

TREŚĆ: Część urzędowa. Część nieurzędowa. Inż. T. Tillinger: Uzasadnienie ekonomiczne budowy kanałów w Polsce. (Dokończenie). — Inż. K. Toepfer: Wytyczne konstrukcji nowoczesnych silników Diesla. — St. Anczyc: Próba blach kotłowych z próbką szybko ostudzoną. — Inż. A. Czeżowski: Co też się dzieje z przedsiębiorstwami budowlanymi? — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografia. — Różne sprawy.

### Część urzędowa.

W „Monitorze Polskim“ Nr. 91 z d. 21. kwietnia 1926 r. zostały ogłoszone następujące dekrety Prezydenta Rzeczypospolitej:

Do Pana  
Norberta Barlickiego  
Ministra Robót Publicznych  
w Warszawie.

Przychylając się do przedstawionej mi prośby o dymisję, zwalniam Pana z urzędu Ministra Robót Publicznych.

Warszawa, dnia 20. kwietnia 1926 r.

Prezydent Rzeczypospolitej: (—) *S. Wojciechowski*

Prezes Rady Ministrów: (—) *Al. Skrzyński*.

Do Pana  
Inż. Mieczysława Rybczyńskiego  
Podsekretarza Stanu  
w Ministerstwie Robót Publicznych  
w Warszawie.

Poruczam Panu kierownictwo Ministerstwa Robót Publicznych.

Warszawa, dnia 20. kwietnia 1926 r.

Prezydent Rzeczypospolitej: (—) *S. Wojciechowski*.

Prezes Rady Ministrów: (—) *Al. Skrzyński*.

### Ustawy i rozporządzenia.

W „Dzienniku Ustaw R. P.“ z dn. 15. kwietnia 1926 r. Nr. 33 poz. 203 ogłoszone zostało:

Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dnia 26. lutego 1926 r. w porozumieniu z Ministrem Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego oraz Ministrem Reform Rolnych do art. 2, 3 i 5 ustawy o mierniczych przysięgach.

### Część nieurzędowa.

Inż. T. Tillinger.

## Uzasadnienie ekonomiczne budowy kanałów w Polsce.

(Dokończenie).

### III. Widoki rentowności projektowanych kanałów.

Omawiając sprawę budowy sztucznych dróg wodnych, wymagającą wydatku przeszło 500 milionów złotych, należy o ile można dokładnie wyjaśnić, jakie są widoki rentowności mającego być wyłożonym kapitału.

Jest to niezbędnem bez względu na to, czy budowa będzie wykonaną przez Rząd — a więc z kieszeni podatnika polskiego, czy przez przedsiębiorstwa prywatne, z użyciem kapitału zagranicznego lub krajowego — czy też — co jest najbardziej prawdopodobne, przez połączony wysiłek Rządu, samorządów i kapitału prywatnego krajowego i zagranicznego.

Rentowność kanałów daje się łatwiej przewidzieć, niż rentowność kolei, ze względu na różnicę, jaka istnieje pomiędzy eksploatacją kolei i dróg wodnych.

Na kolejach właściciel drogi jest jednocześnie przedsiębiorcą przewozowym i właścicielem taboru kolejowego. Na kanałach przedsiębiorstwo kanałowe nie zajmuje się samo przewożeniem towarów. Pobiera tylko pewną opłatę od przechodzących statków, które należą do rozmaitych przedsiębiorców prywatnych. Wydatki przedsiębiorstwa kanałowego ograniczają się do utrzymania drogi wodnej w należyтым stanie i odpowiedniej administracji — są więc stałe i od ilości przewozów prawie niezależne.

Na drogach wodnych w Niemczech utrzymanie ich przed wojną wynosiło rocznie na kilometr:

na Kanałe Dortmund-Ems . . . . .	6.500 Zł.
„ „ Hohenzollern . . . . .	5.750 „
„ „ Ems-Wezera . . . . .	3.700 „

Przyjmując, że średni koszt 1 km kanału wyniesie 400.000 Zł., a wraz z kosztami emisji i procentami za czas budowy 500.000 Zł. i że średnia opłata kanałowa wyniesie  $0,6 + 20\% = 0,72$  groszy od t—km, otrzymamy następujący dochód netto i % od włożonego kapitału w zależności od napięcia ruchu:

Napięcie ruchu	Opłata Zł.	Koszta utrzymania	Dochód netto	% od kap. budowy
700.000 t	5.000	5.000	0	0,0%
1,000.000 „	7.200	5.000	2.200	0,44%
2,000.000 „	14.400	5.000	9.400	1,88%
3,000.000 „	21.600	5.000	16.600	3,32%
5,000.000 „	36.000	5.000	31.000	6,2%
7,000.000 „	50.400	5.000	45.400	9,1%
10,000.000 „	72.000	5.000	67.000	13,4%

Z powyższego zestawienia widzimy, dlaczego na kanałach o słabym ruchu rentowność jest niska.

