

TREŚĆ: Część urzędowa. Część nieurzędowa. Inż. S. Sztolcman: Przewozy na drogach wodnych w Polsce. (Dokończenie). — Inż. Dr. T. Kluz: O budowie dróg powietrznych. (Ciąg dalszy). — Inż. W. Wiśniewski: Racjonalna ocena sprawności urządzeń do wytwarzania ciepła. — Wiadomości z literatury technicznej. — Kongresy i Zjazdy.

### Część urzędowa.

#### Ustawy i rozporządzenia.

W Dzienniku Ustaw:

Nr. 41, poz. 362. Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dnia 23. IV. 1930 r. o sposobie opracowania planów zabudowania.

### Zmiany personalne.

#### Mianowania.

W Centrali M. R. P.:

Naczelnik Wydziału w V st. sł. inż. Zdzisław Warchałowski, naczelnikiem Wydziału w IV st. sł. Naczelnik Wydziału w V st. sł., inż. Alfred Konopka, naczelnikiem Wydziału w IV st. sł. Naczelnik Wydziału w V st. sł., inż. Wiktor Godlewski, naczelnikiem Wydziału w IV st. sł.

### Część nieurzędowa.

Inż. Stefan Sztolcman.

## Przewozy na drogach wodnych w Polsce.

(Dokończenie).

### 4. Ropa naftowa i przetwory z niej.

Wobec ześrodkowania wydobycia ropy na stosunkowo niewielkim obszarze Podkarpacia i położenia w bliskości przetworni przy stosunkowo niewielkim przewozie ogólnym produktów naftowym (1.176 tys. ton) (1,66% ilości ogólnej) dają one znacznie większy potok w przewozie ropy do przetworni z dyrekcji Lwowskiej do Krakowskiej 302 tys. ton. Przewóz ten, jak i inne przewozy ropy między trzema dyrekcjami małopolskimi w ilości 153 tys. ton pozostanie na kolei. Przewozy przetworów naftowych i pozostałej części ropy w komunikacji wewnętrznej 438 tys. ton, do portów 70 tys. ton i zagranicę 194 tys. ton są rozprószone, ale częściowo mogą przejść na wodę, dlatego zaliczam je do kategorii 3-ej, przywóz z portów i z zagranicy, oraz tranzyt znikome.

Tablica 10.

Wyszczególnienie	Kategoria 1			Kategoria 3		
	Ilość tys. ton	Przebieg		Ilość tys. ton	Przebieg	
		przeciętny km	ogólny tys. t/km		przeciętny km	ogólny tys. t/km
W komunikacji wewnętrznej . . . . .	455	300	136.500	498	300	131.400
Wywóz do portów . . . . .	—	—	—	70	815	37.050
„ zagranicę . . . . .	—	—	—	194	325	63.050
Razem . . . . .	455	—	136.500	702	—	251.500

W tablicy 10-ej są podane ilości i przebiegi ropy i jej przetworów według rodzajów przewozów z podziałem na kategorie.

### 5. Cement.

Produkcja cementu jest podobnie, jak i wydobycie ropy, skoncentrowana w przeważnej części na niewielkim obszarze w południowo-zachodnim okręgu Państwa. Z ogólnej ilości przewiezionych 1.081 tys. ton nadano w komunikacji wewnętrznej 889 tys., z których przypada na dyrekcję Warszawską 345 tys. i na Krakowską 325 tys. Przeznaczenie jego jest rozprószone. Znaczniejsze ilości otrzymała Warszawa (96 tys. ton) i Łódź (32 tys. ton). Część przewozu do tych miast, jak również do innych miejscowości położonych nad wodą mogłaby przejść na wodę: do Warszawy Wisłą, a do Łodzi kanałem węglowym. Resztę przewozów w komunikacji wewnętrznej zaliczam do kategorii 3-ej. Do portów wysłano wogóle 136 tys. ton, z tego z dyrekcji Warszawskiej 72 tys. i z Krakowskiej 45 tys. Te przewozy mogłyby także przejść na Wisłę względnie kanał węglowy. Za granicę wysłano 14 tys. ton przeważnie do Czechosłowacji. Te przewozy pozostaną na kolei, jak również i tranzyt 39 tys. ton. Przywóz z portów i zagranicy był znikomy.

W tablicy 11-ej są podane ilości i przebiegi cementu według rodzajów przewozów z podziałem ich na kategorie.

Z ilości ogólnej przewozów kategorii 2-ej przeszłoby na Wisłę 100 tys. ton, na kanał węglowy 30 tys. ton i na Wisłę, albo na kanał węglowy 116 tys. ton.

Tablica 11.

Wyszczególnienie	Kategoria 1			Kategoria 2			Kategoria 3		
	Ilość tys. ton	Przebieg		Ilość tys. ton	Przebieg		Ilość tys. ton	Przebieg	
		przeciętny km	ogólny tys. t/km		przeciętny km	ogólny tys. t/km		przeciętny km	ogólny tys. t/km
W komunikacji wewnętrznej . . . . .	—	—	—	130	230	29.900	760	230	174.800
Wywóz do portów . . . . .	20	575	11.500	116	575	66.700	—	—	—
„ zagranicę . . . . .	14	200	2.800	—	—	—	—	—	—
Tranzyt . . . . .	99	250	9.750	—	—	—	—	—	—
Razem . . . . .	73	—	24.050	246	—	96.600	760	—	174.800

### 6. Kamienie nieobrobione.

Przewieziono wogóle 2.886 tys. ton, z tego w komunikacji wewnętrznej przeważnie w granicach dyrekcji 2.435 tys. ton. Główne miejsca nadania, poza granice własne z dyrekcji Radomskiej z okolic Kielc i z Wołynia 223 tys. i z Krakowskiej z Krzeszowic 372 tys., ale przewozy te były rozprószone, i tylko połowa przewozu z dyrekcji Krakowskiej do Warszawskiej (55 tys.) mogłaby

względnie kanał węglowy). Tranzyt z Ukrainy na niemiecką część Górnego Śląska (34 tys.) do Czechosłowacji (193 tys.) pozostanie na kolei, a z Prus Wschodnich do Czechosłowacji (105 tys.) mógłby przejść w komunikacji kolejowo-wodnej na Wisłę względnie kanał węglowy.

Ilość i przebiegi rudy żelaznej według rodzajów komunikacji z podziałem na kategorie są podane w tabelicy 14-ej.

Tablica 12.

Wyszczególnienie	Kategoria 1			Kategoria 2			Kategoria 3		
	Ilość tys. ton	Przebieg		Ilość tys. ton	Przebieg		Ilość tys. ton	Przebieg	
		przeciętny km	ogólny tys. t/km		przeciętny km	ogólny tys. t/km		przeciętny km	ogólny tys. t/km
W komunikacji wewnętrznej	1.190	125	148.750	55	200	11.000	1.190	125	148.750
Wywóz do portów . . . . .	70	80	5.600	—	—	—	—	—	—
Przywóz z zagranicy . . . . .	50	80	4.000	—	—	—	—	—	—
Tranzyt . . . . .	320	300	96.000	—	—	—	—	—	—
Razem . . . . .	1.680	—	264.350	55	—	11.000	1.190	—	148.750

przejść na Wisłę i na kanał węglowy. Z pozostałych połowę zaliczam do 3-ej kategorii. Tranzytem przewieziono 320 tys. ton wyłącznie między Niemcami i Prusami Wschodnimi. Ten przewóz pozostanie na kolei. Wywóz zagranicę i przywóz z portów znikomy.

W tabelicy 12-ej są podane ilości i przebiegi kamienia nieobrobionego według rodzajów przewozów z podziałem ich na kategorie.

Z ilości ogólnej przewozów kategorii 2-ej przeszłyby na Wisłę 30 i na kanał węglowy 25 tys. ton.

### 7. Cegła.

Przewieziono 1995 tys. ton, z tego w komunikacji wewnętrznej 1832 tys. przy nieznanym przeciętnym przebiegu (129 km). Większe ilości cegły dowieziono do Warszawy (382 tys. ton) i Łodzi (94 tys. ton). Z przewozów cegły tylko nieznaczne ilości mogłyby przejść przez wodę i dlatego tylko 30% ich zaliczam do kategorii 3-ej. Przewozy cegły w komunikacji z portami i zagranicą były znikome.

W tabelicy 13-ej są podane ilości i przebiegi cegły w komunikacji wewnętrznej z podziałem na kategorie.

Tablica 13.

Wyszczególnienie	Kategoria 1			Kategoria 3		
	Ilość tys. ton	Przebiegi		Ilość tys. ton	Przebiegi	
		przeciętny km	ogólny tys. t/km		przeciętny km	ogólny tys. t/km
W komunikacji wewnętrznej . . . . .	1.800	180	169.000	550	130	71.500

### 8. Ruda żelazna.

Przewieziono wogóle 1.045 tys. ton. Przewozy w komunikacji wewnętrznej 436 tys. ton na niewielkie odległości pozostaną na kolejach. Wywóz zagranicę 103 tys. ton, w tej liczbie z dyrekcji Warszawskiej 69 tys. i z Poznańskiej 20 tys. do Niemiec, oraz przewóz z Niemiec (do dyrekcji Katowickiej 62 tys.) także pozostaną na kolejach. Przywóz z portów do dyrekcji Katowickiej 96 tys. i Warszawskiej 8 tys. ton mógłby przejść na wodę (Wisłę

Tablica 14.

Wyszczególnienie	Kategoria 1			Kategoria 2		
	Ilość tys. ton	Przebiegi		Ilość tys. ton	Przebiegi	
		przeciętny km	ogólny tys. t/km		przeciętny km	ogólny tys. t/km
W komunikacji wewnętrznej . . . . .	440	60	26.400	—	—	—
Wywóz zagranicę . . . . .	100	190	19.000	—	—	—
Przywóz z portów . . . . .	100	75	7.500	100	500	50.000
„ z zagranicy . . . . .	65	80	5.200	—	—	—
Tranzyt . . . . .	240	640	153.600	—	—	—
„ . . . . .	100	140	14.000	100	500	50.000
Razem . . . . .	1.045	—	225.700	200	—	100.000

Przewozy kategorii 2-ej przeszłyby na Wisłę, albo na kanał węglowy.

### 9. Żelazo surowe i handlowe.

Przewieziono wogóle 1.724 tys. ton. Z nadanych wogóle 1.540 tys. ton przeważna część pochodziła z dwóch dyrekcji: Warszawskiej 437 tys. i Katowickiej 971 tys., razem 1.408 tys. ton, czyli przeszło 91%. Te dwie dyrekcje zużyły u siebie: Warszawska 199, a Katowicka 423, razem 622 tys. ton, a resztę 786 tys. ton wysłały w różnych kierunkach bez wyraźnych jednak większych potoków. Znaczniejsze ilości żelaza otrzymały Warszawa 135 tys., Poznań 45 tys. i Łódź 29 tys. ton. Przewozy do Warszawy mogłyby przejść na Wisłę, a do Poznania i Łodzi na kanał węglowy. Przewozy na potrzeby własne dyrekcji Warszawskiej i Katowickiej pozostaną na kolejach. Resztę przewozów w komunikacji wewnętrznej zaliczam do kategorii 3-ej. Wywóz do portów mógłby przejść na Wisłę lub kanał węglowy. Przywóz z portów był nieznaczny. Wywóz za granicę, przywóz z zagranicy i tranzyt pozostaną na kolejach.

Ilości i przebiegi żelaza według rodzajów komunikacji z podziałem na kategorie są podane w tabelicy 15-ej.

Z przewozów kategorii 2-ej przeszłyby na Wisłę 135 tys., na kanał węglowy 75 tys. i na Wisłę względnie kanał węglowy 40 tys. ton.

Tablica 15.

Wyszczególnienie	Kategoria 1			Kategoria 2			Kategoria 3		
	Ilość tys. ton	Przebieg		Ilość tys. ton	Przebieg		Ilość tys. ton	Przebieg	
		przeciętny km	ogólny tys. t/km		przeciętny km	ogólny tys. t/km		przeciętny km	ogólny tys. t/km
W komunikacji wewnętrznej	790	70	55.300	210	200	42.000	400	250	100.000
Wywóz do portów . . . . .	—	—	—	40	550	22.000	—	—	—
„ z zagranicę . . . . .	100	300	30.000	—	—	—	—	—	—
Przywóz z portów . . . . .	10	300	3.000	—	—	—	—	—	—
„ z zagranicy . . . . .	70	70	4.900	—	—	—	—	—	—
Tranzyt . . . . .	100	560	56.000	—	—	—	—	—	—
Razem . . . . .	1.070	—	149.200	250	—	64.000	400	—	100.000

Tablica 16.

Wyszczególnienie	Kategoria 1			Kategoria 2			Kategoria 3		
	Ilość tys. ton	Przebieg		Ilość tys. ton	Przebieg		Ilość tys. ton	Przebieg	
		przeciętny km	ogólny tys. t/km		przeciętny km	ogólny tys. t/km		przeciętny km	ogólny tys. t/km
W komunikacji wewnętrznej	390	360	140.400	—	—	—	390	360	140.400
Wywóz przez porty . . . . .	20	900	18.000	—	—	—	—	—	—
„ za granicę . . . . .	50	300	15.000	—	—	—	—	—	—
Przywóz przez porty . . . . .	180	400	52.000	130	400	52.000	—	—	—
„ z zagranicy . . . . .	130	100	18.000	—	—	—	—	—	—
Tranzyt . . . . .	260	250	65.000	—	—	—	—	—	—
Razem . . . . .	980	—	303.400	130	—	52.000	390	—	140.400

Tablica 17.

