce i na Pomorzu wpływały na powstawanie w tych dzielnicach większego przemysłu, opartego głównie na produktach rolnych, mianowicie: dużych gorzelni, rektyfikacji spirytusu, młynów przemysłowych, fabryk mączki kartoflanej i cukrowni. Z ogólnej liczby 86 cukrowni w Rzeczypospolitej, przypada na ziemie zachodnie 31, czyli 36% zakładów przemysłowych tej dziedziny. Pod względem zaś rozmiarów produkcji, największe i najlepiej urządzone cukrownie położone są na ziemiach zachodnich; cukrownia w Chełmży, na przykład, służyła jeszcze przed wojną jako największy tego rodzaju zakład przemysłowy w Europie. Wśród podanej liczby cukrowni, większych jest 17 zakładów o produkcji rocznej od 11 do 32 tysięcy tonn każda, z tej liczby 14 takich cukrowni jest na Pomorzu i w Wielkopolsce. Według sprawozdania Departamentu Podatków i Opłat Ministerstwa Skarbu za 1928 rok, ogólna wartość rocznej produkcji cukru stanowiła 572 754 000 zł., z czego na nasze ziemie zachodnie przypada 304 581 000 zł., czyli 53,2%. Wśród innych dziedzin fabrykacji przemysłu spożywczego należałoby wspomnieć o wielkiej fabryce „Lubońskie Zakłady Przetworów Ziemniaczanych”, która jeszcze przed wojną była największą fabryką mączki w Rzeszy Niemieckiej. Naogół biorąc, w dziale przemysłu spożywczego, do którego należą: cukrownie i rafinerje cukru, gorzelnie i rektyfikacje spirytusu, browary, krochmalnie i inne fabryki, jak fabryki konserw i t. d., na ogólną ilość przedsiębiorstw w Polsce w liczbie około 4 700, przypada na ziemie zachodnie 1 317, wartość zaś produkcji tych zakładów stanowi prawie 30,3% ogólnej wartości rocznej produkcji tej dziedziny wytwórczości w całym naszym Państwie.

Poza przemysłem spożywczym zastępuje na dużą uwagę na ziemiach zachodnich przemysł mineralny, jak fabryki szkła, porcelany i fajansów, wśród których takie np., jak Mańczaka w Chodzieży, były i są znane zagranicą nie mniej, niż wyroby Pacykowa z Małopolski, oraz cegielnie. Ce-

gielnie na naszym zachodzie różnią się znacznie pod względem technicznym od ogółu naszych cegieli przede wszystkim tem, że są, z nielicznymi wyjątkami, zmechanizowane, a przez to samo dają wyrób wysokiego gatunku i znacznie tańszy. Na ogólną ilość cegieli, jakie były w ruchu w roku 1928, w liczbie 2 263, na ziemię zachodnie przypada tylko 383 zakładów, wartość zaś produkcji cegieli zachodnich stanowiła aż blisko 30% całej wartości rocznej produkcji cegieli w Rzeczypospolitej.

Przemysł metalowy i maszynowy należy do jednej z najstarszych dziedzin wytwórczych w Polsce, a historia jego rozwoju jest tak obszerna, że może służyć za temat osobnego opracowania, wychodzącego poza ramy naszego celu. Jeżeli chodzi o scharakteryzowanie pod tym względem naszych ziem zachodnich, to w czasie panowania tam Rzeszy Niemieckiej przemysł metalowy i maszynowy nie korzystał z poparcia decydujących wówczas sfer administracyjnych i finansowych, pomimo to jednak powstały tam większe fabryki, zwłaszcza wytwórnie maszyn i narzędzi rolniczych na Pomorzu i w Wielkopolsce; walcząc z wielką konkurencją z Zachodu, rozrosły się one do rozmiarów znacznie większych przedsiębiorstw, jak np. fabryki w Poznaniu i Grudziądzu. W dziale przemysłu metalowego nasze dzielnice zachodnie nie zajmują w ogólnym bilansie wytwórczym pozycji przeważającej, jednakowoż wartość ich produkcji, według sprawozdania z roku 1928 Departamentu Podatków i Opłat, stanowi przeszło 18% ogólnej wartości produkcji rocznej przemysłu metalowego w całej Polsce, natomiast w dziale przemysłu maszynowego, według tegoż sprawozdania, wartość produkcji rocznej ziem zachodnich stanowiła 43,3% ogólnej wartości produkcji maszyn z całej Polski, przytem należy zaznaczyć, że Wielkopolska i Pomorze odgrywają w tej dziedzinie wybitniejszą rolę niż Górny Śląsk, który przeważa w produkcji wyrobów kotlarskich i konstrukcyj żelaznych, natomiast ustępuje Pomorzu i Wielkopolsce w produkcji maszyn i narzędzi rolniczych.

Według sprawozdania Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych, ujętego w roczniku IX z 1929 r., wynika, że „największym siedliskiem przemysłu maszynowego w Polsce jest jej stolica Warszawa, następne miejsce co do ilości zakładów zajmuje okrąg Dąbrowski, a trzecie miejsce Poznańsko-Pomorski, który stoi narówni z Łódzko-Kaliskim, okrąg zaś Górnośląski zajmuje pod tym względem jedno z ostatnich miejsc”. Przytem należy zaznaczyć, że grupa maszyn i narzędzi rolniczych wykazuje największą moc w rejonie Poznańsko-Pomorskim. Co do wielkości fabryk maszyn pod względem ilości zatrudnionych robotników, to w dn. 31/XII.1929 r. na pierwszym miejscu w Polsce stała fabryka „H. Cegielski” w Poznaniu, zatrudniająca przeszło 3000 robotników; dopiero za tą fabryką idzie pięć innych fabryk, zatrudniających 2000 do 3000 robotników, jedną zaś z nich są „Górnośląskie Zjednoczone Huty Królewska i Laura” w Królewskiej Hucie.

Przechodząc do roli ziem zachodnich w przemysle górniczo-hutniczym, zwracamy wzrok ku Górnemu Śląskowi, jako kolebce i wiel-

kiemu ośrodkowi tego przemysłu w całej Polsce. Ponieważ stopniowa unifikacja Górnego Śląska pod względem gospodarczym z resztą ziem Rzeczypospolitej może być uważana za przykładową, gdyż unifikacja Wielkopolski i Pomorza szła poniekąd podobnymi drogami, przeto zatrzymamy się na chwilę przed tem zagadnieniem. Dwie zasadnicze gałęzie przemysłu górnośląskiego: hutnictwo i węgiel kamienny zawdzięczały przed wojną swój rozwój pojemności rynku wewnętrznego Rzeszy Niemieckiej; w tym kierunku nastawione były organizacje handlowe Górnego Śląska i w tym kierunku była rozbudowana sieć kolejowa, której brak dla bezpośredniej komunikacji towarowej z Górnego Śląska do Wielkopolski i na Pomorze odczuwaliliśmy w sposób dotkliwy w początkach naszej państwowości. Nastroje, panujące podówczas w pewnych odłamach sfer gospodarczych, mogą do pewnego stopnia scharakteryzować myśli, wygłoszone przez jednego z przedstawicieli wielkich przedsiębiorstw górnośląskich, ś. p. dra Glücka, które brzmiały: „Jest rzeczą zrozumiałą, że po przyłączeniu G. Śląska do Polski huty b. Kongresówki, mimo szczerzej radości z odzyskania tej dzielnicy, musiały z niechęcią i niepokojem spoglądać na huty górnośląskie, jako obcego intruza i niebezpiecznego, bo zaprawionego w twardej niemieckiej szkole gospodarczej do walki, konkurenta. Huty natomiast górnośląskie, nie znając dobrze terenu i właściwości rynku polskiego, oraz czując się zrazu obco w polityczno-gospodarczej atmosferze nowej swej ojczyzny, widziały w hutach b. Kongresówki uprzywilejowanego przez Rząd i konsumcję „benjaminka”. Ten od pierwszej chwili pełen wzajemnej nieufności stosunek zaostrzył się jeszcze bardziej z chwilą, gdy huty śląskie, w przewidywaniu utraty rynku niemieckiego, zaczęły wyęźać swe siły w kierunku opanowania wewnętrznego rynku polskiego. Wzajemne zbliżenie i porozumienie utrudniał fakt, że obie te grupy nie miały ze sobą żadnego kontaktu, żadnego pola do jakiegokolwiek współpracy, gdyż obie były zorganizowane w odrębnych reprezentacjach zawodowych”. Rzeczywiście, w cennej pracy ekonomisty B. Rzepeckiego, w jego ciekawym i pięknie opracowanym elaboracie p. t. „Zatarg Gospodarczy Polsko-Niemiecki” (wydawnictwo księgarni F. Hoesicka, 1930 r.), skąd czerpiemy podany niżej materiał cyfrowy, przytoczona jest na str. 184 następująca tabela „Ogólny zbył górnośląskich wyrobów walcowanych w 1 000 tonn”:

Ogólny zbył górnośląski wyrobów walcowanych w 1000 tonn.

Data	Zbył wewnętrzny			Wywóz zagranicę	
	ogólny	w tem		w 1000 tonn	w % ogóln. zbytu
		na G. Śląsk	do reszty Polski		
1923	212,6	94,5	118,1	290,6	57,8
1924	168,8	44,2	124,6	177,0	51,2
1925	290,7	67,6	223,2	113,0	28,0
1926	239,4	37,9	187,2	104,8	30,4
1927	410,4	107,2	303,2	170,4	31,6
1928	510,3	152,2	358,0	133,5	20,7
1929	416,9	119,3	297,6	162,0	38,8

W roku 1930 daje się zauważyć dalszy spadek zbytu na rynku wewnętrznym oraz dalszy wzrost eksportu.

Z tego zestawienia mamy wyraźny obraz, że bezpośrednio po przyłączeniu Górnego Śląska do Polski, t. j. w latach 1923 i 1924, gros produkcji hut szło utartymi szlakami, t. j. do Niemiec, gdyż do innych krajów eksportowano stosunkowo nieznaczne ilości. Od roku 1925, t. j. od chwili wybuchu t. zw. „wojny celnej” z Niemcami, rozpoczyna się silniejsza osmoza wyrobów hut górnośląskich w kierunku rynku wewnętrznego, która stopniowo wzrasta i już w roku 1927 wykazuje większą cyfrę zbytu na rynku wewnętrznym, poza samym Górnym Śląskiem, niż wynosił wywóz do Niemiec w roku 1923. W zakresie eksportu zachodzi również b. ciekawe zjawisko: rynek niemiecki został zastąpiony z powodzeniem przez inne kraje zagraniczne, i nasz eksport wyrobów hutniczych zaczyna nabierać wagi na rynkach międzynarodowych.