Na kanałach francuskich napięcie ruchu, średnio w 1909 r. 618.000 tonn, nie przewyższa naogół 2,000.000 t, i tylko na jednym kanale (C. du Nord), podwożącym węgiel do Paryża, dochodzi do 4,000.000 t.

Przyczyną tego są małe wymiary tych kanałów i wielka ilość śluz, co utrudnia konkurencję z kolejami.

Wobec tego rentowność kanałów francuskich jest niska, i to wyrobiło rozpowszechnione zdanie o niskiej rentowności kanałów w ogóle.

Jeżeli jednak napięcie ruchu jest znaczne, rentowność kanału może być większa, o ile obniżenie stawek opłaty kanałowej, a przez to ogólne potaniecie produkcji, nie jest dla właściciela kanału bardziej pożądane, niż korzyść bezpośrednia z dochodu przedsiębiorstwa kanałowego.

Napiętość ruchu na główniejszych arterjach komunikacyjnych Europy była następująca:

Ren (Emmerich-Wesel . . . . .	1912	34,467.000 t
„ Duisburg-Uerdingen . . . . .	„	24,526.000
Elba (od Hamburga w górę . . . . .	„	11,100.000
Odra Dolna . . . . .	„	4,588.000
Wołga (Symbirsk-Saratow) . . . . .	1911	10,400.000
Newa . . . . .	„	7,000.000
Dniepr koło Kijowa . . . . .	„	1,900.000



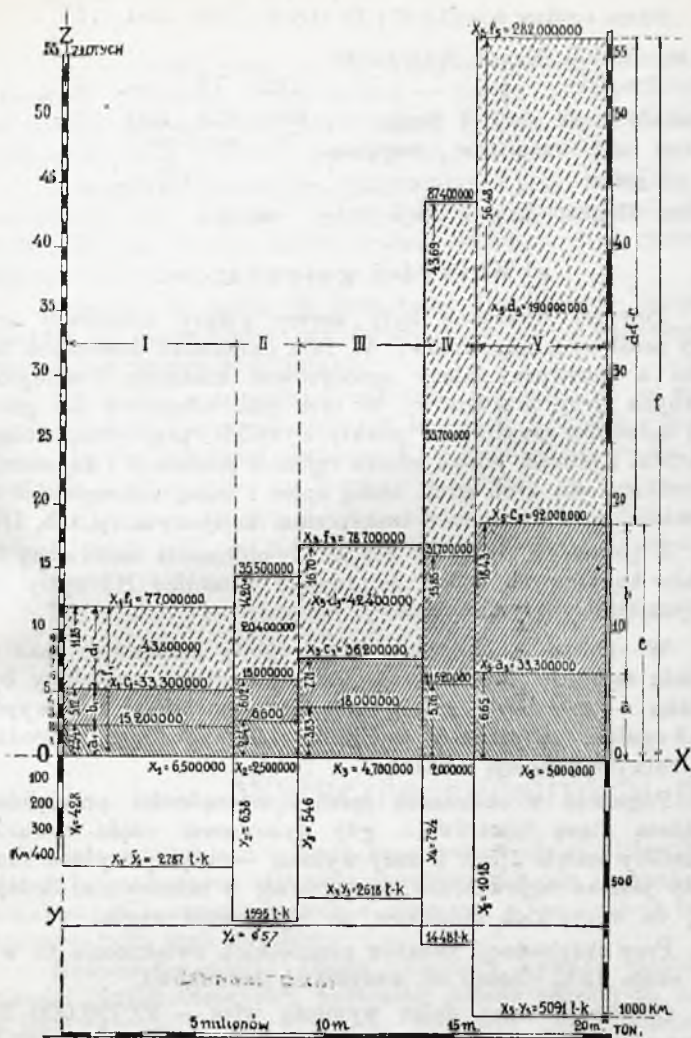
TABLICA III.

Spodziewany transport oraz sumy opłat i kosztów przewozu.