Wyszczególnienie	1 Kategoria pozostaje na kolejach			2 Kategoria. Przechodzi na wodę						3 Kategoria. Część może przejść na wodę		
	Ilość tys. ton	Przebieg		Wisła			Kanał węglowy			Ilość tys. ton	Przebieg	
		przeciętny km	ogólny tys. km	Ilość tys. ton	przeciętny km	ogólny tys. km	Ilość tys. ton	przeciętny km	ogólny tys. km		przeciętny km	ogólny tys. km
Węgiel w komunikacji wewnętrznej . . . . .	14.100	218	3.067.500	400	100	40.000	2.000	300	600.000	6.900	295	2.038.100
Węgiel do portów . . . . .	—	—	—	1.200	370	440.000	—	—	—	—	—	—
Materiały drzewne . . . . .	7.600	295	2.239.500	5.800	613	3.557.000	—	—	—	—	—	—
Płody rolne i ogrodnicze . . . . .	8.300	139	459.400	1.650	295	485.800	150	210	32.500	1.900	380	722.400
Ropa naftowa i jej przetwory . . . . .	500	273	136.500	—	—	—	—	—	—	2.400	213	511.500
Cement . . . . .	70	343	24.000	100	230	23.000	80	230	6.900	700	359	251.500
Kamienie nieobrobione	1.630	156	254.350	120	556	66.700	—	—	—	760	280	174.800
Cegła . . . . .	1.300	180	169.000	30	200	6.000	25	200	5.000	—	—	—
Ruda żelazna . . . . .	1.045	216	225.700	—	—	—	—	—	—	1.190	125	148.750
Żelazo surowe i handlowe . . . . .	1.070	140	149.200	200	500	100.000	—	—	—	550	130	71.500
Nawozy sztuczne . . . . .	—	—	—	135	200	27.000	75	200	15.000	—	—	—
Razem . . . . .	980	310	303.400	40	550	22.000	—	—	—	400	250	100.000
Przewozy, które z Wisły mogłyby przejść na kanał węglowy . . . . .	—	—	—	—	—	—	130	400	52.000	—	—	—
Razem . . . . .	31.595	—	7.028.550	9.675	—	4.767.500	2.410	—	711.400	15.190	—	4.153.950

\*

## 10. Nawozy sztuczne.

Ogółem przewieziono 1.501 tys. ton, w tej liczbie fosforowych 649 tys., fosforytów 138 tys., potasowych 463 tys. i azotowych 251 tys. Nawozów fosforowych przewieziono w komunikacji wewnętrznej 313 tys., przywieziono z zagranicy 82 tys. i z portów 125 tys., prócz tego przewieziono tranzytem 94 tys. ton i wywieziono za granicę 34 tys. Nawozy fosforowe pochodziły przeważnie z dyrekcji Katowickiej 126 tys., Poznańskiej 73 tys. i Krakowskiej 51 tys. ton. Fosforytów przewieziono z portów 95 tys. ton. Nawozy sztuczne potasowe pochodziły przeważnie z dyrekcji Lwowskiej 180 tys. i Stanisławowskiej 148 tys. ton. Prócz tego przywieziono z zagranicy 42 tys. i przewieziono tranzytem 123 tys. ton. Wreszcie nawozy azotowe krajowe pochodziły wyłącznie z Chorzowa (dyrekcja Katowicka) 158 tys., a oprócz tego przywieziono z portów 41 tys. i przewieziono tranzytem 23 tys. ton.

Chociaż pochodzenie nawozów sztucznych jest w znacznej części ześrodkowane w pewnych określonych miejscowościach (fosforowe z portów, zagranicy i z dyrekcji Katowickiej, fosforyty z portów, potasowe ze wschodniej Małopolski, a azotowe z Chorzowa), jednak przewozy ich były rozprószone i znacznie większych potoków nie przedstawiają. Prócz tego znaczną część w komunikacji wewnętrznej przedstawiają prawdopodobnie przewozy wtórne. Największe zapotrzebowanie było w dyrekcji Poznańskiej i Gdańskiej, dlatego można przypuścić, że połowa przywozu przez porty mogłaby przejść na kanał węglowy, a połowa przewozów w komunikacji wewnętrznej może być zaliczona do kategorii 3-ej.

Ilości i przebiegi przewozów nawozów sztucznych według rodzajów komunikacji z podziałem na kategorie są podane w tabelicy 16-ej.

W tabelicy 17-ej na podstawie tablic 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 i 16 zrobiono ogólne zestawienie podziału na kategorie wszystkich znaczących przewozów kolejowych, przyczem przewozy kategorii 2-ej podzielono na dwie grupy, a mianowicie na te, które mogłyby przejść na Wisłę, lub kanał węglowy. Cyfry w grupie Wisły mogłyby przejść na kanał węglowy.

Z tabelicy 17-ej widać, że szczegółowemu zbadaniu podległo 58.870 tys. ton przewiezionych w 1928 r. kolejami, to jest przeszło 83% ilości ogólnej przewozów, wskazanej w tabelicy 2-ej z przebiegiem 16.666 mil.  $t/km$ , to jest prawie 84% przebiegu ogólnego. Pozostałe 11.969 tys. ton z przebiegiem 3.236 mil.  $t/km$  składają się z tak znacznej ilości rodzajów ładunków przy stosunkowo nieznanymi ilościami, że szczegółowa ich analiza wymagałaby ogromnej pracy, a wynik jej nie mógłby wpłynąć na ostateczny rezultat całego badania. Nie mogąc ich jednak pominąć zupełnie, dzieli je na dwie grupy, przypuszczając, że wszystkie pozostałe przewozy w komunikacji z kolejami zagranicznymi i tranzytem pozostają na kolejach, a w komunikacji wewnętrznej i z portami będą zaliczone do kategorii 3-ej. Podział pozostałych przewozów na te dwie grupy zrobiono w tabelicy 18-ej.

Po wprowadzeniu tego uzupełnienia do ilości wskazanych w tabelicy 17-ej ilość przewozów, które pozostaną na kolejach (kategoria 1) wyniesie  $31.595 + 3.280 = 34.875$  tys. ton z przebiegiem  $7.029 + 1.265 = 8.294$  mil.  $t/km$ , a ilość przewozów, które częściowo będą mogły przejść na drogi wodne (kategoria 3) wyniesie  $15.190 + 8.689 = 23.879$  tys. ton z przebiegiem  $4.159 + 1.971 = 6.130$  mil.  $t/km$ .

Wydzielenie przewozów kategorii 3-ej tej części, która by przeszła na drogi wodne, może być zrobione tylko na podstawie wskazanego na początku prawa, według którego każdy kraj, a w kraju poszczególny jego obszar w zależności od rozwoju życia gospodarczego, a po części od swego położenia geograficznego może potrzebować pewnej określonej ilości przewozów. Miernikiem tej potrzeby jest ilość  $t/km$ , jakie daje kolejom każdy obszar

Tabela 18.

Wyszczególnienie	Ogólna ilość przewozów		Przewozy podzielone indywidualnie		Pozostało do podziału	
	Ilość tys. ton	Przebieg mil. $t/km$	Ilość tys. ton	Przebieg mil. $t/km$	Ilość tys. ton	Przebieg mil. $t/km$
<b>Grupa 1.</b>						
Wywóz za granicę	10.995	2.839	9.916	2.076	1.079	763
Przywóz z zagranicy . . . . .	1.527	207	573	96	954	111
Tranzyt . . . . .	5.608	2.104	4.361	1.713	1.247	391
Razem . . . . .	18.130	5.150	14.850	3.885	3.280	1.265
<b>Grupa 2.</b>						
W komunikacji wewnętrznej . . . . .	42.466	8.714	34.602	7.226	7.864	1.488
Wywóz do portów . . . . .	9.215	5.592	8.983	5.366	332	226
Przywóz z portów . . . . .	1.028	446	535	189	493	257
Razem . . . . .	52.709	15.752	44.020	12.781	8.689	1.971

z jednostki swej powierzchni. W tabelicy 1-ej była wskazana całkowita ilość  $t/km$  ze 100  $km^2$  dla poszczególnych obszarów Polski według dziewięciu dyrekcji kolejowych. Ponieważ jednak drogą indywidualnego zbadania przewozów ważniejszych ładunków wyłączono już znaczną część przewozów do kategorii 1-ej i 2-ej, to tę część należy przedewszystkiem odjąć od ilości całkowitej. Statystyka przewozów za r. 1928 podaje ścisły podział przewozów pomiędzy dyrekcje (prócz ogólnego) tylko dla jednego rodzaju ładunków, mianowicie węgla. Według tabelicy 17-ej przebieg ładunków węglowych 1-ej i 2-ej kategorii stanowił (7.704.550 tys.  $t/km$ ) czyli 79% przebiegu ogólnego tych ładunków (9.742.600 tys.  $t/km$ ). Zatem od ogólnego przebiegu ładunków każdej dyrekcji należy przedewszystkiem odjąć 79% przebiegu węgla. Z powstałego przebiegu należy odjąć przebieg wszystkich innych ładunków zaliczonych do 1-ej i 2-ej kategorii. Ilość ta według tabelicy 17-ej wynosi 4.802.950 tys.  $t/km$ . Do podziału tej sumy pomiędzy dyrekcje nie posiadamy już ścisłych danych i możemy to uczynić tylko w przybliżeniu. Ponieważ w tej ilości węgiel stanowi przeszło 42% (2.038.100 tys.  $t/km$ ), a zapotrzebowanie znacznej części przewozów jest związane z zapotrzebowaniem węgla, to podział przewozów 3-kategorji pomiędzy dyrekcje zrobiono proporcjonalnie do przewozów węgla.

Obliczenie przebiegu ładunków 3-ej kategorii według dyrekcji i ilości  $t/km$  na 100  $km^2$  obszaru i na 1  $km$  linii, zrobiono w tabelicy 19-ej.

Tabela 19.

Dyrekcje	Przebieg ogólny ładunków mil. $t/km$	Przebieg węgla mil. $t/km$	79% przebiegu węgla mil. $t/km$	Przebieg pozostałych ładunków 2-4 mil. $t/km$	Przebieg pozostałych ładunków zliczonych do kategorii 1 i 2 mil. $t/km$	Przebieg ładunków kategorii 3		
						ogólny mil. $t/km$	na 100 $km^2$ obszaru	na 1 $km$ linii
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Warszawska . . . . .	6.197	3.744	2.959	3.238	1.820	1.418	2.240	650
Radomska . . . . .	1.538	264	208	1.325	180	1.195	1.326	512
Wileńska . . . . .	1.032	71	55	977	34	943	952	312
Poznańska . . . . .	3.473	1.998	1.578	1.895	970	925	3.730	377
Gdańska . . . . .	2.414	1.502	1.187	1.227	730	497	2.562	286
Katowicka . . . . .	1.648	1.282	1.013	635	624	11	344	18
Krakowska . . . . .	1.791	691	546	1.245	336	909	1.040	641
Lwowska . . . . .	1.853	253	200	1.153	125	1.028	2.380	522
Stanisławowska . . . . .	461	66	52	409	34	375	1.652	332
Razem . . . . .	19.902	9.871	7.798	12.104	4.803	7.301	1.905	424

Przeprowadziwszy powyżej szczegółową analizę przewozów kolejowych pod kątem widzenia przypuszczalnych ilości tych przewozów, które mogłyby przejść na drogi wodne, możemy teraz przystąpić do określenia ilości przewozów na poszczególnych drogach wodnych.

### Wisła.

Wisła od ujścia Przemszy, płynie początkowo na długości 100 km na obszarze dyrekcji Krakowskiej, następnie na długości 180 km na granicy obszarów dyrekcji Krakowskiej i Radomskiej, potem 120 km na obszarze dyrekcji Radomskiej, 330 km dyrekcji Warszawskiej, 100 km dyrekcji Gdańskiej i 100 km na granicy dyrekcji Gdańskiej i Prus Wschodnich.

Dla określenia wielkości obszarów, z których przewozy przeszłyby na projektowaną nową drogę, dzieli się na kolejach obszar pomiędzy linią nową, a otaczającymi ją liniami istniejącymi linią łamaną, której poszczególne punkty znajdują się na jednakowej odległości od linii nowej i odpowiednich linii sąsiednich. Powierzchnia objęta tą linią łamaną stanowi obszar, z którego przewozy przejdą prawdopodobnie na nową linię. Choć drogi wodne nie są pod wielu względami współmierne z kolejami, można jednak przypuścić, że różnice między temi dwoma środkami komunikacyjnymi wzajemnie się kompensują i zastosować tę samą metodę i przy określeniu ilości przewozów kategorii 3-ej, które przejdą z kolei na drogi wodne, tembardziej, że w danym wypadku chodzi o przewozy stosunkowo nieznacznych partij ładunków na niewielkie odległości.

Obszar określony na mapie według powyższej zasady dla Wisły, wynosi w dyrekcji Krakowskiej 1.322 km<sup>2</sup>, w Radomskiej 6.384 km<sup>2</sup>, w Warszawskiej 6.586 km<sup>2</sup> i w Gdańskiej 896 km<sup>2</sup>. Mnożąc powierzchnie tych obszarów, przez otrzymane w rubryce 8 tablicy 19-ej ilości t/km ze 100 km<sup>2</sup> obszaru, otrzymamy przypuszczalną ilość t/km przewozów na Wisłę:

$$1.322 \times 4.040 + 6.384 \times 1.326 + 6.586 \times 2.240 + 896 \times 2.562 = 308.542 \text{ tys. } t/km, \text{ czyli przeciętnie na } km \text{ całej długości}$$

$$\text{Wisła } \frac{308.542}{930} = 332 \text{ tys. } t/km.$$

Tablica 20.

Wyszczególnienie	Ilość tys. ton	Przebieg	
		przeciętny km	ogólny tys. t/km
<b>Kategoria 2.</b>			
Węgiel w komunikacji wewnętrznej . . . . .	400	100	40.000
Węgiel w komunikacji zewnętrznej . . . . .	1.200	633	760.000
Węgiel do portów . . . . .	5.800	930	5.394.000
Materiały drzewne . . . . .	1.650	295	485.800
Cement w komunikacji wewnętrznej . . . . .	100	230	23.000
Cement do portów . . . . .	120	556	66.700
Kamienie nieobrobione . . . . .	30	200	6.000
Ruda żelazna . . . . .	200	500	100.000
Żelazo w komunikacji wewnętrznej . . . . .	135	200	27.000
Żelazo do portów . . . . .	40	900	36.000
Razem . . . . .	9.675	—	6.938.500
Przewozy kategorii 3 . . . . .	—	—	308.500
Ogółem . . . . .	—	—	7.247.000
Przeciętnie na km . . . . .	—	—	7.792

Uwaga: W razie wybudowania kanału węglowego część przewozów przeszłaby na kanał i Wisła straciłaby (cyfry podkreślone) 6,383.700 tys. t/km.

Przebieg ładunków kategorii 2, które przejdą z kolei na Wisłę wskazane w tablicy 17-ej były obliczone według odległości kolejowych. Ponieważ jednak odległości przy przewozie Wisłą, będą w niektórych wypadkach inne, to w tablicy 20-ej są one obliczone ponownie.