Jak zobaczymy dalej, analogiczny obraz przedstawia zbyt węgla górnośląskiego, który stopniowo przenikał na nasze rynki wewnętrzne, na co również wpłynęła dodatnio wojna celna z Niemcami. Należy zaznaczyć, że w początku naszej samodzielności państwowej nasze hutnictwo, więcej nawet niż węgiel, odczuło słabą pojemność rynku wewnętrznego, w dużym stopniu osłabionego skutkiem zniszczenia przez wojnę światową. Poprawa produkcji hutniczej zaczęła się dopiero od połowy 1926 r., gdy minął okres ówczesnego przesilenia gospodarczego, w latach zaś 1927 i 1928 nastąpił dalszy rozwój hutnictwa i w końcu 1928 roku wytwory walcowniciane osiągnęły 87% produkcji 1913 r. Aczkolwiek wytwórczość hutnicza w Polsce nie osiągnęła sumarycznie poziomu przedwojennego, jednak jakość tej produkcji uległa znacznemu uszlachetnieniu i rozwojowi, zwłaszcza w dziedzinie wytwórczości specjalnych gatunków surówki oraz stali, które poprzednio sprowadzane były z obcych krajów. Ekonomista B. Rzepecki na str. 68 swej pracy „Zatarg Gospodarczy Polsko-Niemiecki” mówi: „przed wojną huty Rzeczypospolitej wytworzyły w 1913 r. 3262 tonn surówki specjalnych gatunków; w 1922 r., w chwili przyłączenia Górnego Śląska do Polski, wytwórczość surówki specjalnej wynosiła 1556 tonn, a w 1927 r. — 38 985 tonn, a więc wzrosła dziesięciokrotnie w porównaniu z okresem przedwojennym; obecnie huty polskie wytwarzają surówkę: chromoniklową, zwierciadlistą, hematytową, żelazo-mangan, żelazo-krzem i inne. Jeszcze w 1924 r. huty polskie musiały używać żelazomanganu przywozowego, którego wwóz w tym roku stanowił 6542 tonn. Wytwórczość żelazomanganu powstała w 1925 roku i obecnie Polska stała się jednym z poważniejszych eksporterów żelazomanganu: w 1927 wywieziono 5408 tonn. Co zaś dotyczy produkcji stali, to przed wojną wytwórczość specjalnych gatunków wynosiła 8,9 tys. tonn, w 1923 r. — 6,8 tys. tonn, a w 1928 r. — 24,2 tys. tonn, przyczem większości gatunków stali szlachetnych przed wojną wcale nie wyrabiano i jeszcze przed kilku laty Polska była zmuszona sprowadzać je z W. Brytanji, Szwecji i Niemiec. Obecnie huty polskie znakomicie rozszerzyły wytwórczość stali specjalnych, produkując stal nierdzewiejącą, ognio

i kwasoodporną, wolframową, chromowo-niklową, cementacyjną, konstrukcyjną do budowy samochodów i samolotów, wreszcie stal szybko tnącą najwyższych jakości”. Tak charakteryzuje rozwój naszego hutnictwa w kierunku uszlachetnienia produkcji B. Rzepecki. Ten rozwój produkcji nastąpił, wedle słów ś. p. dr. Glücklich, „z chwilą, gdy przyszło opamiętanie i zrozumienie, że tylko solidarna współpraca całego hutnictwa polskiego może nam zapewnić możliwość istnienia i rozwoju”. Cel ten został osiągnięty pamiętnym aktem z dn. 18 marca 1927 r., gdy huty górnośląskie przystąpiły do Związku Polskich Hut Żelaznych w Warszawie, co, łącznie z rozszerzeniem działalności Syndykatu Polskich Hut żel. na wszystkie huty polskie, stało się widomym znakiem unifikacji. S. P. H. został założony 1.I 1926 r. W związku z utworzeniem wymienionych organizacji: zawodowej i handlowej, powołano do życia od grudnia 1926 r. jeszcze jedną wspólną organizację, mianowicie Centralę Zakupu Żelastwa”. Od tej pory zatarły się dzielnicowe różnice w hutnictwie naszym i od tej chwili nastąpiła pełna unifikacja gospodarcza polskiego hutnictwa.

Ogólną wytwórczość hutniczą w Polsce w latach ostatnich w porównaniu z 1913 r. ilustruje następująca tabela w 1000 tonn:

Rok	Surówka	Zlewki stalowe	Walcówka
1903	1065	1774	1208
1923	520	1130	770
1924	336	673	488
1925	315	762	584
1926	327	789	566
1927	618	1243	924
1928	684	1437	1045

Rozwój produkcji szedł w parze ze wzrostem pojemności rynku wewnętrznego oraz ze wzmagającym się eksportem. Rola Górnego Śląska w tej produkcji sięga około 75% całkowitej polskiej produkcji hutniczej, w tej dziedzinie naszej wytwórczości jest więc dominująca.

Drugą zasadniczą dziedziną Górnego Śląska w życiu gospodarczym Polski jest wydobywanie węgla kamiennego. Jak wielką pozycję wykazuje pod tym względem Górny Śląsk, uwidacznia następująca tabela:

Rok	Wydobycie w milionach tonn	W tem G. Śląsk	% G. Śląska w stosunku do całości.
1924	32,1	23,8	74,3
1925	28,9	21,6	74,7
1926	35,6	26,1	73,3
1927	34,4	28,6	83,1
1928	40,6	32,1	79,0

Na stosunkowo znaczne wahania wydobywania węgla wpływają głównie dwie przyczyny: konsumpcja wewnętrzna i koniunktury eksportowe. Analizując te zjawiska, możemy zauważyć, że konsumpcja wewnętrzna w podanym okresie z roku na rok wzrastała, gdyż zużycie węgla na głowę ludności wynosiło:

w 1925 — 704 kg
„ 1926 — 713 „
„ 1927 — 897 „
„ 1928 — 910 „

Jednocześnie eksport węgla na rynki obce wynosił:

w 1924 —	11 532	tysiący tonn
„ 1925 —	8 230	„ „
„ 1926 —	14 707	„ „
„ 1927 —	11 580	„ „
„ 1928 —	13 407	„ „

Wzrost eksportu w 1926 r. wywołany został — jak wiadomo — strajkiem angielskim, zaś w 1927 r. wydobycie węgla uległo pewnemu zmniejszeniu, by w latach następnych 1928 i 1929, wobec lepszej konjunktury wewnątrz kraju, jak i na rynku eksportowym, osiągnąć najwyższy poziom w latach powojennych, zwłaszcza w 1929 r., gdy wydobycie węgla na polskim G. Śląsku przekroczyło nawet poziom z 1913 roku.

Unifikację gospodarczą G. Śląska przyspieszyło powołanie do życia Ogólno-Polskiej Konwencji Węglowej, regulującej sprzedaż węgla nie tylko górnośląskiego, lecz również dąbrowskiego i krakowskiego. Byli w Polsce ludzie, którzy wygłaszali zdanie, że bez rynku niemieckiego nie może się rozwijać życie gospodarcze polskiego G. Śląska. Podane powyżej liczby i przykłady unifikacji gospodarczej G. Śląska obalają to przypuszczenie, aczkolwiek niewątpliwym jest, że przy normalnych stosunkach handlowych z Niemcami możnaby przewidywać dalszy rozwój pewnych gałęzi naszego przemysłu, zwłaszcza na Górnym Śląsku. Z innych działów produkcji górniczej należy zwrócić uwagę na kopalnię rudy cynkowej i ołowianej, których wydobycie na G. Śląsku stanowi 88% całego wydobycia tych rud w Polsce (pozostałe 12% dają woj. Kieleckie i Krakowskie). Poza to niewielką już ilościowo rolę odgrywają na G. Śląsku kopalnie rudy żelaznej oraz wytwórczość niektórych rzadko spotykanych metali, jak np. kadm, całkowicie wywożony zagranicę, i srebro, idące w całości na potrzeby wewnętrzne Polski.

Poza wytwórczością górniczo-hutniczą, w której dominującą rolę odgrywa G. Śląsk nie tylko wśród ziem zachodnich Rzeczypospolitej, lecz i w całym Państwie Polskim, nasze ziemie zachodnie zwracają na siebie uwagę w dziale wielu gałęzi przemysłu chemicznego. Tak np. przemysł suchej dystalacji węgla, mający na celu otrzymanie koksu oraz produktów węglpochodnych, skoncentrowany jest na Górnym Śląsku. W 1929 r. na Górnym Śląsku istniało 9 koksowni o wydajności koksu 1 820 000 tonn, surowej smoły 85 300 tonn, benzolu surowego 22 300 tonn oraz siarczanu amonu 25 900 tonn. Poza koksowniami są na Górnym Śląsku również, jak wiadomo, wielkie wytwórnie związków azotowych w Chorzowie, Knurowie i Wyrach, których produkcja od czasu przejścia pod ad-

ministrację polską wykazała znakomity rozwój. Wreszcie na Górnym Śląsku również koncentrują się główne fabryki kwasu siarkowego, otrzymywanego jako produkt uboczny przy prażeniu blendy; całą produkcję tych fabryk są w stanie zużyć dla swych potrzeb inne fabryki chemiczne, położone w innych dzielnicach Polski, jak to wykazał rok 1928, który był pomyślnym pod względem zapotrzebowania superfosfatów. Przed wojną w b. Kongresówce było 9 fabryk kwasu siarkowego, z czego pięć przestało istnieć wskutek wypadków wojennych i rekwizycji, pozostałe ocalały mniej niż połowę swych części ołowianych i innych urządzeń i produkują zaledwie 10% swej przedwojennej wytwórczości. Można powiedzieć, że produkcja kwasu siarkowego, tego podstawowego artykułu dla większej części przemysłu chemicznego, skoncentrowana jest na Górnym Śląsku, dzięki przyrodzonym warunkom z jednej strony, a poza to dzięki temu, że wojna światowa nie zdewastowała wytwórni, znajdujących się na tej ziemi. W roku 1929 wytwórczość kwasu siarkowego wyniosła 387 924 t, w tem z blendy cynkowej 334 600 t, a z innych surowców tylko 53 324 tonn, t. j. można przyjąć, że poza Górnym Śląskiem wytworzono zaledwie około 16%. Dalej na Górnym Śląsku również znajdujemy fabryki wszelkiego rodzaju materiałów wybuchowych i środków zapalczyczych, jak lonty, kapiszony i t. d., wytwarzane w fabrykach „Lignozy”, Sp. Akc. oraz „Oswag”, Sp. Akc. Wreszcie fabryki CO₂ w liczbie 10, pod firmą „Zjednoczone fabryki kwasu węglowego”. W Wielkopolsce, wśród przemysłu chemicznego, zasługują na uwagę tereny solonośne w Wapnie pod Inowrocławiem, jak również duże zakłady przemysłowe oparte na przerobieniu soli: wytwórczość sody, kwasu solnego, soli głauberskiej oraz chloru. Poza to duże zakłady przemysłowe Roman May w Poznaniu, wytwarzające superfosfaty i inne nawozy sztuczne oraz produkty chemiczne. Na Pomorzu (w Grudziądzu) i w Bydgoszczy znajdujemy dwie duże fabryki przemysłu gumowego, wyrabiające kalosze, obuwie sportowe, buty i płaszczki gumowe, węże spiralne, opony pneumatyczne, dętki do rowerów i t. d. Poza to znajdujemy fabryki kosmetyczne i farmaceutyczne w Poznaniu, Toruniu i Bydgoszczy. Na ogólną ilość fabryk i przedsiębiorstw przemysłu chemicznego w Rzeczypospolitej w ilości 1287, posiadamy na ziemiach zachodnich 225, a wartość ich rocznej produkcji w stosunku do ogólnej wartości produkcji całego przemysłu chemicznego w Polsce stanowi przeszło 20%.

Na zakończenie przeglądu wartości przemysłowych na ziemiach zachodnich należy jeszcze wspomnieć o przemyśle muzycznym, meblowym i koszykarskim, który istnieje na Pomorzu.

(d. n.).

Ramy eliptyczne^{*)}

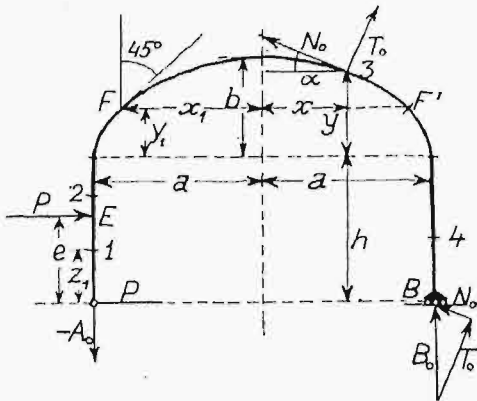
Napisał Stefan Bryła.

6. Skupiona siła pozioma działająca na słup (rys. 10).

Z równania momentów względem punktu A otrzymamy

$$Pe = B \cdot 2a$$

$$B = A = \frac{e}{2a} P.$$



Rys. 10.

Rozróżnić należy 4 części ramy, dla których wzory na N_0, T_0 i M_0 mają różną postać:

- 1) część AE: $N_{01} = A, T_{01} = P, M_{01} = P \cdot z_1$;
- 2) część EC: $N_{02} = A, T_{02} = 0, M_{02} = Pe$;
- 3) część CD: $N_{03} = A \sin \vartheta = -P \frac{e}{2a} \sin \vartheta,$

$$T_{03} = A \cos \vartheta = -P \frac{e}{2a} \cos \vartheta, M_{03} = B(a - x);$$

- 4) część BD: $N_{04} = B, T_{04} = 0, M_{04} = 0.$

Z uwagi na (10) jest $S = \int_A^E M_{01} z_1 dz_1 + \int_E^C M_{02} z_2 dz_2 =$

$$= \int_0^e P \cdot z_1 z_1 dz_1 + \int_e^h Pe z_2 dz_2 = Pe \left[\frac{1}{3} e^2 + \frac{h^2 - e^2}{2} \right].$$

Czyli $S = \frac{1}{2} Pe \left(h^2 - \frac{1}{3} e^2 \right).$

Według (11) jest

$$R = \int_C^D M_{03} (h + y) ds = \varphi_1 R'. \quad (50)$$

Dla $x = -a$, t.j. dla punktu C, $M_{03} = B \cdot 2a$, zatem wyrażenie pod całką, o ile $h > 0$, nie dąży do zera w miarę zbliżania się do punktu C. Nie można więc dla części stromej CF ($\vartheta > 45^\circ$) przyjąć $ds = dx$. Jeżeli F' jest to punkt symetryczny do punktu F, to dla części FF' przyjmujemy $ds = dx$, zaś dla CF

i dla $DF' ds = dy$. Błąd z tego powodu uwzględnimy przy pomocy współczynnika zwiększającego φ_1

Będzie tedy

$$R' = \int_C^F M_{03} (h + y) dy + \int_F^{F'} M_{03} (h + y) dx + \int_D^{F'} M_{03} (h + y) dy.$$

Jeżeli M_{03} wyrazimy przez bezwzględną wartość odciętej, to dla części CF $M'_{03} = B(a + x)$, zaś dla części DF' $M''_{03} = B(a - x)$, czyli $M'_{03} + M''_{03} = 2Ba = Pe$. Zatem suma pierwszej i ostatniej całki przybierze postać

$$\int_C^F M'_{03} (h + y) dy + \int_D^{F'} M''_{03} (h + y) dy =$$

$$= \int_0^{y_1} (M'_{03} + M''_{03}) (h + y) dy = Pe \int_0^{y_1} (h + y) dy =$$

$$= Pe \left(hy_1 + \frac{1}{2} y_1^2 \right).$$

Zaś

$$\int_F^{F'} M_{03} (h + y) dx = B \int_{-x_1}^{+x_1} (a - x) (h + y) dx =$$

$$= Ba^2 \int_{-x_1}^{+x_1} (1 - x) (h + b \sqrt{1 - x^2}) dx.$$

Ale

$$\int_{-x_1}^{+x_1} (1 - x) dx = 2 \frac{x_1}{a}.$$

Zaś

$$\int_a^b \sqrt{1 - x^2} dx = \int_z^\beta \cos \varphi d \sin \varphi = \int_z^\beta \cos^2 \varphi d \varphi =$$

$$= \frac{1}{2} \left[\varphi + \sin \varphi \cos \varphi \right] = \frac{1}{2} [(\beta - \alpha) + b \sqrt{1 - b^2} -$$

$$- a \sqrt{1 - a^2}], \quad (51)$$

przyczem $x = \sin \varphi, \quad a = \sin \alpha, \quad b = \sin \beta.$

Zatem

$$\int_{-x_1}^{+x_1} \sqrt{1 - x^2} dx = X_1 + \frac{x_1 y_1}{a b} \quad (51a);$$

jeżeli, por. (24),

$$\sin X_1 = \frac{x_1}{a} = \frac{1}{\sqrt{1 + a^2}} \quad (52)$$

*) Ciąg dalszy do str. 223 w zesz. 11 z r. b.

Wreszcie

$$\int x \sqrt{1-x^2} dx = \frac{1}{2} \int (1-x^2)^{\frac{1}{2}} d(1-x^2) = \frac{1}{3} (1-x^2)^{\frac{3}{2}},$$

zatem

$$\int_{-x_1;a}^{+x_1;a} x \sqrt{1-x^2} dx = 0.$$

Będzie tedy

$$\int_F^{F'} M_{03} (h+y) dx = Ba^2 \left[2 \frac{x_1}{a} h + b \left(X_1 + \frac{x_1 y_1}{ab} \right) \right],$$

zaś

$$R' = eP \left[h(x_1 + y_1) + \frac{1}{2} y_1 (x_1 + y_1) + \frac{1}{2} ab X_1 \right].$$

Jeżeli x_1 i y_1 wyrazimy przez a i b według równań (19)

to

$$R' = (\beta h + \frac{1}{2} \gamma b) a e P \dots (53)$$

Tabela 1 podaje wartości β i γ dla $\alpha = \frac{b}{a}$ w granicach od 0 do 2, obliczone według równań (27).

Dla
czyli
jest

$a = b = r$
 $\alpha = 1,$
 $X_1 = 0,785$

$$R'_0 = eP \cdot r \left(h \sqrt{2} + r \frac{1,785}{2} \right) = ePr (1,413 h + 0,893),$$

$$M_{03} = \frac{eP}{2r} (r-x).$$

$$R_0 = \frac{eP}{2r} \int_c^D (r-x) (h+y) ds =$$

$$= \frac{1}{2} ePr^2 \int_0^{\pi} (1 - \cos \varphi) \left(\frac{h}{r} + \sin \varphi \right) d\varphi.$$

Ale

$$\int_0^{\pi} \sin \varphi d\varphi = 2; \int_0^{\pi} \sin \varphi \cos \varphi d\varphi = 0; \int_0^{\pi} \cos \varphi d\varphi = 0,$$

zatem

$$R_0 = \frac{1}{2} ePr^2 \left[\frac{h}{r} (\pi - 0) + (2 - 0) \right] = eP \cdot r^2 \left(\frac{\pi}{2} \frac{h}{r} + 1 \right).$$

Dla $h = 0,$

$$\varepsilon = \frac{R_0 - R'_0}{R'_0} = \frac{1 - 0,893}{0,893} = \frac{0,107}{0,893} = 0,12;$$

dla $h = \dots,$

$$\varepsilon = \frac{R_0 - R'_0}{R'_0} = \frac{1,571 - 1,413}{1,413} = \frac{0,158}{1,413} = 0,1118.$$

Zatem ε jest bardzo mało zależne od h i możemy przyjąć średnio

$$\varepsilon_1 = 0,116,$$

zaś

$$\varphi_1 = 1 + 0,116 \alpha \dots (54)$$

Przykład 5. Rama jak wyżej.

$$P = 1 t,$$

$$e = 7 m,$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot 7 \cdot \left(14^2 - \frac{7^2}{3} \right) = 628 \text{ tm}^3,$$

$$\beta = 1,202,$$

$$\gamma = 0,3033,$$

$$R' = 9 \cdot 7 \cdot 1 \cdot (1,202 \cdot 14 + \frac{1}{2} 0,3033 \cdot 6) = 1008,0 \text{ tm}^3,$$

$$\varphi_1 = 1 + 0,116 \cdot 0,667 = 1,077,$$

$$R = 1,077 \cdot 1008,0 = 1075,0 \text{ tm}^3,$$

$$H = \frac{R + S}{10890 \text{ m}^3} = \frac{1075 + 628}{10890} = 0,171 t,$$

$$B = -A = \frac{7}{2 \cdot 9} \cdot 1 = 0,388 t.$$

a) Wierzchołek ramy

$$\vartheta = 0,$$

$$y' = 20 m,$$

$$M_0 = B \cdot a = 0,388 \cdot 9 = 3,49 \text{ tm},$$

$$N_0 = 0,$$

$$T_0 = A = -0,388 t,$$

$$M = 3,49 - 0,171 \cdot 20 = 0,07 \text{ tm},$$

$$N = -0,171 \cdot 1 = -0,171 t,$$

$$T = -0,388 - 0,171 \cdot 0 = -0,388 t.$$

b) Wezłowie od strony siły P .

$$y' = 14 m,$$

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

$$M_0 = 1 \cdot 7 = 7 \text{ tm},$$

$$N_0 = A = -0,388 t,$$

$$T_0 = 0,$$

$$M = 7,0 - 0,171 \cdot 14 = 4,61 \text{ tm},$$

$$N = -0,388 + 0 = -0,388 t,$$

$$T = 0 - 0,171 \cdot 1 = -0,171 t.$$

c) Wezłowie przeciwne.

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

$$M_0 = 0,$$

$$N_0 = B = 0,388,$$

$$T_0 = 0,$$

$$M = 0 - 0,171 \cdot 14 = -2,39 \text{ tm},$$

$$N = 0,388 + 0,171 \cdot 0 = 0,388 t,$$

$$T = 0 - 0,171 \cdot (-1) = 0,171 t,$$

d) $x = -a/2,$ $\sin \vartheta = 0,36,$ $\cos \vartheta = 0,936,$
 $y' = 19,2.$

$$M_0 = B \cdot \frac{3}{2} \cdot a = \frac{3}{2} 3,49 = 5,26 \text{ tm},$$

$$M = 5,26 - 0,171 \cdot 19,2 = 1,98 \text{ tm},$$

$$\begin{aligned} N_0 &= -0,388 \cdot 0,36 = -0,139 t, \\ N &= -0,139 + 0,171 \cdot 0,936 = 0,021 t, \\ T_0 &= -0,388 \cdot 0,936 = -0,363 t, \\ T &= -0,363 - 0,171 \cdot 0,36 = 0,301 t. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } x &= a : 2, \quad \sin \vartheta = -0,36, \quad \cos \vartheta = 0,936, \\ y' &= 19,2. \end{aligned}$$

$$M_0 = \frac{1}{2} Ba = \frac{1}{2} \cdot 3,49 = 1,74 tm,$$

$$M = 1,74 - 0,171 \cdot 19,2 = -1,54 tm,$$

$$N_0 = -0,388 \cdot (-0,36) = 0,139,$$

$$N = 0,139 + 0,171 \cdot 0,936 = 0,299 t,$$

$$T_0 = -0,388 \cdot 0,936 = -0,363,$$

$$T = -0,363 + 0,171 \cdot 0,36 = -0,301 t.$$

7. Siła pozioma działająca na rozpore.

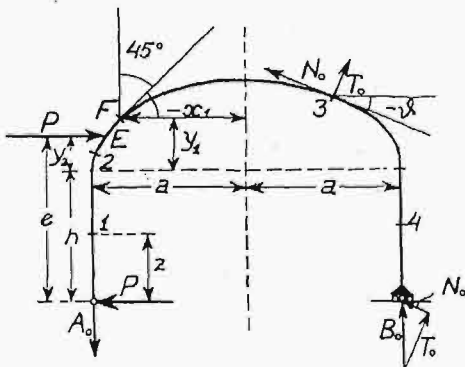
Oddziaływania pionowe

$$B = -A = \frac{e}{2a} P = \frac{h + y_2}{2a} P.$$

Znowu rozróżnić trzeba cztery części ramy:

- 1) AC, 2) CE, 3) ED, 4) DB.