Z danych tablicy 20-ej widać, że przewóz węgla do portów stanowiłby co do przebiegu 73,5% ogólnej ilości t/km. Czy ten przewóz pomimo wątpliwości wskazanych powyżej w związku z warunkami eksportu polskiego węgla drogą morską przeszedłby na Wisłę, jeśli nie w całości, to choć częściowo, zdecydowałby ostatecznie jego koszt. Przeciętny koszt własny przewozu węgla do Gdańska i Gdyni kolejami w roku budżetowym 1928/9 wyniósł 2,228 gr. za t/km, a przy odległości przewozu 616 km 13,72 zł. za tonę. Z otwarciem ruchu na znajdującej się w budowie linii Zagłębie-Gdynia, koszt ten jeszcze się zmniejszy, wskutek zmniejszenia odległości do 558 × 0,02228 = 12,43 zł. Przy odległości przewozu Wisłą do Gdańska 930 km koszt ten wobec bezspornych korzyści, jakie daje transport kolejowy w porównaniu z wodnym, musiałby być mniejszy aniżeli  $\frac{12,43 \times 100}{930} = 1,336$  gr. za

t/km. Prof. Rybczyński po przeprowadzeniu analizy kosztów transportu na drogach wodnych dochodzi do wniosku, że eksport węgla do portów Wisłą nie mógłby konkurować z transportami kolejowymi nawet przy taryfie 19 zł. za tonę<sup>1)</sup>. Z powyższego wynika, że przewóz węgla z Zagłębia do naszych portów bałtyckich nie mógłby przejść z kolei na Wisłę.

Podobnie przedstawia się sprawa dowozu węgla Wisłą do Warszawy, wskutek różnicy w odległości przewozu. Koszt własny dowozu koleją w 1928/9 r. przy przeciętnej odległości 322 km wyniósł 8,04 zł. za tonę (2,497 gr. za t/km). Koszt przewozu Wisłą musiałby być mniejszy od 8,04 zł. za tonę, czyli przy odległości 514 km  $8,04 \times 100$

$\frac{514}{930} = 1,564$  gr. za t/km. Według obliczeń prof. Rybczyńskiego we wskazanej jego pracy koszt przewozu Wisłą byłby znacznie wyższy, a więc i przewóz węgla Wisłą do Warszawy i miejscowości położonych nad nią poniżej Warszawy nie mógłby konkurować z przewozem kolejowym.

Po odjęciu według powyższego od przewozów Wisłą wskazanych w tablicy 20-ej węgla do portów, oraz do Warszawy i dolnej Wisły, wszystkie pozostałe przewozy mogłyby osiągnąć przeciętnie na całą długość drogi wodnej  $\frac{7.247.000 - (5.394.000 + 760.000)}{930} = 1.175$  tys. t/km

na km. Prócz tego w razie wybudowania kanału węglowego przeszłyby z Wisły na kanał według tablicy 17-ej przewozy cementu i żelaza do portów, oraz rudy żelaznej z portów i pozostałoby na Wisłę przewozów 554.800 tys. t/km kategorii 2-ej i 308.500 tys. t/km kategorii 3-ej, razem 863.300 t/km, czyli 928 tys. t/km na km.

Należy zaznaczyć, że wybudowanie projektowanych linii Warszawa-Radom-Bodzechów-Szczucin, Miechów-Kraków, Płock-Brodnica i Zagłębie-Łuck — zmniejszyłoby znacznie obszar, z którego przewozy kategorii 3-ej zostały powyżej włączone do przewozów Wisłą.

### Kanał węglowy z odnogami do Warszawy i Poznania.

Kanał węglowy według danych przytoczonych we wspomnianej już pracy inż. T. Tillingera składałby się z następujących części:

<sup>1)</sup> Prof. M. Rybczyński: „Koszty transportów na drogach wodnych”. *Przegląd Techniczny*. 1930 r. Nr. 16.

1. na obszarze dyrekcji Warszawskiej od portu węglowego w Zagłębiu, w okolicy Wymysłowa w dolinie Brynicy do Częstochowy 60 km, od Częstochowy do Łęczycy 170 km, od Łęczycy do Konina 70 km, od Konina (Warta) do jeziora Gopło 60 km, od jeziora Gopło do Otłoczyna 60 km, odnoga Konin-Poznań 30 km i Łęczycza-Bzura-Warszawa 140 km razem 590 km;

2. na obszarze dyrekcji Poznańskiej odnoga Konin-Poznań 100 km i

3. na obszarze dyrekcji Gdańskiej Wisła od Otłoczyna do Gdańska 200 km. Długość drogi wodnej od Zagłębia do Gdańska wyniosłaby 620 km, to jest prawie tyle, co obecnie koleją, a długość odnog do Poznania 130 km i do Warszawy 140 km.

Obszar przyległy do kanału węglowego wynosi w dyrekcji Warszawskiej 6.070 km<sup>2</sup>, Poznańskiej 443 km<sup>2</sup> i Gdańskiej 896 km<sup>2</sup> i mógłby dać przewozów 3-ej kategorii według danych tablicy 19-ej  $6.070 \times 2.240 + 443 \times 3.730 + 896 \times 2.562 = 175.447$  tys. ton km, czyli przeciętnie na km  $\frac{175.447}{620} = 283$  tys. t/km.

Obszar przyległy do odnogi do Poznania w dyrekcji Warszawskiej 717 km<sup>2</sup>, w dyrekcji Poznańskiej 560 km<sup>2</sup> ilość t/km  $717 \times 2.240 + 560 \times 3.730 = 36.949$  czyli na km  $\frac{36.949}{130} = 283$  tys. t/km.

Obszar przyległy do odnogi do Warszawy w dyrekcji Warszawskiej 1.254 km<sup>2</sup> ilość t/km  $1.254 \times 2.240 = 28.090$  tys. t/km, czyli na km  $\frac{28.090}{140} = 201$  tys. t/km.

Razem 240.486 tys. ton, czyli przeciętnie na km całej długości kanału z odnogami  $\frac{240.486}{890} = 270$  tys. t/km.

Ilość ogólna przewozów na kanale węglowym z odnogami do Poznania i Warszawy jest wskazana w tablicy 21-ej.

Tablica 21.

Wyszczególnienie	Ilość tys. ton	Przebieg	
		przeciętny km	ogólny tys. t/km
Kategoria 2.			
Według tablicy 17-ej . . .	2.410	—	711.400
Przejście z Wisły według tablicy 17-ej . . . . .	7.495	—	4.212.700
Przewozy kategorii 3-ej.	—	—	240.500
Razem . . . . .	—	—	5.164.600
Przeciętnie na km . . . . .	—	—	5.803

Inż. T. Tillinger we wspomnianej już pracy „Drogi wodne“ na podstawie danych o kosztach przewozu węgla Odrą z niemieckiego Górnego Śląska do Szczecina statkami 530-tonowymi oblicza, że przy użyciu statków 1000-tonowych koszt przewozu węgla z polskiego zagłębia do Gdańska i Gdyni nie przewyższałby 6--7 zł. od tony to jest około dwóch razy mniej, aniżeli koleją. O ile te przypuszczenia by się sprawdziły, to kanał węglowy mógłby odebrać kolejom znaczną część przewozów węgla do portów, a także i przewozów do Warszawy, pomimo, że odległości koleją do portów, nawet po ukończeniu budowy linii Zagłębie-Gdynia (558 km) i do Warszawy (318 km) będą mniejsze, aniżeli kanałem (odpowiednio 620 i 370 km).

Co się tyczy przewozów kategorii 3-ej, to ukończenie linii Zagłębie-Gdynia i wybudowanie projektowanych linii Katowice-Częstochowa-Semkowice i Wieluń-Opatówki-Konin zmniejszyłoby znacznie obszar, z którego przewozy zostałyby włączone do przewozów kanałem.

### Kanał Zagłębie-Kraków i Kanał równoległy do Wisły do ujścia Dunajcu względnie Sanu.

Jedynym znaczniejszym ładunkiem do przewozu kanałem Zagłębie-Kraków według szczegółowej analizy przewozów kolejowych mógłby być węgiel w ilości 530 tys. ton. Prócz tego z przewozów kategorii 3-ej (według obliczenia analogicznego z obliczeniem dla Wisły i kanału węglowego) przeszłoby na kanał od Zagłębia do Krakowa 15.384 tys. t/km od Krakowa do ujścia Dunajca 41.562 tys. t/km i od ujścia Dunajca do ujścia Sanu 13.574 tys. t/km. Dałoby to przeciętną ilość t/km na km na odcinku:

$$\text{Zagłębie-Kraków} \quad . \quad . \quad 397 + \frac{15.384}{78} = 594 \text{ tys.}$$

$$\text{Kraków-ujście Dunajca} \quad . \quad . \quad \frac{41.562}{82} = 507 \text{ „}$$

$$\text{ujścia Dunajca do ujścia Sanu} \quad \frac{47.830}{120} = 399 \text{ „}$$

Ilości przewozów na kanale zmniejszyłyby się po wybudowaniu linii Kraków-Miechów, Bodzechów-Szczecin i Zagłębie-Łuck, a byłyby wogóle możliwe tylko w razie kosztu mniejszego aniżeli na kolejach.

### Kanał od Konina do Gopła i regulacja Warty od Konina do Poznania.

Kanał od Konina do Gopła i regulacja Warty od Konina do Poznania bez połączenia z zagłębiem węglowym mogłyby otrzymać tylko przewozy kategorii 3-ej w następujących ilościach:

$$\text{Kanał Konin-Gopło} \quad 13.297 \text{ tys. t/km} \text{ czyli na km } \frac{13.297}{60} = 222 \text{ tys. t/km}$$

$$\text{Regulacja Warty} \quad 36.944 \text{ „ „ „ „ „ } \frac{36.944}{130} = 284 \text{ „ „}$$

Ukończenie budowy linii Zagłębie-Gdynia odjęłoby część przewozów z kanału Konin-Gopło.

### Kanał Królewski.

Kanał Królewski stanowiący część drogi wodnej łączącej Wisłę z Dnieprem mógłby posiadać niejakię znaczenie tylko w razie doprowadzenia całej tej drogi do stanu żeglowności i w razie możliwości korzystania z niej poza granicami Polski. Wzięty oddzielnie nie może liczyć na poważniejszą ilość przewozów. Zastosowanie do jej określenia metody, przyjętej w poprzednich badaniach jest niemożliwe, albowiem nie posiadamy danych o ilości t/km, które daje oddzielnie kolejom z jednostki swej powierzchni obszar wschodniej części dyrekcji Radomskiej ogromnie różny pod względem rozwoju życia gospodarczego od jej obszaru zachodniego. Mamy jednak linię kolejową Żabinka-Łuniniec, przechodzącą na długości 200 km wzdłuż tej drogi w niewielkiej od niej i Kanału Królewskiego odległości. Ta linia miała w 1927 r. do przewozu przeciętnie 257 tys. t/km na km, z których mogłoby przejść na drogę wodną w najlepszym razie ze 150 tys. t/km na km. Nie o wiele większe były przewozy na linii Brześć-Kowel-Sarny przechodzącej na południu rozpatrywanego obszaru ale w znacznej odległości (390 tys. t/km na km) a na linii ze wschodu Łuniniec-Sarny przewozy wyośliły zaledwie 45 tys. t/km na km.

### Kanał Wisła-San-Dniestr-Prut.

O kierunku tego kanału nie posiadamy danych. Inż. T. Tillinger we wspomnianej już pracy „Drogi wodne w Polsce“ łączy ten kanał z odnogą do Lwowa. Koszt przewozu węgla drogą wodną do Jarosławia według obliczeń prof. M. Rybczyńskiego byłby większy od kosztu transportu kolejowego. Można przypuszczać, że i do dal-



szych miejscowości nie byłby mniejszy. Zresztą całkowite spożycie węgla przez Lwów w 1928 r. wyniosło 262 tys. ton, a przy dosyć gęstej sieci kolejowej powierzchnia obszarów przyległych do drogi wodnej, a więc i ilość przewozów kategorii 3-ej byłyby niewielkie a budowa zaś kanału Wisła-Dniestr według danych inż. T. Tillingera kosztowałyby 300 mil. zł., kanalizacja zaś Dniestru prócz tego 70 mil. zł.

Wyprowadzone powyżej na podstawie danych o przewozach kolejowych przypuszczalne ilości przewozów na polskich drogach wodnych, których uporządkowanie jest uważane za jedną z najbliższych potrzeb państwowych powinny być sprawdzone drogą bezpośrednich badań ekonomicznych obszarów, które te drogi przecinają. Ważnym elementem tych badań powinno być wyjaśnienie ilości przewozów wykonywanych na drogach wodnych już obecnie. Tych danych posiadamy niewiele i one nie mogą utworzyć pełnego obrazu pracy dróg wodnych i dopiero rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dnia 7 lutego r. b. (D. U. z dnia 25 II. Nr. 72 poz. 88) nakazuje prowadzenie rejestracji przewozów, która da możliwość ułożenia statystyki przewozów nie tylko co do ilości przewiezionych ładunków, ale, co ważniejsza ich przebiegu.

Zanim to będzie zrobione, opierając się na badaniu własnym, dochodzę do następujących wniosków, odnoszących się do gęstości przewozów (tys. t/km na km), które można byłoby osiągnąć w 1928 r.

1. Na uregulowanej Wiśle 1.200 tys. t/km na km a w razie wybudowania kanału węglowego 900 tys. t/km na km.

2. Na kanale węglowym z odnogami do Warszawy i Poznania 5.800 tys. t/km.

3. Na kanale Zagłębie-ujście Sanu od Zagłębia do Krakowa 600, od Krakowa do ujścia Dunajca 500 i od ujścia Dunajca do ujścia Sanu 400 tys. t/km na km.

4. Na kanale Konin-Gopło 200, a na uregulowanej Warcie od Konina do Poznania 300 tys. t/km na km.

5. Na Kanale Królewskim 150 tys. t/km na km.

Te ilości ulegną z biegiem czasu zmianom. Wskutek normalnego wzrostu przewozów się zwiększą, a wskutek wybudowania projektowanych linii kolejowych się zmniejszą.

Wywóz węgla do Gdańska i Gdyni jest tak zależny od konkurencji z węglem angielskim i niemieckim na wspólnych rynkach zbytu, że obecnie nie można przewidzieć wielkości jego wzrostu. Co się tyczy przewozów innych ładunków, to można przyjąć ich przeciętny wzrost na 5% rocznie i w zależności od spodziewanego czasu ukończenia poszczególnych dróg wodnych określić dla niego spodziewaną ilość przewozów.

Prócz tego przy wywozie węgla do Gdańska i Gdyni drogą wodną trzeba się będzie liczyć z potrzebą ciągłości

i terminowości dostawy, by względną taniością przewozu konkurować z transportem kolejowym, przy pozostałych zaś przewozach, które w znacznej części będą należały do kategorii przewozów mieszanych kolejowo-wodnych, liczone się z kosztami przeładunków, przy poszczególnych zaś przewozach z długością transportu wodnego w porównaniu z kolejowym, albowiem przy znacznym jej zwiększeniu koszt ogólny przewozu drogą wodną może się okazać większy, aniżeli koleją.