Z rys. 11 wynika



Rys. 11.

$$\begin{aligned} N_{01} &= A, & N_{04} &= B, & T_{01} &= P, & T_{04} &= 0, \\ N_{03} &= A \sin \vartheta, & T_{03} &= A \cos \vartheta, \end{aligned}$$

$$N_{02} = A \sin \vartheta - P \cos \vartheta = -P \left(\cos \vartheta + \frac{e}{2a} \sin \vartheta \right)$$

$$T_{02} = A \cos \vartheta + P \sin \vartheta = P \left(\sin \vartheta - \frac{e}{2a} \cos \vartheta \right).$$

Uważać należy na znak ujemny A i znak ujemny ϑ dla prawej połowy.

$$\begin{aligned} M_{01} &= Pz, & M_{02} &= P(h + y) + A(a + x), \\ M_{03} &= B(a - x), & M_{04} &= 0. \end{aligned}$$

$$S = \int_0^h M_{01} z dz = P \int_0^h z^2 dz = \frac{1}{3} h^3 P \quad \dots (55)$$

$$R = \int_C^E M_{02}(h + y) ds + \int_E^D M_{03}(h + y) ds = \varphi_5 R'.$$

Niechaj punkt F z lewej, zaś F' z prawej strony odgraniczają część płaską od części stromych. Rozróżnić należy 2 przypadki: I. $y_2 < y_1$ i II. $y_2 > y_1$.

Przypadek I.

$$y_2 < y_1$$

t. j. siła P zaczepia w obrębie części stromej CF, rys. 11. Wtedy

$$\begin{aligned} R' &= \int_C^E M_{02}(h + y) dy + \int_E^F M'_{03}(h + y) dy + \\ &+ \int_F^{F'} M_{03}(h + y) dx + \int_{F'}^E M''_{03}(h + y) dy + \\ &+ \int_E^D M''_{03}(h + y) dy. \end{aligned}$$

Z powodu symetrii można ściągnąć w jedno całkę pierwszą i ostatnią:

$$I_1 = \int_0^{y_2} (M_{02} + M''_{03})(h + y) dy.$$

Tak samo całka druga i czwarta:

$$I_2 = \int_{y_2}^{y_1} (M'_{03} + M''_{03})(h + y) dy,$$

przyczem M'_{03} odpowiada lewej ($x < 0$), zaś M''_{03} prawej części rozpory, dla której $x > 0$.

Jeżeli wprowadzimy absolutną wartość odciętej $|x|$, to

$$M'_{03} = B(a + |x|), \quad M''_{03} = B(a - |x|),$$

zaś

$$M_{02} = P(h + y) + A(a - |x|),$$

zatem

$$M_{02} + M''_{03} = P(h + y),$$

zaś

$$M'_{03} + M''_{03} = 2Ba = eP.$$

Więc

$$I_1 = P \int_0^{y_2} (h + y)^2 dy = P \left[h^2 y_2 + h y_2^2 + \frac{1}{3} y_2^3 \right],$$

zaś

$$\begin{aligned} I_2 &= eP \int_{y_2}^{y_1} (h + y) dy = eP \left[h(y_1 - y_2) + \right. \\ &\left. + \frac{1}{2} (y_1^2 - y_2^2) \right]. \end{aligned}$$

Ponieważ

$$e = h + y_2,$$

przeto

$$\begin{aligned} I_1 + I_2 &= P \left\{ h^2 y_1 + h \left[y_1 y_2 + \frac{1}{2} (y_1^2 - y_2^2) \right] + \right. \\ &\left. + \frac{1}{2} y_1 (y_1^2 - \frac{1}{3} y_2^2) \right\}. \end{aligned}$$

Całkę zaś środkową obliczyliśmy powyżej

$$\begin{aligned} I_3 &= \int_F^{F'} M_{03}(h + y) dx = B \int_{-x_1}^{+x_1} (a - x)(h + y) dx = \\ &= Ba^2 \left\{ 2 \frac{x_1}{a} h + b \left(X_1 + \frac{x_1}{a} \frac{y_1}{b} \right) \right\} \quad \dots (56) \end{aligned}$$

Jeżeli w wyrażeniu $I_1 + I_2$ i w I_3 wstawimy za x_1, y_1 wartości z równania (19) i zważymy że

$$Ba^2 = \frac{a}{2}(h + y_2) = \frac{a}{2}e,$$

to po przekształceniu otrzymamy:

$$R' = (I_1 + I_2) + I_3 = \frac{P}{2} \left[ae(2\beta h + \gamma b) - y_2^2 \left(h + \frac{1}{3} y_2 \right) \right] \dots (57)$$

Dla

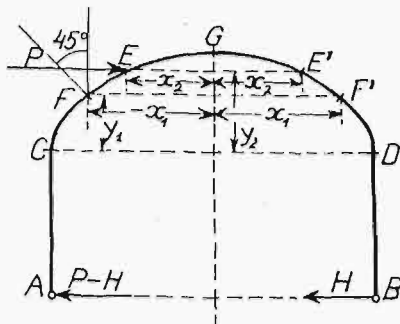
$$y_2 = 0 \quad e = h$$

$$R' = Pae \left(\beta h + \frac{1}{2} \gamma b \right),$$

zgodnie z równaniem (53).

Spółczynniki β i γ , określone równaniami (27), podaje tabela 1.

Przypadek II (rys. 12): $y_2 > y_1$, t. j. siła P zaczepia o płaską część rozpory w obrębie FG .



Rys. 12.

Tutaj będzie znów:

$$R' = I_1 + I_2 + I_3,$$

przyczem

$$I_1 = \int_0^{y_1} (M''_{02} + M''_{03})(h + y) dy = P \int_0^{y_1} (h + y)^2 dy = P \left(h^2 y_1 + h y_1^2 + \frac{1}{3} y_1^3 \right).$$

$$I_2 = \int_F^E M_{02}(h + y) dx + \int_{F'}^{E'} M''_{03}(h + y) dx = P \int_{x_2}^{x_1} (h + y)^2 dx = P \left\{ h^2(x_1 - x_2) + 2h \int_{x_2}^{x_1} y dx + \int_{x_2}^{x_1} y^2 dx \right\}.$$

Analogicznie do (51) i (51a) otrzymamy

$$\int_{x_2}^{x_1} y dx = ab \int_{x_2/a}^{x_1/a} \sqrt{1 - x^2} dx = ab \left(X_1 - X_2 + \frac{x_1 y_1}{ab} - \frac{x_2 y_2}{ab} \right),$$

zaś

$$\int_{x_2}^{x_1} y^2 dx = ab^2 \int_{x_2/a}^{x_1/a} (1 - x^2) dx = ab^2 \left(\frac{x_1}{a} - \frac{x_2}{a} - \dots \right)$$

$$- \frac{1}{3} \left[\left(\frac{x_1}{a} \right)^3 - \left(\frac{x_2}{a} \right)^3 \right] = \left[b^2(x_1 - x_2) - \frac{1}{3} \frac{b^2}{a^2} (x_1^3 - x_2^3) \right] P,$$

czyli

$$I_2 = \left[(h^2 + b^2)(x_1 - x_2) - \frac{1}{3} \frac{b^2}{a^2} (x_1^3 - x_2^3) + ab(X_1 - X_2) + x_1 y_1 - x_2 y_2 \right] P.$$

Wreszcie zastępując w I_3 (56) znaczek „1” przez „2” otrzymamy

$$I_3 = \int_{-x_2}^{+x_2} M_{03}(h + y) dx = \int_{-x_2}^{+x_2} (a - x)(h + y) dx = Ba^2 \left[2 \frac{x_2}{a} h + b \left(X_2 + \frac{x_2 y_2}{ab} \right) \right].$$

Oddzielając wyrazy, zawierające x_2, y_2, X_2 , od reszty, otrzymamy

$$f_2 = \frac{1}{2} \left[h x_2 y_2 - \frac{1}{3} x_2 (4b^2 - y_2^2) - ab X_2 (h - y_2) \right] P.$$

Łatwo można się przekonać, że

$$I_1 + I_2 + I_3 - f_2 = R' - f_2 = K'P$$

(por. równ. 26 i 27 i tab. 1).

Zatem

$$R' = f_2 + K'P \dots (58)$$

Symbol X_2 określony jest równaniem

$$\sin X_2 = \frac{x_2}{a} = \sqrt{1 - \left(\frac{y_2}{b} \right)^2}.$$

Tab. 6 podaje X_2 dla $\frac{x_2}{a}$ od 0 do 1.

Dla

$$y_2 = b, \quad x_2 = 0, \quad X_2 = 0, \quad f_2 = 0, \quad R' = K'P.$$

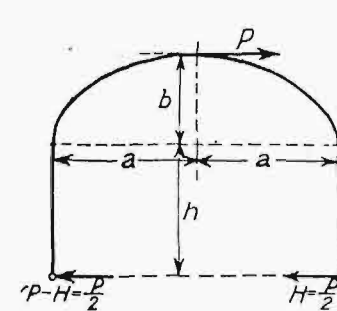
Z uwagi na (55) i (13) jest

$$H = \frac{1}{2} P,$$

jeżeli $R' = K'$, czyli $\delta = 0,113 \alpha$.

Wynika to zresztą z symetrii (rys. 13).

TABELA. 6.



Rys. 13.

$\frac{x_2}{a}$	X_2
0	0
0.1	0,100
2	0,201
3	0,304
4	0,410
5	0,5245
6	0,645
7	0,775
8	0,925
9	1,117
1.0	1,571

Dla

$$x_2 = x_1, \quad y_2 = y_1, \quad X_2 = X_1$$

zarówno (57) jak i (58) przyjmują tę samą wartość:

$$R_1' = \left[h^2 \sqrt{a^2 + b^2} + \frac{1}{2} h b^2 \frac{3a^2 + 2b^2}{a^2 + b^2} + \frac{1}{2} e a b X_1 + \frac{1}{6} \frac{b^4}{\sqrt{a^2 + b^2}} \frac{3a^2 + 2b^2}{a^2 + b^2} \right] P.$$

Dla

$$a = b = r \quad X_1 = \frac{\pi}{4},$$

$$R'_0 = Pr \left[\sqrt{2} h^2 + rh \left(\frac{5}{4} + \frac{1}{2} \frac{\pi}{4} \right) + r^2 \left(\frac{1}{2} \frac{\pi}{4} + \frac{1}{6} \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{5}{2} \right) \right] = Pr (1,413 h^2 + 1,643 hr + 0,572 r^2).$$

Sposobem dokładnym znajdziemy

$$y_1 = y_2 = \frac{r}{\sqrt{2}},$$

$$R_0 = I_1 + I_3,$$

przyczem

$$I_1 = P \cdot \int_0^{y_1} (h + y)^2 ds = Pr \int_0^{\frac{\pi}{4}} (h + r \sin \vartheta)^2 d\vartheta =$$

$$= Pr \left[\frac{\pi}{4} h^2 + 2hr \int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin \vartheta d\vartheta + r^2 \int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin^2 \vartheta d\vartheta \right].$$

Ale

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin \vartheta d\vartheta = \cos 0 - \cos \frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{\sqrt{2}} =$$

$$= 1 - 0,707 = 0,293,$$

zaś

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin^2 \vartheta d\vartheta = \frac{1}{2} \left[\frac{\pi}{4} - \sin \frac{\pi}{4} \cos \frac{\pi}{4} \right] =$$