Jest jeszcze jedna ważna okoliczność, którą trzeba przyjmować pod uwagę przy decyzji budowy dróg wodnych, a mianowicie jej długotrwałość, która nie pozwoli na całkowite wyzyskanie każdej drogi do czasu jej ukończenia. Według przyjętego przez Radę Ministrów planu regulacji Wisły ma być ona wykonana w ciągu 20 lat. Najpierw ma być uregulowany odcinek od ujścia Sanu do dawniejszej granicy pruskiej powyżej Torunia dla średniego wodostanu. Po ukończeniu tych robót między Warszawą i Gdańskiem będą mogły krążyć łodzie o nośności 400 ton. Dopiero w okresie drugim ma być przeprowadzona regulacja niskiego wodostanu Wisły od Torunia do Tczewa, regulacja górnej Wisły powyżej ujścia Sanu i regulacja wysokiego wodostanu Wisły środkowej<sup>2)</sup>.

We wszystkich powyższych rozważaniach miałem na celu wyjaśnienie znaczenia dróg wodnych, jako środka komunikacji. Regulacja rzek i budowa kanałów przyniesie prócz tego inne korzyści znaczenia ogólnopństwowego (umocowanie brzegów, osuszenie, wyzyskanie sił wodnych i t. p.). Te korzyści powinny być też szczegółowo rozważone przy decyzji o budowie dróg wodnych, ale pod warunkiem, że wydatki na budowę będą współmierne z ogólną sumą korzyści tak komunikacyjnych, jak i wszelkich innych. Korzyści komunikacyjne według mojej opinii mógłby dać przede wszystkim kanał węglowy z odnogami do Warszawy i Poznania, a następnie tylko regulacja Wisły, pozostałe zaś drogi wodne wobec nieznacznych przewozów nie odpowiadałyby kosztom ich wykonania. Kanał węglowy według obliczeń inż. T. Tillingera kosztowałby 500 mil. zł. a regulacja Wisły z kanałem Górna Wisła-Kraków-ujście Dunajca 730 mil. zł. Kanał węglowy, którego głównym przeznaczeniem byłby dowóz węgla do Gdańska i Gdyni (prawie 75% wszystkich przypuszczalnych przewozów) albo wobec warunków eksportu węgla nie mógłby skutecznie konkurować z koleją, albo pozbawiłby całą sieć znacznej części przewozów (w 1928 roku 27%) i zrobił bezużytecznymi linie i urządzenia kolejowe do eksportu węgla przystosowane.

W tych warunkach obecnie tylko regulacja Wisły może być uważana za robotę, mającą pewne uzasadnienie ekonomiczne.

<sup>2)</sup> *Nowiny Techniczne* (dodatek do *Przeglądu Technicznego*) 1930 r. Nr. 15.

Inż. Dr. Tomasz Kluz,  
kierownik budowy lotnisk i dróg powietrznych w Minist. Kom.

## O budowie dróg powietrznych.

(Ciąg dalszy).

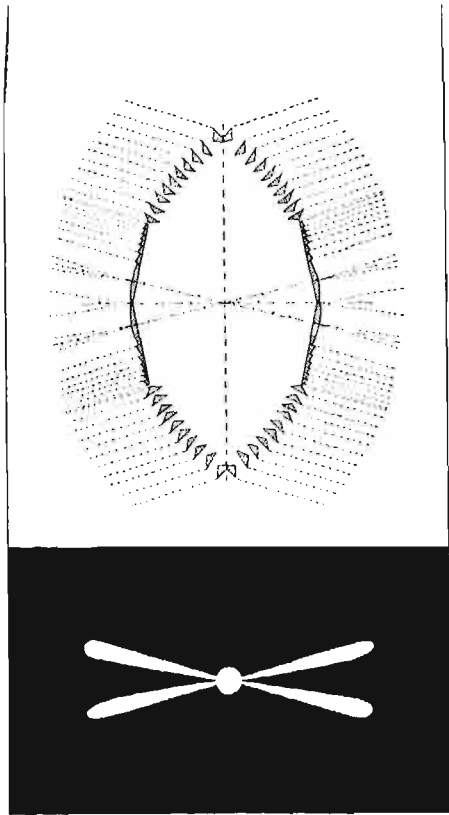
### c) Latarnie soczewkowe.

Częścią składową latarni soczewkowych są soczewki lub układy soczewek (wklęsło wypukłe, pryzmatyczne, pryzmatyczno-cylindryczne i t. p.). Światło wypromieniowane z żarówki elektrycznej nie zostaje odbite i skupione, jak w latarniach zwierciadlanych, lecz odpowiednio załamane, tak, że po przejściu układu soczewek (pryzmatycznych) tworzy wiązkę lub wiązki promieni o kątach roz-

warcia mniejszych od kąta wierzchołkowego stożka świetlnego przy latarniach zwierciadlanych.

Rys. 8 przedstawia schematycznie układ soczewek pryzmatycznych latarni o 4-ech strumieniach świetlnych (niektóre elementy załamują i odbijają promienie świetlne). Rysunek ten daje pogląd na sposób skupienia promieni świetlnych (przez załamanie tychże promieni) w odpowiednich elementach szklanych. Latarnie te znane są

ogólnie pod nazwą latarni dioptrycznych. Są one wyrabiane przez kilka firm światowych, z których wyróżnia się w tej dziedzinie francuska: Barbier-Benard, Turenne. Latarnie tego typu używane są przeważnie we Francji, dalej szeroko rozpowszechnione są również w Anglii, Ameryce, a ostatnio zaczynają wchodzić coraz częściej w użycie w Niemczech (wyrobu firmy J. Pintsch w Berlinie).



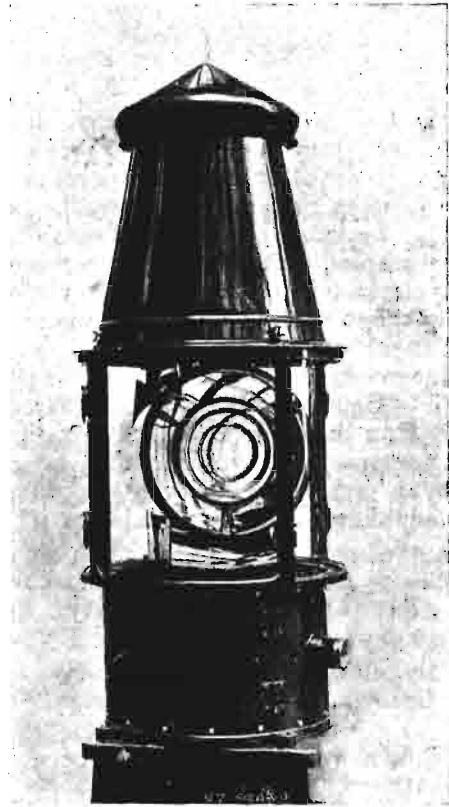
Ryc. 8.

Ponieważ w latarniach soczewkowych cała niemal ilość światła zostaje wyzyskana a kąt rozwarcia strumienia świetlnego da się znacznie zmniejszyć, (w porównaniu z latarniami lustrzanymi) więc zasadniczo zasięg latarni soczewkowych jest większym niż zasięg latarni lustrzanych o tej samej sile źródła świetlnego. Pewną rolę grają tu również mniejsze straty światła przy przechodzeniu przez soczewki.

Poważną wyższość nad lustrzanymi posiadają latarnie dioptryczne pod względem zużywania się, konserwacji i obsługi. Latarnie te uważać należy za niezużywające się jeśli chodzi o elementy szklane, przedstawiające najważniejszy element tejże latarni. Rozbity, czy też pęknięty element szklany daje się łatwo wymienić. Rozbicie takie, które wywołane być może chyba tylko przypadkowo, nie wpływa prawie na zasięg latarni, w każdym razie nie powoduje nigdy przerwy w świeceniu. Zbicie natomiast lustro w latarniach zwierciadlanych powoduje z reguły przerwy w działaniu latarni. Wymiana zbitego lustro pociąga za sobą prócz przerwy w świeceniu poważne koszty. Dalej — lustra zużywają się bardzo znacznie, nawet podczas najlepszych warunków atmosferycznych czernieją i tracą swe właściwości optyczne (wahania temperatury, wilgoć), podczas gdy elementy szklane latarni dioptrycznych nie zużywają się. Latarnie dioptryczne wymagają zatem znacznie mniejszej konserwacji (oczywiście poza konserwacją źródła światła i mechanizmu obrotowego), podczas gdy czyszczenie luster nawet przez wykwalifikowanych robotników przedstawia poważne trudności.

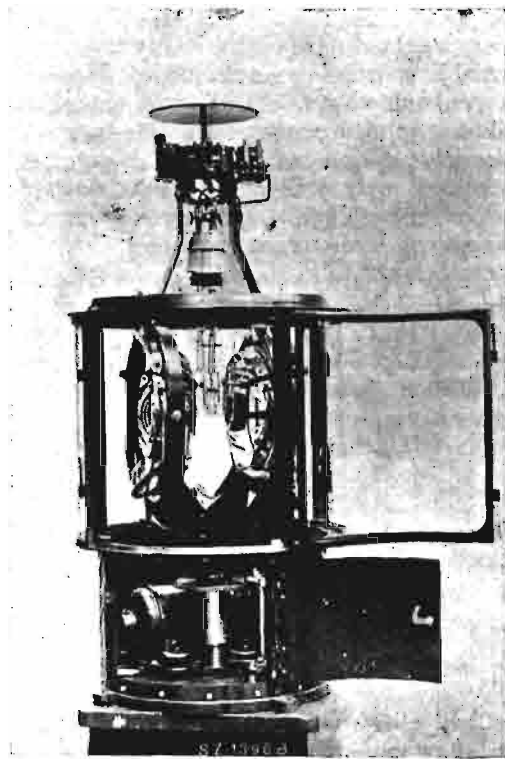
Z powodów więc wyżej wyszczególnionych należy przyznać pierwszeństwo latarniom dioptrycznym. Mimo,

że latarnie dioptryczne są znacznie droższe (pięciokrotnie i więcej), stosować je należy z reguły na trasach słabo zaludnionych i w krajach nieposiadających rozwiniętego przemysłu produkującego, latarnie zwierciadlane.



Ryc. 9.

Rys. 9 przedstawia fotografię obrotowej latarni soczewkowej, wyrabianej przez firmę J. Pintsch w Berlinie (DL 115). rys. 10 zaś podaje fotografię tej samej latarni otwartej (po zdjęciu przykrywy górnej). Latarnia ta średniego zasięgu o sile 300.000 świec posiada 1000 W. za-



Ryc. 10.

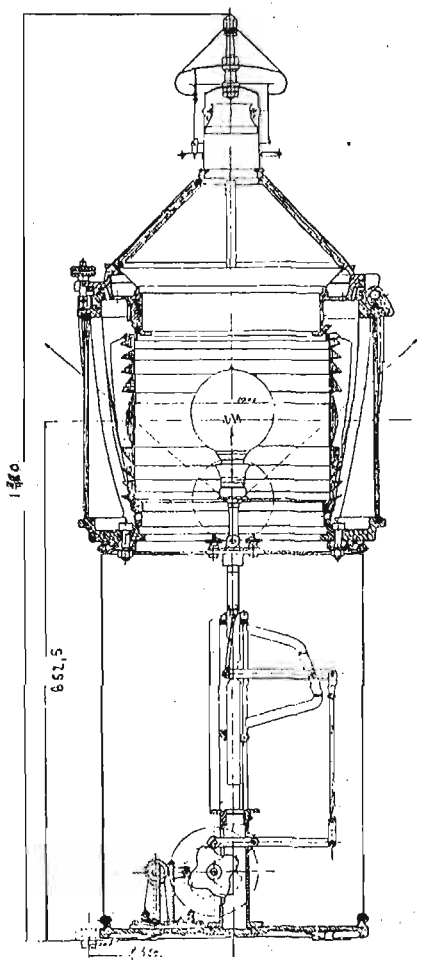


rówkę elektryczną. Latarnia daje dwie wiązki promieni (rys. 11), przy całkowitym więc obrocie wynoszącym 6 sekund oko przyjmuje poszczególne rozbłyski w odstępach co 3 sekundy. Czas trwania rozbłysku wynosi około  $\frac{1}{10}$  sekundy. Latarnia posiada również drugą żarówkę zapasową, która wprowadzona zostaje automatycznie do ogniska latarni w razie przepalenia się pierwszej żarówki. Do tych latarni zostały skonstruowane specjalne żarówki typu rurowego. Zaczernienie powierzchni wewnętrznej żarówki występujące zawsze przy żarówkach elektrycznych po dłuższym świeceniu zostaje tu umiejscowione w części górnej nad włóknem i temsamem nie obniża z biegiem czasu wydajności źródła światła.



Rys. 11.

Silniejszą od powyższej jest latarnia Pintscha DL 150 o sile jednego miliona świec (żarówka 1.500 W na 55 V) tego samego typu.



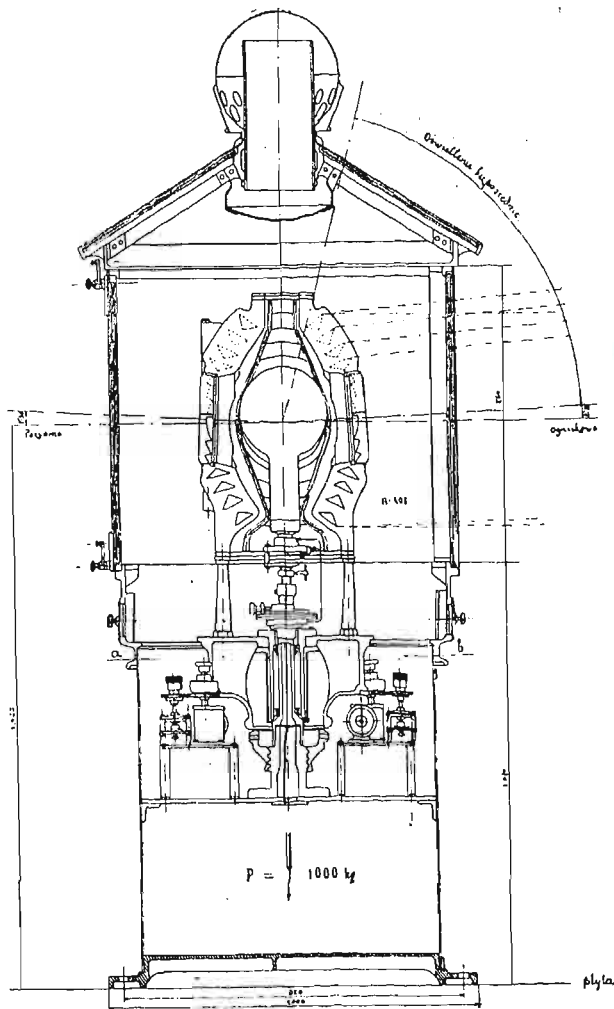
Rys. 12.