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \right) = 0,1427.$$

Zatem

$$I_1 = Pr \left[\frac{\pi}{4} h^2 + 2hr \cdot \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}} \right) + 0,1427 r^2 \right].$$

$$I_3 = B \int_{-x_1}^{+x_1} (r - x)(h + y) ds =$$

$$= \frac{Per}{2} \int_{+\frac{\pi}{4}}^{+\frac{3\pi}{4}} (1 - \cos \vartheta)(h + r \sin \vartheta) d\vartheta.$$

Ale

$$\int_{+\frac{\pi}{4}}^{+\frac{3\pi}{4}} \cos \vartheta d\vartheta = \sin \frac{3\pi}{4} - \sin \left(+ \frac{\pi}{4} \right) = 0.$$

$$\int_{+\frac{\pi}{4}}^{+\frac{3\pi}{4}} \sin \vartheta d\vartheta = \cos \frac{\pi}{4} - \cos \frac{3\pi}{4} = 2 \cos \frac{\pi}{4} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}.$$

$$\int_{+\frac{\pi}{4}}^{+\frac{3\pi}{4}} \sin \vartheta \cos \vartheta d\vartheta = \frac{1}{4} \int_{+\frac{\pi}{4}}^{+\frac{3\pi}{4}} \sin (2\vartheta) d(2\vartheta) =$$

$$= \frac{1}{4} \left[\cos \frac{\pi}{2} - \cos \frac{3\pi}{2} \right] = 0.$$

Zatem

$$I_3 = \frac{Per}{2} \left[h \frac{\pi}{2} + r \sqrt{2} \right] =$$

$$= \frac{Pr}{2} \left[h^2 \frac{\pi}{2} + hr \left(\frac{\pi}{2\sqrt{2}} + \sqrt{2} \right) + r^2 \right].$$

Zaś

$$R_0 = Pr \left[h^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4} \right) + hr \left(2 - \frac{2}{\sqrt{2}} + \frac{\pi}{4\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{2}}{2} \right) + \right.$$

$$\left. + r^2 \left(0,1427 + \frac{1}{2} \right) \right] = Pr (1,571 h^2 +$$

$$+ 1,841 hr + 0,6427 r^2).$$

Poszczególne wyrazy pod nawiasem wyrażenia R_0 są oczywiście większe od odpowiednich wyrazów wyrażenia R'_0 . I tak współczynnik przy h^2 jest większy o 11,18%, przy hr o 12,02%, przy r^2 zaś o 12,4%, średnio o 11,8%, czyli $\delta = 0,118$.

Dla $y_2 = 0$ $\delta = 0,116$, zaś dla $y_2 = b$ $\delta = 0,113$. Przyjmijemy średnio $\delta = 0,116$ i będzie $\varphi_5 = 1 + 0,116 z \dots$ (59).

Przykład 6. Rama jak wyżej

$$P = 1 t.$$

$$x_2 = -0,4 a = -0,4 \cdot 9 = 3,6 m,$$

$$y_2 = b \sqrt{1 - \left(\frac{x_2}{a} \right)^2} = 6,0 \sqrt{1 - \left(\frac{3,6}{9} \right)^2} = 5,51 m$$

$$\operatorname{tg} \vartheta_2 = -\frac{b^2 x_2}{a^2 y_2} = \frac{6^2 \cdot 3,6}{9^2 \cdot 5,51} = 0,290 < 1.$$

Zatem

$$y_2 > y_1$$

$$x_2 : a = 3,6 : 9 = 0,4$$

Wedł. tab. 6:

$$X_2 = 0,410,$$

$$f_2 = \frac{1}{2} \left[14 \cdot 3,6 \cdot 5,51 - \frac{1}{3} 3,6 (4 \cdot 6^2 - 5,51^2) - \right.$$

$$\left. 9,6 \cdot 0,410 \cdot (14 - 5,51) \right] = \frac{1}{2} (278 - 136,6 -$$

$$- 187,8) = -23,2.$$

Wedł. przykładu 1

$$K' = 4215 m^3, \quad K'P = 4215,0$$

Wedł. (58)

$$R' = 4191,8$$

Wedł. (59)

$$\varphi_5 = 1 + 0,116 \cdot 0,667 = 1,077$$

$$R = 1,077 \cdot 4191,8 = 4520,0.$$

Wedł. (55)

$$S = \frac{1}{3} 14^3 \cdot 1 = 918,0$$

$$\frac{5438,0}{918,0}$$

Wedł. (13) i przykł. 1.

$$H = \frac{5438,0}{10890} = 0,50 t.$$

Jeżeli na rozporę działa siła ukośna P (rys. 2), to możemy ją rozłożyć na składowe pionowe i poziome i wpływ obu składowych traktować oddzielnie (superpozycja).

(d. n.).

Jeszcze w sprawie hamulców kolejowych.

Napisał Inż. Aleksander Pawłowski.

Z powodu szeregu artykułów moich, umieszczonych w Nr. Nr. 22, 33—34, 35, 37 i 39 „Przeгляdu Technicznego” z roku ubiegłego, dotyczących hamulców zespolonych dla pociągów towarowych, ukazały się w tymże „Przeгляdzie” uwagi krytyczne i wyjaśnienia, na które, ze względu na doniosłość tej sprawy dla Polski, uważam za pożyteczne odpowiedzieć.

W Nr. 43 „Przeгляdu” umieszczony został artykuł p. t. „Hamulce zespolone w zastosowaniu do pociągów towarowych”.

W tymże numerze znajdujemy „List do Redakcji” p. St. Nehringa, omawiający tę sprawę.

Wreszcie w Nr. 50 „Przeгляdu” pisze o hamulcach zespolonych towarowych inżynier H. Forssman, szef wydziału hamulcowego szwedzkich kolei państwowych.

Pierwszy z wymienionych głosów zawiera na wstępie uwagi ogólne, następnie krytykuje kilka ustępów moich artykułów, wreszcie podaje wywody z teorii hamulców.

Autor twierdzi, że każdy z rzeczników poszczególnych systemów uważa, iż nie powinno się tracić czasu, lecz należy odrazu wybrać zalecany przez rzecznika system. Ta uwaga nie odpowiada rzeczywistości: nie znam głosu polskich pisarzy technicznych, którzy takie stanowisko w wyborze hamulców kiedykolwiek zajęli.

Autor twierdzi, że poruszenie w odczytach, w prasie technicznej i na Zjeździe Inżynierów Mechaników Polskich sprawy hamulców było „nieco przedczesne”, gdyż s a m o „Ministerstwo Komunikacji studjów swych w tym kierunku nie zakończyło i stoi obecnie przed dokonaniem niezbędnych prób”. Dalej zaś mówi, że „Ministerstwo przystąpiło do sprawy z ostrożnością, na jaką tak ważne zagadnienie zasługuje” i że — „dotychczas tylko dwa państwa w Europie sprawę hamulców towarowych rozwiązały, reszta zaś jest dopiero w trakcie wbudowywania ich, lub też studjowania zagadnienia”. Powyższe twierdzenia także nie odpowiadają rzeczywistości.

Już w połowie roku 1929 odnośny organ wykonawczy, Ministerstwo, postawił wniosek wprowadzenia hamulca zalecanego przez siebie systemu, ze wskazaniem kosztów i z komentarzem, że inne systemy mogą być tańsze tylko o 5—6%, lecz nie posiadają cech dodatnich systemu zalecanego. Żadnych studjów przed sformulowaniem tych wniosków, ani w kraju, ani też zagranicą, Ministerstwo Komunikacji nie zrobiło. Organ kontrolujący ten wniosek wypowiedział się, że wszystkie 4 systemy, uznane przez U. I. C., są równouprawnione, i ograniczył do tego swoje zdanie w tej sprawie, zamiast wyraźnie oświadczyć się za tym lub innym systemem, albo też doradzić odpowiednie badania. Mały dowody, że w ciągu 5 lat, w których (do r. 1929) sprawa hamulców była w innych państwach wszechstronnie badana, co doprowadziło do

powzięcia w tym roku decyzji przez wszystkie państwa zainteresowane, u nas nic nie zrobiono.

Sprawa weszła teraz rzeczywiście na właściwe tory, mianowicie zostały przedsięwzięte badania 6 pociągów wyposażonych w trzy systemy hamulców. Głównym jednakże czynnikiem, który takie postawienie sprawy spowodował, była nietylko inicjatywa własna odpowiednich władz, ile uchwała Zjazdu Inżynierów Mechaników Polskich z ub. r., wyrażająca konieczność udziału szerszych kół technicznych w dyskusji nad wyborem hamulca.

Lepiej atoli późno, niż nigdy. Gdyby te doświadczenia nie dały nic nowego, oprócz tego co wiemy o tych systemach obecnie, to i w tym wypadku spostrzeżenia doświadczałne, nawet uboczne, mogą być pożyteczne dla techniki w ogólności, a szczególnie dla tej instytucji, która te doświadczenia przedsięwzięła.

Tutaj jednak muszę zaznaczyć, że w międzyczasie straciliśmy możliwość tańszego zaopatrzenia taboru w jeden z systemów, oraz że ciało miarodajne w tej sprawie, na które się powołują sfery kolejowe, mian. Rada Techniczna, wciąż jeszcze swego zdania nie wypowiedziało. Sądzę więc, że mój pogląd o celowości powołania do udziału specjalistów krajowych i zagranicznych nie przestał być aktualny.

Wobec powyższych faktów, uważam, że autor artykułu w Nr. 43 „Przeгляdu” nie ma racji, twierdząc, że technicy polscy wystąpili w odczytach i w prasie za wcześnie.

W dalszym ciągu tego artykułu autor kwestionuje rzeczowość poprzednich artykułów (jasnym jest, że chodzi mu o moje) i obawia się, że podrywają zaufanie oraz wnoszą zamęt. Tu już autor pozwala sobie na ton, do którego nie miał istotnego powodu.

Co do mojego twierdzenia na str. 465 „Przeгляdu”, że hamulec West Lu, jako inwestycja, jest tańszy od K. K., to autor nie chce zrozumieć, że idzie o różnicę między zaopatrzeniem w hamulec ładunku; w jednym systemie jest on nieodłączną przynależnością systemu, w drugim może być wbudowany, lub nie. Oprócz tego, krytyk twierdzi, że co do dokładności i trudności wykonania oba systemy są sobie równe. To twierdzenie jest chyba wynikiem nieświadomości, bowiem przeczą mu jawne fakty.

Co do mojego twierdzenia na str. 629, to mogę zapewnić autora, że jest p e w n o ś ć, iż hamulec, o którym mowa, wykaże w eksploatacji we Francji swoje zalety, pomimo, że jest zdjęty w tych wagonach, które służyły przez dłuższy okres czasu do doświadczeń w normalnym ruchu. Zdjęcie hamulce do czasu wbudowania ich w całym taborze, bo zachowanie ich w części taboru wprowadza zbędną komplikację w ruchu.

Opinia Francuza, podana w moim artykule na str. 681, wydaje się autorowi bezkrytyczna i „za-

krawa na humoreskę". To mniemanie autora nie zmieni faktu, że ocena ta jest słuszna.

Autor „nie wchodzi w szczegółową polemikę”; byłoby jednak do życzenia, ażeby wskazał więcej „sprzeczności i niedokładności” w moich artykułach. Z tych kilku rzeczowych uwag, które podaje, słuszna jest tylko jedna, mianowicie, że hamulec Kunze Knorra nie hamuje całego ładunku, tylko 5 tonn. To jest moje przeoczenie na str. 463, i za dostrzeżenie jego mogę podziękować. Twierdzę przytem, że ani jedna inna uwaga krytyczna autora nie potwierdza sprzeczności, niedokładności lub niesłuszności moich twierdzeń i wniosków, wbrew usiłowaniu rzucenia na nie światła ujemnego, a nawet krzywdzącego.