Latarnia J. Pintscha pokazana w przekroju na rysunku 12 jest odmiennego typu niż poprzednie. Źródło światła (żarówka 500 W) jest umieszczone w cylindrze wykonanym ze szkła dioptrycznych, o średnicy 300 mm.

Specjalny mechanizm porusza żarówkę w kierunku pionowym. Równocześnie automat włącza światło w czasie, gdy żarówka porusza się do góry i włącza, gdy żarówka wraca na dół. Lotnik widzi więc stożek światła, o kącie rozwartym (około  $170^\circ$ ), który się zżęża następnie do kąta ostrego (do  $30^\circ$ ), by zniknąć całkiem i ukazać się po chwili, jako stożek rozwarty. Latarnie te umieszczone są na trasie co 16 km. Nie posiadają one większego zasięgu, mają jednak tę zaletę, że odróżniają się bardzo od innych światła na trasie i dają lotnikowi temsamem możliwość łatwego ich znalezienia.

Latarnie dioptryczne budowane przez francuską firmę światową „Barbier, Benard” posiadają przeważnie znacznie większą siłę, niż latarnie Pintscha. Najsilniejszą z nich, a równocześnie i najsilniejszą w chwili obecnej latarnią lotniczą trasy, jest latarnia na Mont Afrique, koło Dijon, we Francji.

Skupiony promień świetlny posiada siłę jednego miljarde świec. Latarnia składa się z 4-ech lamp żarowych, z których każda przy napięciu 100 volt pochłania 100 amperów. Cała instalacja świetlna tej latarni posiada więc moc 40 KW. Zasięg latarni o tak olbrzymiej mocy nie przekracza 150 km przy średniej pogodzie.



Rys. 13.

Rys. 13 przedstawia w przekroju typową latarnię firmy Barbier-Benard zakupioną przez Polskę dla linii lotniczej Warszawa-Lwów i zmontowaną na 36 m wysokiej wieży w Dęblinie. Latarnia ta daje 4 strumienie świetlne, o sile około  $\frac{1}{2}$  miliona świec, o zasięgu do 100 km przy dobrej pogodzie.

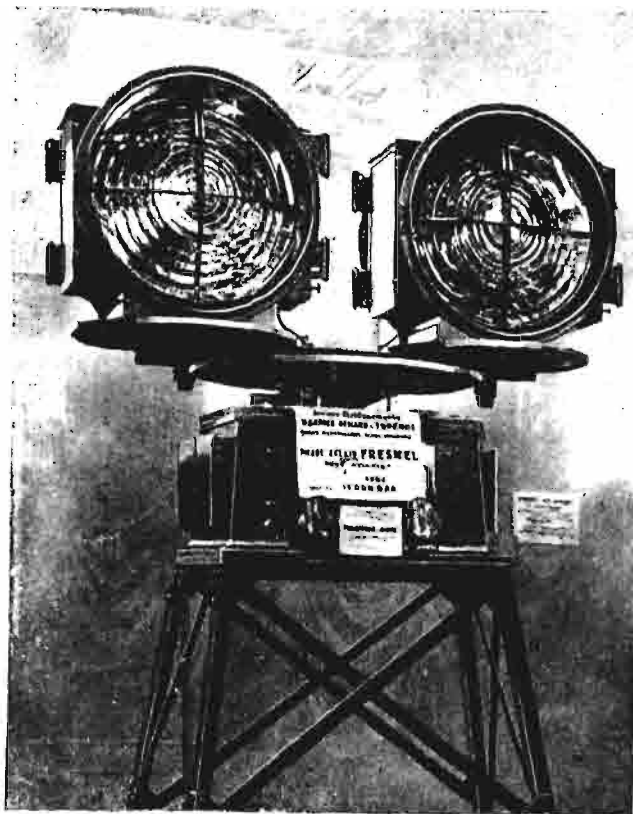
Moc latarni wynosi 2,4 KW. Latarnia zaopatrzona jest w silną żarówkę 4.800 świec pracującą na napięciu 80 volt i zużywającą 30 amperów.

Część optyczna latarni składa się z 4-ech zespołów pierścieniowych soczewek pryzmatycznych, rozmieszczonych względem siebie pod kątem  $90^\circ$  (w rzucie poziomym). Poszczególne zespoły soczewek odchylone są od poziomu o  $2'30''$ . Każdy zespół składa się z 3-ech elementów dioptrycznych soczewek oraz 4-ech elementów pryzmatycznych soczewek katadioptrycznych w części górnej i dolnej (rys. 13). Pryzmaty soczewek katadioptrycznych załamują promienie przy równoczesnym całkowitym odbiciu na powierzchniach wzdłuż najdłuższego boku przekroju trójkątnego elementu, tworząc temsamem w sumie stożkową wiązkę promieni, o kącie wierzchołkowym  $5^\circ$ . W porównaniu z latarniami lustrzanymi uzyskuje się tu większe skupienie światła, a temsamem i większy zasięg, co przedstawia najpoważniejszą zaletę latarni dioptrycznych. Latarnia ta jest typu obrotowego. Całkowity obrót części optycznej latarni, w ciągu którego oko pilota przyjmuje cztery rozbłyski, odbywa się w ciągu 20 do 25 sekund. Poszczególne rozbłyski następują więc po sobie w odstępach co 5 do 6 sekund. Pracę obrotu wykonują dwa małe silniki elektryczne, z których jeden jest silnikiem rezerwowym. Jako źródło siły może być wzięty tak prąd stały, jak i zmienny przy napięciu 110 volt.

Ciężar całej latarni wynosi około 1.000 kg.

Koszt zakupu wynosi około 40.000 zł.

Dalsze trzy latarnie tego samego typu zostały zakupione przez Ministerstwo Komunikacji i są obecnie w stadium montowania we Lwowie, Poznaniu i na szlaku w okolicy Zamościa. Latarnie te dużego zasięgu tworzyć będą trzon oświetlenia linii lotniczych Poznań-Warszawa-Lwów.



Rys. 14.

Dla Warszawy została zakupiona latarnia wielkiego zasięgu, dioptryczna, firmy Barbier-Benard (rys. 14), typu Fresnela. Latarnia ta o sile 12.000.000 świec posiada zasięg przy dobrej pogodzie do 228 km.

Latarnia składa się właściwie z 2 oddzielnych latarni ustawionych do siebie pod kątem  $180^\circ$ . Przy całkowitym więc obrocie występują 2 rozbłyski. Każda część latarni zaopatrzoną jest w lampę żarową 8.000 świec, pracującą przy 80 voltach i zużywającą 50 amperów.

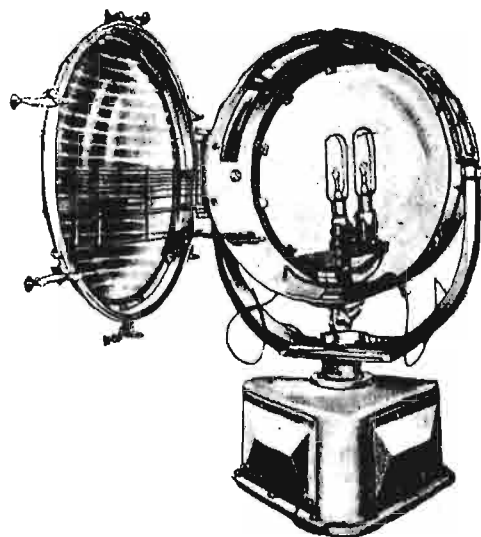
Zespół optyczny jednej części latarni składa się z 4-ech części, z których każda zawiera soczewkę o trzech elementach dioptrycznych. Odległość ogniskowa zespołu wynosi 0,300 m. Cały zespół posiada szczelinę pionową przechodzącą przez środek zespołu dla umożliwienia nie-skupionego promieniowania pewnej części światła, co umożliwia lotnikowi ujrzenie latarni w chwili, gdy znajduje się w bezpośredniej odległości ponad ruchomymi stożkami świetlnymi. Cały zespół wmontowany jest w ramie blaszanego cylindra posrebrzonego dla umożliwienia odbicia części promieni nie skierowanych ku części optycznej. Zespół wraz z cylindrem tworzy ruchomą część latarni, umocowaną na kolistej płycie ruchomej względem podstawy, pozwalającej temsamem na dowolne ustawienie obu części latarni dla uzyskania jednego podwójnego rozbłysku przy jednym obrocie (jak położenie części latarni na rys. 14) lub normalnych dwu rozbłysków w grupie. Lampy żarowe umieszczone są wewnątrz cylindrów na płycie ruchomej pozwalającej na regulowanie położenia żarówki dla uzyskania dokładnego wprowadzenia środka włókien żarówki do ogniska zespołu soczewek.

W części stałej podstawy umieszczony jest silnik elektryczny trójfazowy asynchroniczny 220/380 volt.

Latarnia ta wielkiego zasięgu umieszczoną zostanie na wieży 65 m wysokości na lotnisku w Okęciu pod Warszawą. Koszt zakupu tej latarni wyniósł około 50.000 zł.

#### d) Latarnie soczewkowo-lustrzane.

W latarniach soczewkowo-lustrzanych (katadioptrycznych) światło zostaje skupione w jeden stożek świetlny przy pomocy lustra parabolicznego i odpowiedniej soczewki (lub soczewek). Latarnie tego typu są specjalnie szeroko rozpowszechnione na liniach lotniczych Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej. Doświadczenia z temi latarniami w ciągu ostatnich lat doprowadziły do ogólnego ich zastosowania i niemal do znormalizowania.

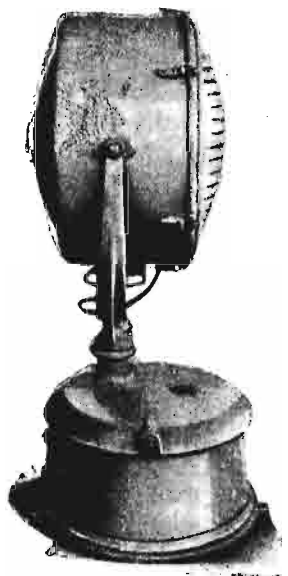


Rys. 15.

Rys. 15 przedstawia taką latarnię typu DCB-24 firmy Crouse-Hinds w stanie otwartym. Latarnia o sile świetlnej promienia 2.000.000 świec przy żarówce 1.000 watawej i 115 voltach napięcia wysyłała jeden stożek świetlny o kącie rozwarcia 4 do  $5^\circ$ . Część ruchoma latarni wykonuje 6 obrotów w ciągu minuty, ruch obrotowy jest więc powolniejszy od ruchu obrotowego opisanych poprzednio latarni lustrzanych stosowanych na liniach niemieckich. Układ optyczny latarni składa się: a) ze szklanego zwierciadła parabolicznego od strony tylnej o średnicy 24 cali (61 cm) i odległości ogniskowej 10 cali (25,5 cm), b) z soczewki wklęsło-wypukłej na stronie przedniej latarni załamującej i skupiającej odbite światło w dwie wiązki promieni. Promień główny składający się

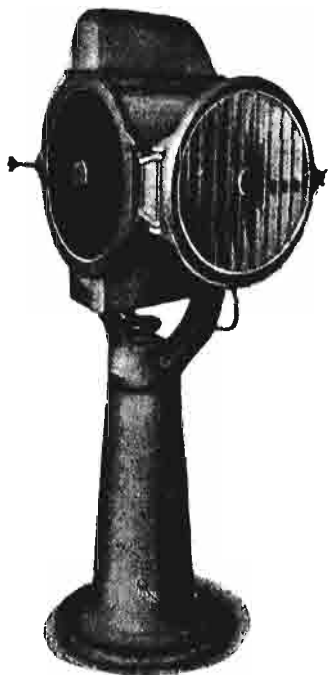
z 85% odbitego światła odchylny jest od poziomu o  $2^{\circ}$ , promień poboczny obejmujący 15% światła odchylny jest od poziomu i skierowany w górę pod  $25^{\circ}$ . Promień poboczny spełnia swe zadanie w chwili przejścia lotnika przez promień główny, a więc znajdującego się już w niedalekiej odległości od latarni. W górnej części cylindra metalowego (z aluminium) znajdują się cztery soczewki przez które przechodzące promienie dają t. zw. światło zenitowe, umożliwiające lotnikowi przelatującemu nad latarnią jej odnalezienie w czasie gęstej mgły.

Pracę obrotu latarni wykonywa silnik elektryczny  $\frac{1}{6}$  HP. Źródłem światła są 2 żarówki 1.000 W. wytrzymujące około 500 godzin. Po spaleniu się jednej żarówki zostaje wprowadzona automatycznie druga do ogniska latarni.



Ryc. 16.

Cena opisanej powyżej latarni wynosi 500 dolarów. Latarniami temi oświetlono w Ameryce 4.000 mil (około 6.500 km) tras lotniczych (na 10.000 mil = około 16.000 km).



Ryc. 17.

W rysunku 16 przedstawiono latarnie firmy Westinghouse t. IV o sile promienia świetlnego 3,000,000 świec. Jako źródło światła służy 1.000 W. lampa żarowa „Ma-

zda”. Zresztą pod względem dalszych szczegółów konstrukcyjnych odpowiada latarni DBC-24.

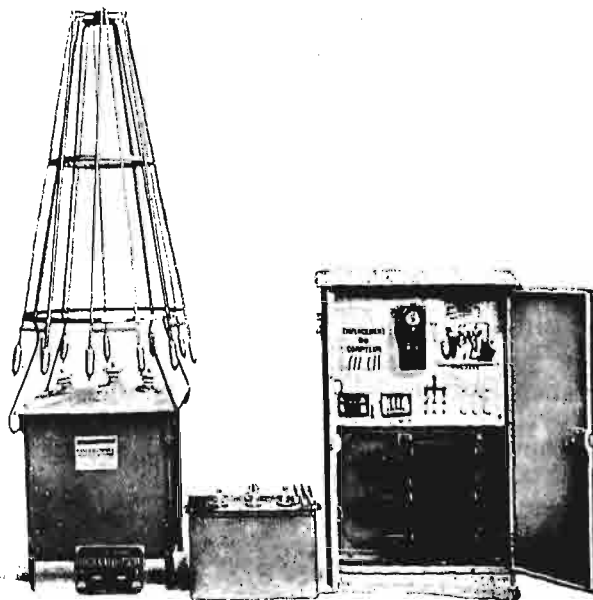
Znacznie silniejszy typ innej latarni firmy Westinghouse przedstawia rys. 17. Latarnia posiada prócz zwierciadła parabolicznego dwie soczewki, z których jedna służy do skupienia światła w jedną wiązkę przy normalnej pracy na trasie lotniczej, druga zaś do oświetlenia lotniska w wypadku użycia latarni jako reflektora. W pierwszym wypadku, siła promienia świetlnego wynosi 30,000,000 świec, w drugim, siła światła oświetlającego pole wlotów dochodzi do 1,000,000.

Tak znaczną siłę światła uzyskać się dało przez zastosowanie silniejszego źródła światła, a mianowicie światła łukowego o napięciu 80—125 volt, przy 55 amperach. Specjalny mechanizm reguluje automatycznie odstęp elektrod, tak, że światło łukowe znajduje się zawsze w ognisku lustra.

Najsilniejsze latarnie powyższego typu zastosowane w Ameryce mają siłę 65 milionów świec. Obecnie budowaną jest dla lotniska w New Jorku (Flushing) latarnia, która pod względem siły promienia świetlnego przewyższać ma wszystkie najsilniejsze a będące w użyciu latarnie lotnicze. Siła promienia świetlnego przekroczyć ma miliard świec.

#### e) Latarnie o jarzącym się źródle światła.

Do latarni o jarzącym się źródle światła należą latarnie i światła składające się z rur szklanych napełnionych gazami, jak neonem lub parami ciał np. rtęci lub sodu. Przez zamknięty w rurze gaz lub parę przepuszczony prąd elektryczny o wysokim napięciu wywołuje jarzenie się gazu, a temsamem daje światło kolorowe t. zw. zimne, dlatego, że przeważna część energii prądu zamienioną zostaje w światło, podczas gdy w żarówkach elektrycznych zaledwie 20 do 40% energii obrócony zostaje na światło a 60 do 80% na ciepło. Ponieważ przy omawianych latarniach uzyskać można powiększenie siły świetlnej tylko przez powiększenie źródła światła, więc zwykle latarnie te składają się z długich rur szklanych lub z całego szeregu rur. Temsamem światło wytworzone przez jarzenie się gazów nie daje się skupić, jak przy innych rodzajach latarni, a to z powodu zbyt dużych wy-



Rys. 2.

miarów źródła światła. Latarnie te dają więc światło równomiernie wysyłane w przestrzeń we wszystkich niemal kierunkach. Zasięg więc tych latarni jest z tego powodu znacznie mniejszy niż przy latarniach o świetle

skupionem i zebraniem w jedną lub kilka poziomych wiązek.

Rys. 18 daje fotografię latarni neonowej stosowanej dawniej chętnie na drogach lotniczych we Francji.

Zastosowana na lotnisku w Croydon pod Londynem latarnia jest również latarnią neonową. Składa się ona z 16 rur, średnicy 30 mm ze szkła grubości 16 mm. Rury długości 16 m zasilane są prądem zmiennym o napięciu 7.500 volt. Prąd pochłaniany przez latarnie wynosi 300 miliamper. Siła światła wynosi 13.700 świec (w/g. *L'Aéronautique* 1927 str. 149).

Zasięg latarni dochodzi przy dobrej pogodzie do 40 km.

Zaletą latarni neonowych jest bardzo małe zużycie prądu. Czerwona barwa jarzącego się neonu wyróżnia się łatwo z pośród innych światła na terenie. Rozpowszechnione dawniej zdanie, że światła neonowe lepiej przenikają przez mgłę, nie znajduje obecnie potwierdzenia. Trwałość rur neonowych dochodząca przy specjalnie wy-

rabianem szkła do 10 i 20.000 godzin jest bardzo problematyczną. Długie rury szklane kruche pękają często pod wpływem zmian atmosferycznych (mróz, grad). Z powodu wysokiego prądu, na którym pracują, przedstawiają niebezpieczeństwo dla osób postronnych, a temsamem wymagają specjalnie wykwalifikowanego personelu dla obsługi i naprawy. Intensywność czerwonego światła neonowego wynosi około 0,5 świecy na 1 cm<sup>2</sup>, podczas gdy siła światła lampy żarowej wynosi od 1.500 do 2.000 świec, a lampy łukowej do 20.000 świec. Dlatego też zasięg światła neonowych jest niewielki w stosunku do mocy. Gdy w pewnym wypadku światło białe o 4 kilowatach dawało promień świetlny o sile 20.000.000 świec, to światło neonowe o 4,2 kilowatach wysyłało światło o sile tylko 700 świec (w/g. *Aeronautica* 1928, str. 37).

Dlatego też latarnie neonowe zaczynają obecnie wychodzić z użycia na trasach lotniczych, są jednak stosowane chętnie w dalszym ciągu do oświetlenia przeszkód wokół lotniska, do ogni granicznych i t. p.

(C. d. n.)

Wiktor Wiśniowski.  
Asystent Politechniki Lwowskiej.

## Racjonalna ocena sprawności urządzeń do wytwarzania ciepła.

### I.

Rzeczą powszechnie w przemyśle praktykowaną jest pomiar dzielności instalacji kotłowych, jako całości z urządzeniami do wytwarzania ciepła, przyczem za miarę dzielności uważa się stosunek ilości ciepła, zawartego w produkowanej parze, do tejże, doprowadzonej w postaci paliwa o danej wartości opałowej, ew. z uwzględnieniem energii, potrzebnej na popęd samego urządzenia. To pojęcie sumarycznej dzielności, zupełnie uzasadnione, jeśli chodzi o zbadanie ekonomji urządzenia produkującego parę, nie da się jednak zastosować w niektórych zagadnieniach i wtedy zmuszeni będziemy uciec się do odmiennych określeń.

Z każdej instalacji kotłowej dadzą się wydzielić dwie zasadnicze części, t. j. urządzenie do wytwarzania ciepła i konstrukcja ciepła to wyzyskująca. Każde urządzenie do wytwarzania ciepła rozpada się z kolei na urządzenie doprowadzające i przygotowujące materiał opałowy do spalania, a więc ruszt czy palnik, oraz na komorę paleniskową, w której sam proces spalania się odbywa. Jeżeli każda część kompletnej instalacji kotłowej spełni najlepiej swoje zadanie, wtedy sumaryczna dzielność całej instalacji będzie również największa. Jeżeli jednak dzielność okaże się niezadowalająca, wtedy zmuszeni będziemy szukać, gdzie leży tego przyczyna, co łączy się bezpośrednio z problemem określenia dzielności rusztu (palnika), komory paleniskowej, czy też konstrukcji wykorzystującej wytworzone ciepło. Całkowite rozdzielenie tych pojęć, a więc np. traktowanie rusztu czy palnika zupełnie samodzielnie, podobnie jak silnika, czy innego urządzenia technicznego, nie da się jednak przeprowadzić z dalej omówionych powodów, utrudniając przez to znacznie zagadnienie bezwzględnej oceny wartości poszczególnych części instalacji.

Ruszt czy też palnik, musimy pod względem sprawności traktować zawsze łącznie z komorą paleniskową, w której spalanie się odbywa, gdyż jej wielkość, kształt, sposób doprowadzenia powietrza, rozkład temperatur, będą miały niezaprzeczonego wpływ na jakość spalania. Porównanie ze sobą np. dwu palników, pracujących w dwu różnych komorach paleniskowych, nie może mieć wogóle miejsca; porównujemy wtedy jedynie te urządzenia do wytwarzania ciepła, które tworzą dane palniki wraz z odpowiednimi komorami. Również gdybyśmy umieścili oba palniki w tej samej komorze, nie uzyskamy danych

do bezwzględnej ich oceny, gdyż komora dobra dla jednego, może być nieodpowiednia dla drugiego palnika. Możemy w tym wypadku wydać tylko orzeczenie, że jeden palnik lepiej nadaje się do danej komory niż drugi, co zresztą dla siebie może stanowić samodzielne zagadnienie.

Uzyskawszy zatem przekonanie, że oddzielenie rusztu czy palnika od komory paleniskowej, przy ocenie sprawności nie jest możliwe, zastanówmy się, jak ocenić dzielność całego urządzenia do wytwarzania ciepła, t. j. obu tych konstrukcji razem, czy to celem porównania z sobą różnych urządzeń, czy też dla określenia, jak zachowuje się to samo urządzenie w różnych warunkach pracy.

Nasuwa się rozwiązanie, by dzielność urządzeń do wytwarzania ciepła określać stratami na niespalone części. Straty te nie mogą jednak samodzielnie stanowić o sprawności urządzenia, gdyż jego zadaniem jest nie tylko spalić bez strat doprowadzone paliwo, ale też umożliwić najekonomiczniejsze wykorzystanie faktycznie wytworzonego ciepła. Innymi słowy, analiza spalin i pozostałości (przesyp, popiół, żużel itd.) nie powinna wykazywać niespalonych części, a samo spalanie winno odbyć się z minimalnym nadmiarem powietrza.

Gdyby dzielność urządzenia oceniać tylko na podstawie strat na niespalone części, wtedy dwa wypadki spalania zupełnego byłyby sobie zupełnie równoważne, bez względu na to, z jakim nadmiarem powietrza spalanie uskuteczniono; tymczasem każdy będzie uważał za lepsze to spalanie, przy którym nadmiar powietrza był mniejszy. Ten prosty wypadek nie nastęcza tyle trudności, ile np. rozstrzygnięcie, czy opłaca się pewien niewielki procent niespalonych części przy małym nadmiarze powietrza, czy też zwiększenie nadmiaru tak posunięte, by niespalonych części nie było. W tym wypadku siłą faktu nasuwa się kwestja zobrazowania, w formie pewnej straty, wpływu mniejszego lub większego nadmiaru powietrza, wzgl. innej zmiany składu spalin.

Jeżeli spaliny o danej temperaturze początkowej przepuścimy przez konstrukcję wykorzystującą zawarte w nich ciepło, wtedy ochłodzą się one do pewnej temperatury wylotowej i z nią opuszczą naszą konstrukcję. Strata jaką poniesiemy wskutek tego, że temperatura wylotowa spalin jest wyższa od temperatury otoczenia<sup>1)</sup>,

<sup>1)</sup> Temperaturę otoczenia przyjmujemy stale równą 0°C, ciśnienie barometryczne 760 mm Hg.

zależać będzie zarówno od obciążenia<sup>2)</sup> i konstrukcji wykorzystującej wytworzone ciepło, jak i od temperatury spalania, składu i objętości spalin, a zatem od tego, jak ruszt czy palnik, łącznie z komorą paleniskową, spełnił swoje zadanie przy danym obciążeniu. W idealnym wypadku, t. j. przy całkowitem spalaniu z nadmiarem równym jedności, urządzenie do wytwarzania ciepła spełniło swoje zadanie w zupełności, a strata wylotowa  $S_i\%$  osiągnie wtedy wartość, poniżej której, przy pełnym spalaniu i w danych warunkach zejść już nie można; przy innym sposobie spalania *caeteris paribus* strata wylotowa zmieni się, a ta jej zmiana musi już iść na karb funkcjonowania urządzenia do wytwarzania ciepła, charakteryzując w ten sposób wpływ innego nadmiaru i odmiennego sposobu spalania.

Wyraziwszy w ten sposób liczbowo wpływ zmiany jakości spalania, możemy bez trudności przystąpić do zasadniczego przedmiotu naszych rozważań, t. j. do określenia dzielności urządzenia do wytwarzania ciepła.

Rzeczywistą dzielnością urządzenia do wytwarzania ciepła  $\eta_{\text{real}}$  nazwiemy wielkość, którą dostaniemy, odejmując od stu sumę strat — na niespalone części, w omurowaniu, na popęd urządzenia — obliczoną w procentach wartości opałowej paliwa, oraz wyrażenie  $\Delta S_i\%$ ; wyrażenie to przedstawia różnicę teoretycznie obliczonej straty  $S_i\%$  w badanym przypadku spalania, oraz teoretycznej straty  $S_i\%$  w przypadku spalania zupełnego, z nadmiarem równym jedności, przy tem samym obciążeniu paleniska i tej samej konstrukcji wykorzystującej wytworzone ciepło.

Ponieważ straty w omurowaniu i t. p., jako zależące przede wszystkim od dobroci wykonania technicznego, nie są istotnymi przy ocenie dzielności urządzenia do wytwarzania ciepła, często posługiwaliśmy się będziemy pojęciem właściwej dzielności  $\eta_{\text{wl}}$ , pod którą rozumiemy będziemy poprzednio określoną wielkość, przy pominięciu strat w omurowaniu.

Teoretyczną dzielność urządzenia  $\eta_{\text{teor}}$  uzyskamy, jeżeli prócz strat w omurowaniu, pominiemy też energję, potrzebną na popęd urządzenia.

Powyższe definicje wykazują jasno, że jeżeli przy rozpatrywaniu dzielności nie można było oddzielić rusztu czy palnika od komory paleniskowej, to zagadnienie oceny kompletnego urządzenia do wytwarzania ciepła, czyli rusztu (palnika) z komorą paleniskową łącznie, nie da się również samodzielnie traktować, gdyż tym razem niepodobna znów oderwać się całkowicie od konstrukcji wykorzystującej ciepło; jak zaś przedstawia się rachunkowa strona zagadnienia, poznamy w następnym ustępie.

## II.

Zasadniczym problemem w poruszonej zagadnieniu, o ile mi wiadomo, dotychczas w podobny sposób nie rozpatrywanym, jest znalezienie temperatury wylotowej spalin, przy danym obciążeniu paleniska, jakości spalania, oraz konstrukcji odbierającej ciepło<sup>3)</sup>. Celem znalezienia tej temperatury  $t_1$  wyobraźmy sobie, że objętość spalin  $V$  przepływa w jednostce czasu obok powierzchni ogrzewanej  $F$ , o współczynniku przewodzenia  $\alpha$ , przytem temperatura spalin  $t$  zmienia się w miarę oddawania przez nie ciepła poszczególnym elementom powierzchni  $dF$ , od  $t_0$  do  $t_1$ . Prawdziwe ciepło właściwe spalin przy stałym ciśnieniu niechaj wynosi  $c_p$  przy temperaturze  $t$ . Przyjmując, że ilość ciepła  $dQ$  oddana przez spaliny wskutek ochłodzenia się ich o  $dt$ , została w całości przeprowa-

<sup>2)</sup> Pod obciążeniem rozumiemy stale obciążenie paleniska.