Cały dalszy ciąg artykułu w Nr. 43 stanowi streszczenie elementarnej teorii hamowania. Gdy jednak chodzi o jej zastosowanie i sformułowanie jakiegoś wniosku praktycznego, to zamiast niego mamy istotny zamęt, przed którym autor broni się na początku artykułu.

Mówi w końcu (str. 827): „wynika stąd następujące wskazanie: zaopatrzyć w hamulce minimalne ilości wagonów przy maksymalnej sile hamowania, w granicach dopuszczalnych ze względów technicznych”. Czy to ma być wniosek oryginalny autora? Trochę wcześniej mówi, że „praktyka wskazała (gdzie i kiedy?), że w pociągu towarowym (przy jakich okolicznościach?) powinno być minimum 33% wagonów hamowanych” (str. 826, druga szpalta). Trochę wyżej mówi, że „im mniejszy jest procent wagonów hamowanych, tem większe jest niebezpieczeństwo nabiegania i szarpania wagonów”. Uwaga ta jest słuszna, lecz sprzeciwia się wyraźnie wnioskowi ostatecznemu autora.

Całe rozumowanie zmierza — jak można się domyślać — do uzasadnienia tej tezy, że ten system jest lepszy, w którym lepiej daje się wyzyskać instalację. W innych systemach hamowanie tary, — mówi autor, — jest w tej samej wysokości (około 80%); ładunek zaś może być hamowany w wyższym stosunku, aniżeli u K. K., co jest ekonomiczniejsze, gdyż wyzyskuje lepiej instalację” (str. 824). Lecz nie wskazuje, jakie to są systemy z liczby uznanych przez U. I. C.

W całym dociekaniu, na czterech stronach tego artykułu, autor ani słowa nie powiedział, że eksploatacja kolei stawia swoje wymagania dodatkowe do obliczeń teoretycznych. Mianowicie, że oprócz pożytku czysto energetycznego z powiększenia w pociągu ilości hamulców o mniejszej sile, zamiast koncentrowania większej siły w ograniczonej ilości wagonów, a to w celu uniknięcia szarpania wagonów i ślizgania się ładunku (zwłaszcza wojska i zwierząt), — konieczne jest mieć na sieci możliwie większą ilość wagonów hamulcowych, ażeby ich nie zabrakło nawet na mało uczęszczanych linjach. Lepiej jest więc mieć dużo wagonów hamowanych tylko na tarę, niż mniej, hamowanych na tarę i na ładunek. Tylko węglarki i platformy wielkiej nośności powinny być koniecznie zaopatrzone w hamulce ładunku, oprócz tary.

Konfiguracja sieci polskiej, rzadkiej i nie zwartej, lecz mającej daleko wysunięte ramiona, wymaga dbałości o to, żeby wszystkie linje zawsze

były nasycone wagonami hamulcowymi. Wobec tego 35% wagonów hamulcowych — to w Polsce za mało, i M. K., w swoich zamierzeniach dalszych, przewiduje procent wyższy, mianowicie — 50%. To też niema podstawy dopuszczać zbytku w uposażeniu wagonów (z wyjątkiem pewnej kategorii) w hamulce ładunku, a natomiast jest wskazaniem więcej wagonów zaopatrzyć w hamulec tary. Jest to potrzeba, wynikająca z warunków sieci polskiej, tymczasem autor stoi na gruncie oderwanej teorii, jak o tem mówi jego wniosek ostateczny, podkreślony na str. 827. Mimochodem robi autor taką uwagę: „nie trzeba zapominać, że w większości wagonów sprzęgła są wogóle słabe i w dodatku osłabione długoletnią pracą” (str. 826). Widocznie obcem jest autorowi, drogą jakich doświadczeń w ciągu kilkudziesięciu lat i jakich rozważań zostały ustalone wymiary sprzęgieł i sposób ich kontrolowania przy rewizji trzyletniej.

Niesłuszne jest dalej twierdzenie autora (str. 824), że 33 warunki U. I. C., którym powinien odpowiadać każdy system, — zabezpieczają tylko współrzędność działania, lecz bynajmniej nie dają żadnych wskazań co do pewności działania w eksploatacji ciągłej. Autor sądzi, że dopuszczone systemy, czyniące zadość 33 warunkom, nie dają pewności działania. Chyba nie potrzeba dowodzić, że jest przeciwnie!

Cały ten artykuł jest nacechowany niedostatecznym uwzględnieniem danych o położeniu sprawy hamulców w Polsce i zagranicą i powierzchownym ujęciem z punktu widzenia eksploatacji kolejowej.

List do Redakcji p. inż. St. Nehringa, w tymże Nr. 43 „Przeгляdu Technicznego”, — zawiera tę myśl zasadniczą, że 33 warunki Międzynarodowego Związku Kolejowego (U. I. C.) wniosły dodatkowe wymagania do 28 warunków programu berneńskiego i że dlatego autor listu zmienił w roku 1927 swoje stanowisko w wyborze systemu hamulców, w porównaniu ze stanowiskiem swoim w roku 1924.

Formalnie taki sposób widzenia jest poniekąd uzasadnieniem zmiany stanowiska, lecz chodzi o coś więcej, niż zmiana w założeniu. Chodzi o konkretne wypowiedzenie się za pewnym określonym systemem, wzamian za inny określony system, z których oba w stosunku do 33 warunków U. I. C. mają swoje plusy i minusy i dlatego powinny być ocenione z punktu widzenia całokształtu potrzeby Polski, oraz w związku z zaletami i wadami dwóch pozostałych systemów równouprawnionych.

Artykuł p. inż. H. Forssmana, wydrukowany w Nr. 50 „Przeгляdu Technicznego”, zwraca uwagę na to, że w moich artykułach nie podałem treści tego wszystkiego, co mi w Sztokholmie autor powiedział i napisał. Jest to uwaga słuszna, lecz nie można żądać, żebym spożytkował w moich artykułach, umieszczonych na gościnnych łamach „Przeгляdu Technicznego”, całkowity materiał, który zechciało mi udzielić 15 inżynierów specjalistów w 8 punktach Europy. Można wymagać, żeby to, co

podają, było zgodne z opinią udzieloną mi, a tak właśnie się stało, i pod tym względem nikt mi zarzutu zrobić nie może.

Co do meritum poglądów p. inż. H. Forssmana, to, wbrew jego uwadze, twierdzę kategorycznie, iż wykonanie i obróbka części hamulca K. K. jest trudniejsza i droższa niż systemu West. Lu, a to z powodu bardziej skomplikowanej konstrukcji i większych wymagań dokładności. Zresztą p. inż. H. Forssman sam kładzie nacisk na koszty konserwacji i amortyzacji hamulca i podnosi pod tym względem zalety hamulca wprowadzonego w r. 1919 w Szwecji. Idzie na tej drodze aż do twierdzenia, że gdyby obecnie, w r. 1930, koleje szwedzkie potrzebowały wybierać z pośród hamulców, przyjętych przez U. I. C., to wybrałyby tylko ten hamulec, który wprowadziły u siebie.

To stanowisko kolei szwedzkich wymaga zrozumienia.

Przedewszystkiem koszt inwestycji dotyczy tylko 7910 towarowych wagonów hamulcowych państwowych kolei szwedzkich, przy normie 36% wagonów hamowanych. W Polsce, przy mniejszej normie, zamierzono uposażyć w hamulce 39 000 wagonów (i 81 000 w rurki przelotowe), a potem doprowadzić ilość wagonów hamowanych do 50% taboru, to jest do 70 000 przeszło wagonów towarowych. Z tego można wnosić, czy Polska może sobie pozwolić na taki wybór, który się nie liczy z kosztami inwestycji. Zaznaczyłem już wyżej, że w roku 1929 Polska mogła dokonać inwestycji kosztem mniejszym przy wyborze jednego z systemów z liczby uznanych przez U. I. C. za równorzędne w porównaniu z pozostałymi. Obecnie różnica w kosztach inwestycji różnych systemów spadnie do minimum, bo na rynku światowym takie sytuacje nie mogą nie być wyciągnięte.

Widzimy więc, że w Polsce finansowanie hamulców wypada kilkakrotnie drożej, niż w Szwecji. Żeby wybrnąć z trudności finansowania, musi Polska pójść jaknajdalej w kierunku racjonalizacji handlowej i technicznej budowy hamulców. Szwecja miała zadanie daleko łatwiejsze, ponieważ było i jest łatwiej finansować inwestycje w Szwecji niż w Polsce i ponieważ Szwecja nie ma powodu obawiać się politycznych następstw korzystania z pewnych źródeł kapitału, który ofiarował swoje usługi. Zadanie było łatwiejsze w Szwecji dlatego, że kiedy polski przemysł maszynowy precyzyjny dopiero się odradzał, to Szwecja miała w nim ustalone własne tradycje i dostarczyła Polsce znaczną ilość precyzyjnych obrabiarek.

Wszystko to prowadzi do wniosku, że koszty inwestycyjne w Szwecji nie miały tego znaczenia co w Polsce, i rozumiem, że dlatego p. inż. Forssman nad nimi się nie zastanawia.

Dalej co do kosztów konserwacji, na które p. inż. Forssman kładzie nacisk szczególnie, to muszę zwrócić uwagę, że przy jednakowo doskonałym wykonaniu hamulców, szwedzkie koleje mają: 1) *mniej intensywny ruch*; 2) *nie mają tak obszernej wymiany wagonów z zagranicą* (dlatego szwedzkie koleje powiększyły normę wagonów hamulcowych do 36%, że przychodzące do Szwecji wagony obcokrajowe są wyposażone tylko w rur-

ki przelotowe) i 3) mają taki personel eksploatacyjny i warsztatowy, który gwarantuje sprawność hamulców. W Polsce mamy personel rozwinięty, lecz bynajmniej nie we wszystkich dyrekcjach, i dlatego powinniśmy wprowadzić u siebie system jaknajmniej skomplikowany i najmniej wymagający wysokiego stopnia uszczelnienia. Takim nie jest system wprowadzony w Szwecji. Wobec tego w Polsce system trudniejszy może prowadzić do wycofywania wagonów z obiegu z powodu hamulców, nie wtedy, kiedy następuje trzyletnia rewizja (jak w Szwecji), lecz częściej, co pociąga za sobą utrudnienie w eksploatacji i większe koszty utrzymania.

Niebezpieczeństwo nieścislej dokładności.

Dr. Inż. Adam Rożański, Prof. Uniw. Jagiell.

W r. 1928 wyszło rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej, mające moc ustawy, które wprowadziło liczne zmiany i uzupełnienia do ustawy wodnej z r. 1922. Dodano wtedy w art. 133 ustawy wodnej, wymieniającym szczegółowe cele, dla których można utworzyć spółkę wodną, dwa nowe cele, mianowicie:

urządzenie i eksploatację gospodarstw rybnych i utrzymanie istniejących urzędzeń meljoracyjnych.

Dodatek drugi, t. j. utrzymanie (istniejących) urzędzeń meljoracyjnych (trudno utrzymać nieistniejące) jest, jak to zauważyłem w r. 1928¹⁾, zbyt ciężki, gdyż mieści się już w celach podanych w tym artykule, jak osuszenie, nawadnianie, namulanie i podnoszenie gruntów i t. p. Co gorzej, powoduje on w tej stylizacji szkodliwą niejasność ustawy, czy można zawiązać spółkę wodną do utrzymania innych urzędzeń wodnych, wymienionych w tym artykule, oprócz urzędzeń meljoracyjnych, sprzecznie z dotychczasowymi zasadami i interesem publicznym.