<sup>3)</sup> Znany wzór J. Hudlera podaje sposób obliczenia tej temperatury, gdy dana jest ilość ciepła, zawarta w produkowanej parze, o czem przy naszym sposobie traktowania tego zagadnienia zupełnie niema mowy.

dzona przez element powierzchni  $dF$  do ogrzewanego medium o temperaturze  $t_w$ , możemy napisać:

$$-Vc_p dt = \alpha dF (t - t_w).$$

Objętość spalin  $V$ , obliczona z uwzględnieniem pary wodnej, składa się z różnych gazów, o objętościach  $V_1, V_2, \dots, V_i$ , o różnym cieple właściwym, które ogólnie da się przedstawić wzorem<sup>4)</sup>:

$$c_{p_i} = a_i + b_i t + c_i t^2$$

stad:

$$V \cdot c_p = V_1 (a_1 + b_1 t + c_1 t^2) + \dots + V_i (a_i + b_i t + c_i t^2)$$

$$V \cdot c_p = (V_1 a_1 + \dots + V_i a_i) + (V_1 b_1 + \dots + V_i b_i) t + (V_1 c_1 + \dots + V_i c_i) t^2.$$

Oznaczając przez  $v_i$  objętość pewnego składnika, przynależną do  $1 m^3$  spalin suchych, podaną w  $m^3$ <sup>5)</sup>, oraz przez  $V_s$  obj. spalin suchych odpowiadającą objętości  $V$ , dostaniemy:

$$V \cdot c_p = V_s [(v_1 a_1 + \dots + v_i a_i) + (v_1 b_1 + \dots + v_i b_i) t + (v_1 c_1 + \dots + v_i c_i) t^2]$$

albo:

$$V \cdot c_p = V_s [A + Bt + Ct^2].$$

Uwzględniając podane przekształcenia możemy napisać:

$$-V_s (A + Bt + Ct^2) dt = \alpha dF (t - t_w)$$

$$-\frac{A + Bt + Ct^2}{t - t_w} dt = \frac{\alpha}{V_s} dF$$

$$-\int_{t_0}^{t_1} \frac{A + Bt + Ct^2}{t - t_w} dt = \frac{\alpha}{V_s} \int_0^F dF$$

Po wykonaniu całkowania:

$$(A + Bt_w + Ct_w^2) \ln \frac{t_0 - t_w}{t_1 - t_w} - (B + Ct_w) t_1 - \frac{C}{2} t_1^2 =$$

$$= \frac{\alpha}{V_s} F - (B + Ct_w) t_0 - \frac{C}{2} t_0^2$$

Dla znalezienia  $t_1$  z tego równania, musimy użyć sposobu wykresnego, przyczem zastosujemy równoczesną zamianę logarytmów naturalnych na Briggs'a. Wielkości  $A, B, C, t_w, t_0, \alpha, V_s, F$ , są składnikami znanymi, można zatem powyższe równanie przedstawić w formie:

$$\log(t_1 - t_w) = (-\mu t_1 + \kappa) - \varrho t_1^2$$

przyczem:

$$\mu = \frac{B + Ct_w}{2 \cdot 303 (A + Bt_w + Ct_w^2)}$$

$$\varrho = \frac{C}{2 \cdot 303 (A + Bt_w + Ct_w^2)}$$

$$\kappa = \log(t_0 - t_w) + \mu t_0 + \varrho t_0^2 - \frac{\alpha F}{2 \cdot 303 (A + Bt_w + Ct_w^2) \cdot V_s}$$

Rozwiązanie dostaniemy w formie odciętej punktu przecięcia się krzywych:

$$y = \log(t_1 - t_w),$$

<sup>4)</sup> Tablice ciepła właściwego, uwzględniające najnowsze badania na tem polu podają: Neuman, Seufert, Ludwig i in. Na podstawie podanych tam wartości można napisać z ważnością do 2000° C, ( $c_p$  odniesione do  $1 m^3$  przy  $0^\circ C$  760 mm Hg):

$$c_{p, N_2, O_2, CO, \text{pow.}} = 0.312 + 0.00004 t$$

$$c_{p, H_2} = 0.310 + 0.00004 t$$

$$c_{p, C H_4} = 0.343 + 0.000715 t$$

$$c_{p, C_2 H_6} = 0.420 + 0.000982 t$$

$$c_{p, CO_2, SO_2} = 0.397 + 0.0002575 t - 0.0000000715 t^2$$

$$c_{p, H_2 O, H_2 S} = 0.372 + 0.000005 t - 0.000000067 t^2$$

<sup>5)</sup>  $v_i$  dostaniemy więc, dzieląc przez 100 wykazaną, wzgl. obliczoną z analizy, procentową przynależność poszczególnych składników do 1 obj. suchych spalin.



oraz

$$y = (-\mu t_1 + \kappa) - \rho t_1^2.$$

Jak widzimy pierwsza krzywa jest zwykłą logarytmiką, którą raz na zawsze można sobie jako szablon skonstruować, drugą krzywą dostaniemy, dodając do prostej  $(-\mu t_1 + \kappa)$  krzywą  $\rho t_1^2$ . W praktyce okazuje się jednak, że wyrażenie  $\rho t_1^2$  jest tak małe, iż można je pominąć bez wpływu na dokładność rozwiązania. Wobec tego pozostaje do rozpatrzenia tylko równanie:

$$\log(t_1 - t_w) = -\mu t_1 + \kappa$$

którego rozwiązanie przedstawia odcięta punktu przecięcia się logarytmiki:  $\log(t_1 - t_w)$  z prostą:  $(-\mu t_1 + \kappa)$ . Drugie uproszczenie polega na tem, że zamiast wyrażenia  $(A + B t_w + C t_w^2)$

możemy z dostateczną dokładnością pisać tylko  $(A + B t_w)$ .

Jak więc widzimy, matematyczna strona zagadnienia sprowadza się do zupełnie elementarnych manipulacji, które dla nikogo nie przedstawiają żadnych trudności.

Jak z wzoru na obliczenie temperatury  $t_1$  wynika, potrzebną jest w każdym poszczególnym wypadku znajomość temperatury spalania  $t_0$ .

Dokładne obliczenie  $t_0$  zapomocą rachunku całkowego, prowadzi przy uwzględnieniu zmienności ciepła właściwego do równania trzeciego stopnia, którego rozwiązanie jest b. uciążliwe. Wobec tego trzeba uciec się do innego sposobu znalezienia temperatury spalania, na którą podam następujący wzór:

$$t_0 = \frac{75}{V_1} \frac{(W - S + P)}{\sum p_i c_{m_i}}$$

75 jest przez 100 pomnożoną średnią wartością współczynnika, uwzględniającego zniżkę temperatury spalania wskutek promieniowania etc<sup>6)</sup>.

$V_1$ <sup>7)</sup> oznacza objętość suchych spalin z 1 kg paliwa, obliczoną w  $m^3$  z uwzględnieniem niespalonych części.

$W = [W_g - 5,93(8,94\beta + \varphi)]$  przedstawia tę ilość ciepła w kal., którą 1 kg paliwa, spalając się bez strat, może oddać spalinom.  $W$  obliczono z uwzględnieniem ciepła zawartego w stostopniowej parze wodnej, a w przybliżeniu równa się ono dolnej wartości opałowej paliwa.

$W_g$  jest górną wartością opałową paliwa w kal./kg

$\beta$  oznacza procent wodoru w 1 kg paliwa,

$\varphi$  " " " wilgoci " " "

$S$  określa sumę strat na niespalone części, podaną w kal./kg paliwa,

$P$  w kalorjach przedstawia ciepło doprowadzone dodatkowo w powietrzu, wzgl. w paliwie o danej temperaturze, w odniesieniu do temp. otoczenia 0° C,

$p_i$  oznacza wykazaną przez analizę, wzgl. na jej podstawie obliczoną procentową przynależność każdego składnika spalin do 1 obj. spalin suchych,

<sup>6)</sup> Dla samej istoty zagadnienia, t. j. dla określenia dzielności urządzenia do wytwarzania ciepła, nie jest jego wprowadzenie konieczne, gdyż wypada z naciskiem podkreślić, że w tym wypadku bierzemy pod uwagę tylko pewien eksperyment myślowy, który ma nam umożliwić uchwycenie wpływu składu spalin na dzielność urządzenia. Do ściśle teoretycznego traktowania tego zagadnienia zmusza nas fakt, że pomiarzenie straty wylotowej, w wypadku zupełnego spalania z nadmiarem równym jedności, nigdy nie będzie możliwe. Aby jednak z drugiej strony nie dostawać wyników cyfrowych zupełnie abstrakcyjnych, co zresztą dla samego zagadnienia nie miałyby żadnych ujemnych następstw, drażniąc tylko „czucie” praktyków, wprowadzam tu, jak i w dalszym ciągu (przy obiorze  $\alpha, F, t_w$ ), pewne wartości, których zadaniem jest sprowadzenie uzyskanych teoretycznych wyników do cyfr, jakie uzyskalibyśmy, gdyby problem ten można na drodze pomiarowej rozwiązać.

<sup>7)</sup>  $V_1$ , jak i inne później występujące wielkości, związane ze składem spalin, obliczamy według wzorów podanych w artykule: W. Wiśniowski „Obliczenie strat przy opalaniu...”. *Czasop. Techn.* Nr. 7 1930.

<sup>6)</sup>  $c_{m_i}$  określa średnie ciepło właściwe danego składnika spalin w granicach od 0° C do  $t_0$ ° C, podane w kal./m<sup>3</sup> przy 760 mm Hg, według cytowanych już tablic Neumana i in.

Dla znalezienia temperatury  $t_0$  trzeba ją znać w przybliżeniu, aby móc określić  $c_{m_i}$ ; przybliżoną wartość  $t_0$  można dostać np. z wzoru Kurzela i Wigtona<sup>8)</sup>, uwzględniając jednak przytem współczynnik 0,75 na obniżenie temp. spalania wskutek promieniowania, oraz wyżej podane tablice ciepła właściwego. Tym wzorem obliczona temperatura różni się będzie od dokładnej wartości, zależnie od składu paliwa i spalin o kilka, do kilkudziesięciu stopni, co spowoduje pewną niedokładność w określeniu  $c_{m_i}$ . Wskutek tego  $t_0$ , obliczona podanym przez nas wzorem, będzie jeszcze odbiegać od dokładnej wartości, ale różnica nie przekroczy w żadnym wypadku paru stopni. Dla dokładniejszych obliczeń znajdziemy jeszcze raz  $c_{m_i}$  na podstawie dopiero co znalezionej  $t_0$ , a stała obliczona temperatura spalania, będzie już zupełnie dokładna<sup>9)</sup>.

Pozostaje jeszcze otwarta kwestja obioru wielkości  $F, \alpha, t_w$ . Aby pojęcie dzielności urządzeń do wytwarzania ciepła stało się jednoznaczne, musimy wprowadzić pewną stałą regułę dla obioru tych wielkości, jako warunkujących temperaturę wylotową. Umówimy się więc, że  $F$  będziemy przyjmowali w zależności od normalnego obciążenia urządzenia do wytwarzania ciepła tak, by na każde 20.000 kal./godz. przypadał 1 m<sup>2</sup> pow. ogrzewanej  $F$ . Współczynnik  $\alpha$  będzie wynosił 35, zaś temperatura  $t_w$  200° C.

Powyższe przyjęcia pozwalają:

a) na ocenę zachowania się danego urządzenia do wytwarzania ciepła, przy zmianie rodzaju spalania, paliwa, obciążenia;

b) na porównanie z sobą najlepszych wyników spalania, uzyskanych przez dwa różne urządzenia bez względu na ich wielkość (a więc obciążenie normalne), przy tem samym obciążeniu w procentach obciążenia nominalnego;

c) na porównanie z sobą najlepszych wogóle wyników, osiągniętych przez różne urządzenia, bez względu na warunki, w jakich te wyniki otrzymano.

### III.

Przeliczmy parę cyfrowych przykładów:

1. Dane jest urządzenie do wytwarzania ciepła. umożliwiający zarówno spalanie węgla, jak i gazu ziemnego. Skład i wartości opałowe tych paliw są następujące:

Węgiel:		Gaz:	
Węgla . . .	63,08%	Węgla . . .	77,1%
Wodoru . . .	3,91 "	Wodoru . . .	22,9 "
Siarki . . .	1,55 "	Razem . . .	100,0%
Azotu . . .	1,53 "		
Tlenu . . .	9,40 "	$W_g = 12830$ kal./kg	
Popiołu . . .	10,75 "	$W_d = 11520$ "	
Wilgoci . . .	9,78 "	$CO_2^{max} = 12,3%$	
Razem . . .	100,00%		
$W_g = 6020$ kal./kg			
$W_d = 5730$ "			
$CO_2^{max} = 19,0%$			

Normalne obciążenie paleniska wynosi 600000 kal/godz t. j. bądź  $\approx 1045$  kg węgla, bądź też  $\approx 520$  kg gazu na godzinę. Spalanie tej ilości węgla daje w najlepszym wypadku 9%  $CO_2$  i 3,8% straty w pozostałościach, spalanie gazu

<sup>8)</sup> *Feuerungstechnik* 1915/16.

<sup>9)</sup> Oczywiście, jeśli chodzi o stronę rachunkową, gdyż rzeczywista temp. spalania, będzie się prawie zawsze różnić od obliczonej.



9,2%  $CO_2$  bez niespalonych części. Obliczyć teoretyczną dzielność urządzenia, przy pokrywaniu obciążenia normalnego: a) samym węglem, b) samym gazem. Warunki otoczenia:  $0^\circ C$ , 760 mm Hg.

a) Rozpatrzmy idealny przypadek zupełnego spalania 1045 kg/godz węgla z nadmiarem równym jedności, a więc przy  $CO_2 = 19,0\%$ .