Natomiast dodatek pierwszy, t. j. urządzenie i eksploatacja gospodarstw rybnych, był potrzebny, brak bowiem jego uniemożliwił zawiązanie spółek wodnych dla tak ważnej społecznie gałęzi gospodarstwa wodnego.

Ale, uzupełniając w ten sposób art. 133 ustawy wodnej, należało poprawić odpowiednio i art. 124 tej ustawy, wyliczający — wprawdzie nieco ogólniej — przedsięwzięcia, dla których jest dopuszczalne wyłączenie i prawa przymusowe. Bez takiego uzupełnienia art. 124, może nasuwać się znów bardzo niedobre przypuszczenie, że ustawodawca pozwala na założenie spółek wodnych dla gospodarstwa rybnego, ale bez wyłączenia i ograniczenia cudzych praw, bez czego — jak wiadomo — bardzo trudno jest urządzić większe gospodarstwo rybne. *Poprawka wspomniana art. 133 mo-*

¹⁾ Prof. Dr. Adam Rożański: Nowelizacja ustawy wodnej. „Przeгляд Techniczny Nr. 39 z 28/9 1928 r.

że nasunąć podobną wątpliwość także odnośnie do innych przedsięwzięć, jak np. uprawa i eksploatacja torfowisk.

Mojem zdaniem, należałoby albo przeredagować art. 124 i uzgodnić go dobrze z art. 133, po ponownym jeszcze zbadaniu treści tego artykułu, albo też ująć go, a może także i art. 133, więcej ogólnie,

nie, bez wyliczenia robót, lub z dodaniem zastrzeżenia, że wyliczenie to jest tylko przykładowe.

Nie potrzeba uzasadnienia, że jest bardzo wskazane śpieszne usunięcie przedstawionych wyżej niedomagań ustawy wodnej, chociaż już poprawianej, jako też wielu jeszcze innych, omówionych przeze mnie w „Przeglądzie Technicznym” w r. 1928.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

BUDOWNICTWO.

Budowa mostów żelbetowych w Ameryce w czasie zimy.

We wrześniu 1929 r. rozpoczęto budowę odcinka drogi lądowej o długości 5,6 km nad rzeką Ohio. Na odcinku tym należało zbudować aż 9 mostów, w tem 5 mostów łukowych żelbetowych o rozpiętości od 46 do 122 m. Ponieważ zależało na tem, aby jaknajprędzej oddać drogę do użytku, prętko roboty wykonywano przez całą zimę bez przerw.

Szalowania łuków żelbetowych i słupów jezdni były tak zaprojektowane, że łatwo je można było rozbierać, przenosić i ustawiać bez zmian w nowych miejscach betonowania.

Dla zaopatrzenia betoniarek w kruszywo zbudowano wielki jego zbiornik o pojemności 2000 m³, ogrzewany od wewnątrz parą, przechodzącą przez specjalne rury. Z tego zbiornika kruszywo spadało do naczyń do odmierzania, a następnie do worków. Koszt ogrzewania kruszywa, łącznie z zainstalowaniem kotła parowego, wynosił około 230 zł. dziennie przy wydajności dziennej 300 m³ betonu.

Kalkulacja przedsiębiorcy wykazała konieczność zastosowania cementu wysokowartościowego, który, jakkolwiek był sam droższy, to jednak dawał wielkie korzyści przez umożliwienie szybszej roboty, wykorzystania szalowań i t. p. Próby na rozciąganie z zastosowanego cementu wykazały wytrzymałość po 1 dniu 20 kg/cm², po 2 dniach 26 kg/cm².

Zmiany temperatury były bardzo częste i następowały w b. szybkim czasie. Ażeby jak najbardziej zabezpieczyć się od wpływu temperatury, postanowiono wykonywać beton o znacznej wytrzymałości: 130—150 kg/cm² po 1 dniu. Zastosowanie tak mocnego betonu miało jeszcze tę dodatnią stronę, że pozwalało na całkowite wykończenie elementów konstrukcji w b. szybkim czasie — 30 do 40 godzin. Następnego dnia po zabetonowaniu łuku ustawiano szalowania słupów jezdni, w dzień potem betonowano te słupy, trzeciego dnia ustawiano metalowe formy pod pomost, czwartego dnia rozszalowywano łuki i betonowano jezdnię. Średnia temperatura dzienna w grudniu, styczniu i lutym wynosiła —2°C; średnia temperatura kruszywa przy wysypywaniu ze zbiornika była +43°C.

Wózki z kruszywem były przykrywane drewnianymi pokrywami. Woda do betonowania była podgrzewana; betoniarki również były ogrzewane.

W wielu miejscach założono w betonie metalowe rury do sprawdzania temperatury po zabetonowaniu. Średnia temperatura betonu w czasie nanoszenia do form na miejscu budowy była +22°C.

Po zabetonowaniu konstrukcji chroniono ją przed mrozem przez obłożenie pokryciem brezentowem, wewnątrz którego znajdowały się rury z gorącą parą, ogrzewającą beton jeszcze w ciągu 48 godzin po zabetonowaniu.

Jednocześnie z betonowaniem wykonywano próbki, które przechowywano w takich samych warunkach, w jakich znaj-

dowała się konstrukcja. Wytrzymałość na ściskanie tych próbek, badana po 2, 3 i 7 dniach, pozwalała na zorientowanie się, kiedy można rozszalowywać i zdejmować rusztowania.

Całkowita ilość robót żelbetowych obejmowała 76 000 m³, z czego 46 000 m³ wykonano zimą.

Zastosowanie powyżej opisanego sposobu betonowania dało możliwość wykończenia roboty na 220 dni przed terminem. Zaoszczędzony dzięki temu kapitał obliczono na 1 200 000 zł. (Engineering News-Record, zes. 25.IX.1930 r.).

W. Ż.

KOTŁY PAROWE.

Doświadczenia w zakresie opalania kotłów pyłem z węgla brunatnego.

W dużej elektrowni okręgowej w Böhlen (Niemcy), opalanej węglem brunatnym (2200 Kal/kg, 50—55% H₂O, 8% popiołu, suszonym do 16% H₂O) w postaci pyłu (4650—4700 Kal/kg, 12—15% pozostałości na sicie 900), doświadczenie wykazało, iż zachodziło b. znaczne zanieczyszczenie prześwitów pomiędzy opłomkami i rurami przegrzewacza popiołem i żużlem, tak że wydajność kotłów spadała po 3-tygodniach ruchu z 90 t/h na 40 t/h. Przytem w stopniu o wiele większym dawało się odczuć osadzanie się żużla na przegrzewaczach o rurach poziomych, niż na wiszących. Musiano tedy przystąpić do przeróbki kotłów, których elektrownia posiada 8 (2 sekcyjne po 2100 m² i 6 stromorurkowych po ok. 1500 m²). Zmieniono najpierw przegrzewacze poziome na pionowe, a następnie po zbadaniu topliwości żużla (900—1200°) przystąpiono do gruntownej przeróbki, która polegała na następującem: zamieniono palniki, kierujące mieszankę pionowo w dół, na palniki lekko pochylone typu wirowego, dla lepszego mieszania pyłu z powietrzem; nie dało to jednak spodziewanego wyniku; próbowano też wprowadzać przez palniki wirowe tylko powietrze, ale również bez skutku; w końcu osiągnięto poprawę spalania przez użycie palników płaskich lekko pochylonych ku dołowi. Ażeby usunąć następnie nagromadzenie się roztopionego żużla na opłomkach, musiano ochłodzić go przed osiągnięciem pow. ogrzewanej. W tym celu dodano drugi ruszt chłodzący i pokryto całkowicie ściany komory spalinowej rurami wodnymi (zrazu tylko część komory chłodzono w ten sposób w obawie, że pył nie będzie się dobrze zapalał ze względu na nieduży % części lotnych). W wyniku usunięto nadmierne zanieczyszczenie pow. ogrzewanej i wzmoczo wydajność kotła do 110 t/h.

W innym kotle osiągnięto poprawę tylko przez wyłożenie całego paleniska rurami chłodzącymi, a przez zwiększenie liczby obrotów ślimaka zasilającego podwyższono wydajność do 115 t/h, przyczem kocioł wymaga czyszczenia za ledwie co 4 miesiące.

Najlepsze wyniki uzyskano w następnym poprawianym kotle, gdzie wprowadzono zamiast 6 palników o płomieniu pionowym 8 palników narożnych typu amerykańskiego. W każdym rogu umieszczono po 2 palniki o ciśn. powietrza pierwotnego 150 mm sł. w. na wysokości 1—2 m nad rusztem chłodzącym. Nad i pod nimi wprowadzono powietrze wtórne (20 mm sł. w.); Dzięki podwojeniu powierzchni rur chłodzących ściany komory (383 m²) i dodaniu drugiego rusztu chłodzącego uzyskano taką poprawę, że zamiast co 5 tygodni można czyścić kocioł co 6 miesięcy. Zarazem wydajność kotła wzrosła z 80 t/h do 145 t/h; natężenie komory paleniskowej — do 280 000 Kal/m³h. W jednym z kotłów zostawiono na próbę część ściany komory nieosłoniętą rurami; okazało się jednak, że koło niej gromadził się żużel stopiony, skąd wniosek, że należy ochładzać całą powierzchnię komory.

Nadto ze spostrzeżeń ruchowych podamy, że szybkość mieszanki (powietrza z pyłem) pow. być min. 18 m sek, ażeby nie osiadał pył w kolanach rur, że dla zabezpieczenia instalacji od wybuchu pyłu musiano zastosować doprowadzanie CO₂ do bunkrów (min. 8% CO₂ w atmosferze bunkra podczas pracy, a 4% — w przerwach), że w bunkrze pow. być najmniej 3 m-wa warstwa pyłu, inaczej zasilanie jest nierównomierne, że wreszcie możliwość równomiernej zmiany liczby obrotów w granicach od 4% do 100% uzyskano przez wprowadzenie przekładni hydraulicznej syst. Lauf-Thoma w napędzie ślimaka zasilającego. (VDI-Z f. t. 75 (1931), zes. 11, str. 309/16).

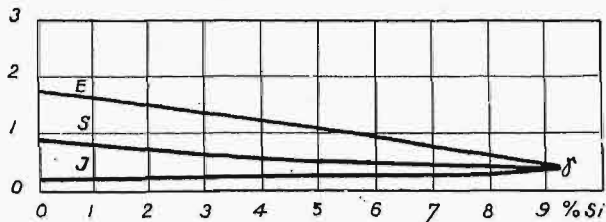
METALOZNAWSTWO.

Przyczynki do badania układu Fe—C—Si.

A. Kriz i F. Poboril badali część powyższego układu potrójnego o stałej zawartości krzemu. Wytopy zawierały około 0,5% manganu. Na podstawie ogólnego wykresu ustalono co następuje:

1) Krzywa występowania, która podaje także największą rozpuszczalność cementytu (ew. węglal) w γ -Fe, wychodzi w układzie podwójnym Fe—Fe₃C z punktu E. Na rys. 1 krzywa ta jest oznaczona E— γ .

2) W drodze mikroskopowej ustalono przesunięcie składu chemicznego perlitu przez domieszkę krzemu (krzywa S— γ). Jak to sprawozdawca (E. Scheil) wykazał, muszą obie krzywe przecinać się (Mitt. Forsch.-Inst. Ver. Stahlwerke, I. (1928), str. 1/12). Krzywa J— γ jest wrysowana na podstawie przesłanek teoretycznych.

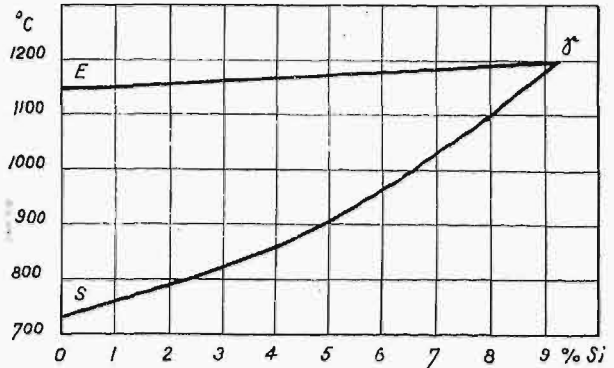


Rys. 1.

3) Droga [termiczną ustalono na krzywej ogrzewania temperatury przemian allotropowych A₁, A₂ i A₃. Temperatura przemiany perlitycznej wzrasta w miarę zwiększenia zawartości krzemu, co skonstatowali dawniej F. Wüst i O. Peterson, W. Gontermann i E. Gumlich. Pomiary są przedstawione na rys. 2; na ich podstawie zbudowano linię S— γ -Fe.

E. Scheil wyzyskał badania wspomnianych wyżej autorów do zbudowania części układu potrójnego. Jest to pierw-

szy przykład połączenia wykresu Fe—C z wykresem o zamkniętym polu γ .



Rys. 2.

Z układu Fe—C wypływają następujące grupy trójfazowe, znajdujące się w stanie równowagi:

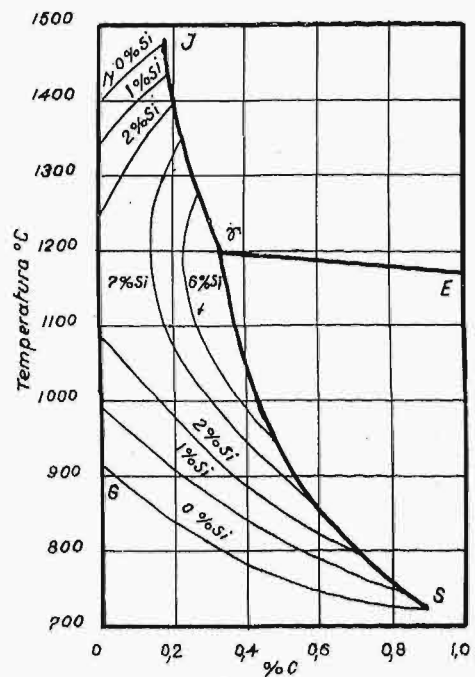
- 1) α (δ) + γ + S (ciecz).
- 2) γ + S (ciecz) + Fe₃C,
- 3) α + γ + Fe₃C.

Z tych grup druga i trzecia wykazują wzrost stałości równowagi ze zwiększeniem zawartości krzemu. W trzecim zaś wypadku są cztery fazy w równowadze wzajemnej: α (δ), γ , ciecz i Fe₃C.

Do czterofazowej równowagi należą następujące potrójne fazy w równowadze:

- 1) α (δ) + γ + S,
- 3) α + γ + Fe₃C (perlit),
- 4) α + S + Fe₃C.
- 2) γ + S + Fe₃C (ledeburyt).

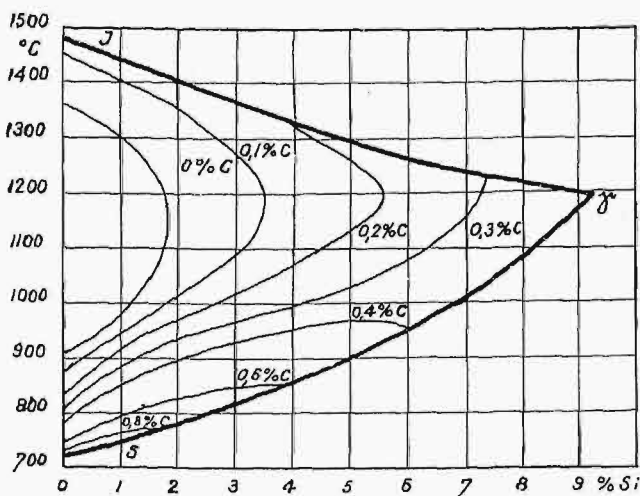
Z powyższego widać, że wszystkie trzy fazy, znajdujące się w równowadze według wykresu Fe-C, czynią zadość równowadze z czterema fazami. Pierwsza równowaga: α (δ) + γ + S przy wzroście zawartości krzemu zachodzi przy



Rys. 3.

obniżającej się temperaturze, zaś druga i trzecia przy podnoszącej się t-rze. Czwarta z rzędu równowaga układu po-

trójnego zachodzi przy wyższych temperaturach, jest w rzeczywistości układem poczwórnym, a bierze w niej udział krzemek żelaza (Eisensilizid).

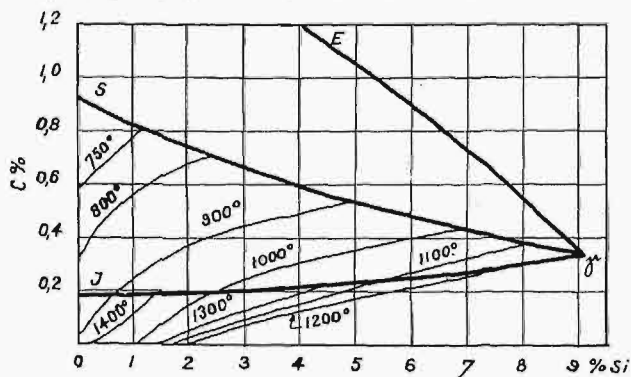


Rys. 4.

Z obserwacji Kriz'a i Poboril'a można ustalić częściowo powierzchnię odgraniczającą kryształy mieszane γ od kryształów α . Badania te są zestawione na rys. 2. Pomiarów Wüst'a i Peters'a, Gumlich'a, jakoteż Kriz'a i Poboril'a (tych dwu ostatnich mierzone przy nagrzewaniu) dobrze się zgadzają. Znaczne wahania są w wartościach Gontermann'a, które znów dobrze zgadzają się z wartościami ustalonymi przez Gumlich'a. Kriz i Poboril ustalili wartości interpolacyjne. Ta krzywa przecina linię nasycenia γ -Fe przy temperaturze 1200°C i $9,1\%$ Si. Zawartość węgla dla kąta γ ustalono (na rys. 1) $= 0,32\%$.

Na podstawie pomiarów położenia A_3 można skonstruować powierzchnię γ -Fe, t. zn. jej odgraniczenie od fazy α -Fe. Badania autorów są uskutecznione tylko do 1100°C , lecz można je schematycznie uzupełnić do 1500°C .

Na rys. 3 do 5 są podane trzy rzuty powierzchni nasycenia; linie o zawartości 0% Si należą do układu Fe-C i dla lepszej przejrzystości są oznaczone literami.



Rys. 5.

Powierzchnie przedstawione na rys. 3 do 5 należą tak do układu metastabilnego, jak i do stałego. W stałym zmienia się częściowo zakres, gdyż na miejsce krawędzi odpowiadających α -Fe + Fe_3C występują α -Fe + grafit.

Pomiędzy innymi powierzchniami, ograniczającymi zakres kryształów mieszanych γ , ważną dla techniki jest powierzchnia cementytu wtórnego w surowcu odlewniczym. Powierzchnia ciekłej fazy posiada małe znaczenie techniczne. Bardzo ważne byłoby określenie powierzchni nasycenia α -Fe, lecz nastęcza to praktycznie wielkie trudności. [Iron and Steel Institute 1930, podano za St. u. E. 1930, zesz. 49, str. 1820/7].

M. D.

TECHNIKA SANITARNA.

Silniki Diesel'a w zakładach wodociągowych.

Zakłady wodociągowe w Szczecinie zmieniły w 1927 r. pompy tłokowe, wprawiane w ruch wahakowemi silnikami parowemi, na pompy wirnikowe połączone z jednej strony z silnikiem Diesel'a, z drugiej — z silnikami elektrycznymi. Sześciocyldrowy silnik Diesel'a o mocy 270 KM napędza zapomocą przekładni zębatej dwie pompy wirnikowe — pompę do podnoszenia wody na filtry o wydajności $630\text{ m}^3/\text{h}$, przy wysokości podnoszenia 15 m, i pompę wysokiego ciśnienia — o wysokości podnoszenia 70 m. Ustawione z drugiej strony silniki elektryczne mogą być łączone z temiż pompami wirnikowemi. Sprzęgła na wałach pomp umożliwiają połączenie pomp z silnikiem ropowym lub z silnikami elektrycznymi. W ten sposób została w dużym stopniu zapewniona ciągłość ruchu pomp, a oprócz tego zakład został uniezależniony od elektrowni miejskiej.

Liczbę obrotów silnika Diesel'a przyjęto 225 na minutę, gdy normalnie silniki tej mocy robią 275 do 300 obrotów. Jednak ze względu na to, że silnik jest 6-cio cylindrowy i koło rozpędowe jest stosunkowo ciężkie, otrzymano stopień nierównomierności biegu 1 : 250.

Koła zębate mają zęby ukośne; liczba zębów koła, osadzonego na wale silnika, wynosi 217, koła pompy wysokiego ciśnienia 33, niskiego 51. Koła zębate są umieszczone w skrzyni olejowej; pomiędzy zęby pracujące wtryskuje się olej zapomocą oddzielnej pompki. Sprawność tego rodzaju przekładni wynosi około 97%, co odpowiada dobrej przekładni pasowej.

Szum, powstający przy ruchu kół, nie wyróżnia się od szumu maszyn, będących w ruchu.

Gwarantowany rozchód paliwa był b. niski — 175 g KMe.

Możność połączenia jednej i tej samej pompy wirnikowej z silnikiem Diesel'a lub z silnikami elektrycznymi daje ciekawy przedmiot do badań, który z silników działa ekonomicznie. Nie podano jednak kosztu podniesienia 1 m^3 wody przy instalacji elektrycznej, zastępując się tajemnicą handlową co do ceny 1 kWh. Lecz z danych, przytoczonych w artykułach streszczanych, można sądzić, że napęd od silnika ropowego jest znacznie tańszy. Mianowicie obliczono, że koszt dostarczenia 1 m^3 wody zapomocą silnika Diesel'a wynosi 1,578 feniga, przyczem przyjęto rozchód ropy 200 g KM i godzinę, cenę ropy 12,50 marek niem. za 100 kg, koszt smarów i wody do chłodzenia smaru, amortyzację i odsetki od kapitału 76 820 marek, t. j. kosztu instalacji silnika Diesel'a wraz z fundamentami, i koszty remontu. Ażeby koszt dostarczenia 1 m^3 wody zapomocą silników elektrycznych wypadł taki sam, przyjmując do obliczenia koszt ustawienia silników elektrycznych 25 270 marek, odpowiednie odpisy na amortyzację i procenty od tej sumy oraz wydatki na remont, to cena 1 kWh nie powinna przekraczać 4 fenigów, czego, zdaje się, nie uzyskano od elektrowni. (Gas u. Wasserfach, 1928 r., zesz. 3, str. 53—58, zesz. 23, str. 562—566, rysunki i wykresy).

Na obchodzie 50-ciolecia Związku zakładów wodociągowych amerykańskich, odbytym w czerwcu 1930 r., w jednym z odczytów była postawiona teza: „Silniki Diesel'a, wskutek swej prostoty, pewności działania, możliwości dostosowywania się i wysokiej ekonomiczności, okazały się najodpowiedniejszemi do zakładów wodociągowych średniej wielkości. (Ges.-Ingenieur, 1930 r., zesz. 37, str. 574, podług Engineering News-Record z dn. 12 i 19 czerwca 1930 r., str. 980—984 i 1018—1020, z 4 rysunkami).

lg.