Stałe  $F$ ,  $\alpha$ ,  $t_w$  mają kolejno wartości:

$$F = \frac{6000000}{20000} = 300 \text{ m}^3 \text{ pow. ogrzew.};$$

$$\alpha = 35;$$

$$t_w = 200^\circ C;$$

$$t_0 \text{ obliczona dokładnie wynosi } 1650^\circ C.$$

Obliczona sposobem wykreślonym temperatura:

$$t_1 = 226^\circ C.$$

Wobec tego strata wylotowa w idealnym przypadku ma wartość:

$$S_i\% = 9,2\%.$$

Dla rzeczywistego wypadku spalania tej samej ilości węgla mamy:

$$t_0 = 913^\circ C;$$

$$t_1 = 279^\circ C;$$

$$S_i\% = 21,0\%.$$

Stąd:

$$\Delta S_i\% = 21,0 - 9,2 \dots \dots = 11,8\%$$

$$\text{Strata w pozostałościach} = 3,8\%$$

$$\text{Razem} \dots \dots \dots 15,6\%$$

$$\eta_{\text{teor.}} = 100,0 - 15,6 = 84,4\%.$$

b) Spalanie samego gazu z nadmiarem 1, a więc przy  $CO_2 = 12,3\%$ , daje następujące wyniki:

$$t_0 = 1610^\circ C;$$

$$t_1 = 228^\circ C;$$

$$S_i\% = 9,6\%.$$

W rzeczywistości można w najlepszym wypadku osiągnąć:

$$t_0 = 1317^\circ C;$$

$$t_1 = 250^\circ C;$$

$$S_i\% = 13,3\%.$$

Wobec tego:

$$\Delta S_i\% = 13,3 - 9,6 = 3,7\%$$

a więc:

$$\eta_{\text{teor.}} = 100,0 - 3,7 = 96,3\%.$$

Powyższe przeliczenie wykazuje, że nasze urządzenie spalając gaz ziemny, ma przy obciążeniu normalnym o 11,9% większą dzielność, niż przy spalaniu węgla.

2. Jak zmieni się dzielność określonego poprzednio urządzenia, jeżeli obciążenie paleniska zredukujemy do 715 kg/godz samego węgla, przyczem najlepszy wynik jaki przy tem obciążeniu można osiągnąć, charakteryzuje się przez 5,8%  $CO_2$  w spalinach i 1,4% straty w pozostałościach.

Spalanie zupełne z nadmiarem 1 daje:

$$t_0 = 1650^\circ C;$$

$$t_1 = 204^\circ C;$$

$$S_i\% = 8,3\%.$$

W rzeczywistości:

$$t_0 = 620^\circ C;$$

$$t_1 = 251^\circ C;$$

$$S_i\% = 29,3\%.$$

$$\Delta S_i\% = 29,3 - 8,3 = \dots \dots 21,0\%$$

$$\text{Strata w pozostałościach} \dots 1,4\%$$

$$\text{Razem} \dots \dots \dots 22,4\%$$

Stąd:

$$\eta_{\text{teor.}} = 100 - 22,4 = 77,6\%.$$

Przeprowadzony rachunek wykazuje, że jakkolwiek w teoretycznym wypadku zupełnego spalania z nadmiarem 1, przy mniejszym obciążeniu paleniska lepiej wyzyskamy spaliny i dzielność urządzenia wzrośnie, to w przypadku rzeczywistym, wskutek niemożliwości dostatecznego zmniejszenia nadmiaru powietrza, dzielność urządzenia, mimo zmniejszonej straty w pozostałościach, spadnie w porównaniu z obciążeniem normalnym o 6,8%.

## Wiadomości z literatury technicznej.

### Lotnictwo.

— Loty w celu badania warunków atmosferycznych. Bezpieczeństwo i regularność lotów osiąga się w tem większej mierze, o ile lotnik jest dobrze poinformowany o warunkach atmosferycznych na linii lotów i w jej pobliżu. Niewystarcza tu sama obserwacja meteorologicznych elementów na wielu miejscach, ale i znajomość uwarstwiania mas powietrza i w najwyższych wysokościach, gdyż lotnik musi zawsze szukać najlepszej wysokości lotu.

W Niemczech założone są dlatego miejsca obserwacyjne dla badania wysokości lotów; jest ich pięć: w Berlinie, Darmstadtzie, Hamburgu, Królewcu i Monachjum; w dniach kiedy niepanuje wielka mgła lub obłoki niedotykają ziemi, między 8-mą a 9-tą, od kwietnia nawet o 7-mej godzinie rano, przedsiębrane są wzloty do 5 km wysokości. Samoczynne aparaty t. z. meteorografy, rejestrują ciśnienie powietrza, temperaturę i wilgotność, a obserwator zaznacza równocześnie rodzaj, wysokość i wielkość obłoków.

Rezultaty zostają zaraz wedle przyjętego klucza wyrażone cyframi i przesyłane do miejsca zbiórki w Berlinie — Tempelhof. Do wzlotów używane są silne samoloty Junkersa, wykonane w całości z metalu. (*Verkehrstechnische Woche* zeszyt 15 z 9. IV 1930).  
Inż. A. W. Krüger.

### Kongresy i Zjazdy.

III Konferencja hydrologiczna Państw Bałtyckich. Z końcem maja 1926 r. Łotwa zaprosiła do Rygi przedstawicieli

Państw położonych nad Bałtykiem, celem omówienia różnych zagadnień hydrologicznych. W konferencji tej wzięła udział Polska, Litwa, Estonia i Finlandja i postanowiono konferencje takie odbywać co dwa lata. II Konferencja zwołana została w r. 1928 do Tallina, zaś III w r. 1930 do Warszawy. Na konferencję tę wysłały delegatów wszystkie Państwa położone nad Bałtykiem. Lista oficjalna 30 delegatów 8 Państw i W. M. Gdańska przedstawiała się następująco:

#### 1. Danja:

a) Lundbye, I. T., Profesor Techniki Sanitarnej na Politechnice w Kopenhadze. Delegat Rządu.

b) Munch-Petersen I. I., Profesor Budownictwa Morskiego na Politechnice w Kopenhadze. Delegat Rządu (z żoną).

c) La Cour D. B., Dyrektor Instytutu Meteorologicznego w Kopenhadze.

d) Techt-Hansen F., Inżynier Okręgowy w Slagelse (z żoną).

#### 2. Estonia:

a) Wellner August, Inżynier, Szef Biura Hydrometrycznego w Tallinnie. Delegat Ministerstwa Rolnictwa.

b) Leppik Egon, Dr. Inż., Tallinn. Delegat Estońskiego Ministerstwa Komunikacji.

#### 3. Finlandja:

a) Profesor Dr. Witting Rolf, Dyrektor Instytutu Talasologicznego w Helsingforsie. Delegat Rządu.

b) Dr. Renqvist Henryk. Szef Sekcji w powyższym Instytucie.

4. *Łotwa:*

a) Stakle P., Inżynier Komunikacji w Departamencie Marynarki Ministerstwa Skarbu. Delegat Rządu.

b) Jacoby Edgar, Profesor Uniwersytetu w Rydze. Delegat Uniwersytetu.

c) Kraus Ernest, Profesor Uniwersytetu i Dyrektor Instytutu Geologicznego i Paleontologicznego w Rydze.

d) Kursiss Antons, Inżynier Komunikacji w Rydze (z żoną).

e) Dr. Meyer Rudolf, Profesor Uniwersytetu w Rydze.

f) Dr. Vitols Alfred, Profesor Uniwersytetu w Rydze (z żoną).

g) Wegner M., Profesor Uniwersytetu w Rydze.

5. *Niemcy:*

a) Dr. Inż. Soldan W., Tajny Radca Budownictwa. Kierownik Krajowego Zakładu badania wód i niwelacji głównej w Ministerstwie Rolnictwa, Dóbr Państwowych i Lasów w Berlinie. Delegat Rzeszy i Prus.

b) Dr. Lenz F., Limnolog Zakładu Hydrobiologicznego Tow. Cesarza Wilhelma w Plön (Holstein).

c) Dr. Müller L., Docent Uniwersytetu w Berlinie i Delegatka Instytutu Morskiego.

6. *Szwecja:*

Slettenmark G., Inżynier, Dyrektor Biura Hydrograficznego w Sztokholmie.

7. *Związek Republ. Sowieckich (Z. S. S. R.):*

a) Szokalskij J., Prezes Towarzystwa Geograficznego w Leningradzie.

b) Lachnickij V. E., Profesor Instytutu Komunikacji w Leningradzie.

c) Migołowski, z Komitetu Hydro-Meteorologicznego w Moskwie.

d) Bielakow, z Komitetu Hydro-Meteorologicznego w Moskwie.

8. *W. M. Gdańsk:*

Dr. Koschmieder H., Dyrektor Obserwatorium Meteorologicznego.

W konferencji wziął również udział Profesor Uniwersytetu w Kownie i Szef Biura Hydrometrycznego Inż. S. Kołupajłło (z żoną).

Delegacja Polska składała się z Naczelnika Centralnego Biura Hydrograficznego Inżyniera Zubrzyckiego, Profesora S. Hłaski, Dyrektora P. I. M., Naczelnika Wydziału w Ministerstwie Robót Publicznych Inżyniera Konopki, Rady Ministerjalnego Inżyniera A. Rundo, Profesora M. Rybczyńskiego z Politechniki warszawskiej i Profesora Dr. M. Siedleckiego z Uniwersytetu Jagiellońskiego. W konferencji wzięli ponadto udział delegaci Ministerstw: Robót Publicznych, Spraw Zagranicznych, Przemysłu i Handlu, Rolnictwa, Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, Komunikacji, Spraw Wojskowych, dalej delegaci uniwersytetów, Akademii Umiejętności, Rady Portu i Dróg Wodnych W. M. Gdańska, Państwowego Instytutu Geologicznego i Polskiego Instytutu Wodociągowo-Kanalizacyjnego.

Do Prezydium Konferencji powołani zostali: jako przewodniczący Inż. Zubrzycki; jako wiceprezysi szefowie poszczególnych delegacji — Prof. Lundbye, Inż. Wellner, Prof. Dr. Witting, Inż. Stakle, Dr. Inż. Soldan, Inż. Slettenmark, Prof. Szokalski, Prof. Dr. Koschmieder, oraz Inż. Rundo — w charakterze Sekretarza generalnego.

Pierwsze posiedzenie odbyło się d. 14. V. o godz. 11 przed południem w Sali Stowarzyszenia Techników; otworzył je Pan Minister Robót Publicznych Prof. Dr. Maksymiljan Matakiewicz, wygłaszając następujące przemówienie:

(*Po francusku.*)

„Czuję się szczęśliwym, że mogę imieniem Rządu polskiego powitać w naszej stolicy uczestników trzeciej Konfe-

rencji hydrologicznej Państw bałtyckich — czuję się podwójnie szczęśliwym, że dany mi jest ten zaszczyt otworzyć obrady i być członkiem Konferencji, dotyczącej działów nauki tak bardzo mi bliskich, których rozwój obserwuję od lat trzydziestu.

Współpraca naukowa obywateli różnych Państw i krajów, tak dawniej łatwa i żywa, doznała przez wojnę światową dotkliwej przerwy, możemy jednak mieć nadzieję, że po tak ciężkiej wojnie nastąpi długi okres pokoju, w którym nauka będzie się mogła swobodnie rozwijać, a współpraca naukowa narodów napowrót odżyje.

Mija cztery lata, jak z inicjatywy łotewskiego departamentu żeglugi, otwarto pierwszą Konferencję hydrologiczną Państw bałtyckich w Rydze; uczestniczyli w niej członkowie z czterech Państw, a zgłoszono na nią 19 referatów naukowych. Przed dwoma laty odbyła się druga konferencja w Tallinie, z udziałem siedmiu Państw i trzydziestu trzema referatami. Obecna Konferencja łączy już pracowników naukowych dziewięciu Państw, a ilość referatów osiąga liczby pięćdziesięciu:

(*Po niemiecku.*)

Działy traktowane na Konferencjach, a mianowicie: hydrologia, hydrometria, kataster wód, programy rozbudowy sił wodnych i dróg wodnych, badania Morza Bałtyckiego, badania jezior, dotykają ważnych gałęzi nauk technicznych, stąd też możemy mieć nadzieję, że prace i usiłowania nasze przyniosą ważne przyczynki nauce, jak też przyczynią się do rozwoju techniki.

Jak wynika z podanych przezemnie cyfr, rozszerza się działalność Konferencji hydrologicznych bałtyckich ciągle i stale, tak pod względem ilości Państw biorących w nich udział jak i pod względem ilości zgłoszonych prac naukowych.

Jeszcze jeden rys charakterystyczny możnaby przypisać tym konferencjom: poza zadaniami ogólnymi, zajmują się one zadaniami przyrodniczo-technicznymi krajów opartych o Morze Bałtyckie; stanowią zatem przykład międzynarodowego naukowego regionalizmu, a przytem doskonały wzór naukowej współpracy międzynarodowej.

Do programu obecnej Konferencji należą także wycieczki, gdyż pragniemy uczestnikom dać choć pobieżny obraz naszego kraju. Zwiedzając go, bądźcie pobłażliwi i nie zapominajcie o tem, że zbyt krótko jeszcze się rządymy sami, abyśmy mogli powetować wszystkie szkody i straty lat ubiegłych.

(*Po francusku.*)

Nakoniec dziękuję wszystkim uczestnikom, że raczyli przybyć do naszej stolicy na trzecią Konferencję hydrologiczną Państw bałtyckich i życzę jak najlepszego wyniku obrad.

W dniu otwarcia wydał Pan Minister Robót Publicznych dla uczestników Konferencji wieczorem obiad, a Pan Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Spraw Zagranicznych d. 16 maja śniadanie. W czwartek wieczorem byli członkowie Konferencji na przedstawieniu w Teatrze Wielkim, a w sobotę na herbatce popołudniowej u Pana Prezesa Rady Ministrów.

Pierwsza część Konferencji, t. j. obrady zakończyły się w niedzielę 18 maja w południe. Popołudniu tego dnia odbyła się wycieczka statkiem po Wiśle, a wieczorem nastąpił wyjazd do Zakopanego, poczem zwiedzono kolejno następujące miejsca: Morskie Oko, Pieniny (przejazd łódkami), Czorsztyn, Kraków, Gdynia i jezioro Wigry w Suwalszczyźnie.

W czasie wycieczki po kraju wydano dla uczestników Konferencji następujące przyjęcia: dnia 19 maja w Zakopanem obiad i wieczornica góralska, obiad w Czorsztynie, w Krakowie przyjęcie wieczorem u Pana Prezydenta miasta i śniadanie w Zarządzie wodociągów, podwieczorek w Wieliczce. W Gdyni śniadanie wydane przez Ministerstwo Przemysłu i Handlu i obiad przez Konsorcjum polsko-francuskie budowy portu.

Sprawozdanie z referatów wygłoszonych na Konferencji i z przebiegu dyskusji podane będzie w jednym z najbliższych numerów *Czasopisma*.