## A) Bez ładunków z Rosji i do Rosji.

Środki ciężkości rejonów wysłania i przybycia	a	b	c		d	e		f	g			h	i
	Odległość drogą wodną km	Opłata kanałowa	Koszty przewozu		Ilość tys. tonn	Ilość milj. t—km		opłat kanał.	Ogólna suma			kosztów przewozu wodą e c	koleją e d
			wodą	koleją		tonn ład.	t—km a e		tysięcy złotych				
			Zł. za tonnę			tys. tonn	milj. t—km						
<b>A. Węgiel:</b>													
1. Katowice-Częstochowa . . . . .	75	0,44	1,89	5,10	200	15	83	378	1020				
2. " Łódź . . . . .	200	1,20	3,06	8,50	1000	200	1200	3060	8500				
3. " Warszawa . . . . .	383	2,30	4,76	10,80	1200	460	2760	5750	12900				
4. " Brześć . . . . .	638	3,60	6,81	12,70	500	314	1800	3405	6350				
5. " Poznań . . . . .	447	2,38	5,22	10,70	700	309	1652	3654	7490				
6. " Bydgoszcz . . . . .	449	2,45	5,27	12,70	500	221	1225	2635	6350				
7. " Tczew i Nogat . . . . .	585	2,59	5,79	13,80	2500	1465	6480	14460	34550				
Suma A . . . . .	423	2,34	5,12	11,85	6600	2780	15197	33342	77160				
<b>B. Katowice-Gdańsk . . . . .</b>	638	2,64	6,02	14,20	2500	1595	6600	15080	35500				
<b>C. Drzewo.</b>													
8. Brześć-Gdańsk . . . . .	781	3,14	6,53	12,20	300	234	939	1859	3660				
9. " Łódź . . . . .	443	2,23	4,72	10,10	100	44	223	472	1010				
10. " Katowice . . . . .	643	3,44	6,44	12,00	700	450	2408	4508	8400				
11. " Niemcy via Poznań . . . . .	575	3,25	6,04	12,70	700	402	2275	4228	8890				
Suma C . . . . .	628	—	—	—	1800	1130	5845	11067	21960				
<b>D. Ruda, nawozy, mat. budowl.:</b>													
12. Gdańsk-Katowice . . . . .	638	2,64	6,02	14,20	1000	638	2640	6020	14200				
13. Poznań-Katowice . . . . .	447	2,38	5,22	10,70	300	134	714	1566	3210				
14. " Pińsk . . . . .	779	4,01	7,71	14,30	200	156	802	1542	2860				
D. Suma D . . . . .	620	—	—	—	1500	928	4156	9128	20270				
<b>E. Różne inne . . . . .</b>	400	2,5	5,0	12,00	1400	560	3500	7000	16800				
F. Suma C+D+E=F . . . . .	546	2,88	5,66	12,55	4700	2618	13501	27195	59030				
15. Dodatkowo 33% F (uwzględnienie wyższych ładunków) . . . . .	—	—	—	—	—	—	4500	9065	19677				
G. Suma 1,33 F=G . . . . .	512	3,83	7,71	16,70	4700	2618	18001	36260	78707				
16. Suma A+B (węgiel) . . . . .	—	—	—	—	9000	4382	21797	48422	112660				
H. Ogółem G+A+B . . . . .	512	—	—	—	13700	7000	39798	84682	191367				
I. Różnica 191367—84682 . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	106685	—				
<b>B) Ładunki z Rosji i do Rosji.</b>													
<b>K. Ładunki rosyjskie do Polski lub z Polski</b>													
	od granicy		od Ekateryn.		od granicy		od Ekateryn.						
17. do Warszawy . . . . .	555	2,89	9,53	30,90	400	222	1156	3812	12360				
18. " Łodzi . . . . .	641	3,99	11,15	34,30	600	385	2394	6690	20580				
19. " Katowic . . . . .	841	5,09	13,28	32,60	1000	841	5090	13280	32600				
K. Suma K . . . . .	724	4,32	11,89	32,77	2040	1448	8640	23782	65540				
20. Dodatkowo 33% K (uwzględnienie wyższych klas ładunków) . . . . .	—	—	—	—	—	—	2880	7927	21847				
L. Suma L . . . . .	724	5,76	15,85	43,69	2000	1448	11520	31709	87387				
M. Różnica 87387—31709 czyli oszczędność na przewozach wodą . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	55678	—				
<b>N. Ładunki rosyjskie tranzytowe</b>													
21. Do Gdańska . . . . .	1087	4,89	12,86	35,20	1000	1087	4890	12860	35200				
22. " Niemiec via Poznań . . . . .	1027	5,01	14,16	45,80	3584	3584	17535	49600	160300				
23. " Czech i Niemiec via Katowice . . . . .	841	5,09	13,28	32,60	500	420	2545	6640	16300				
N. Suma N . . . . .	—	4,99	13,82	42,45	5000	5091	24970	69100	211800				
24. Dodatkowo 33% N (uwzględnienie wyższych klas ładunków) . . . . .	—	—	—	—	—	—	8323	23033	70600				
P. Suma P . . . . .	—	6,66	18,43	56,48	5000	5091	33293	92133	282400				
R. Różnica 282400—92133 czyli oszczędność na przew. ład. tranzytowych . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	190267	—				
<b>Zestawienie:</b>													
S. Suma ładunków i przewozów . . . . .	654	—	—	—	20700	13539	—	—	—				
T. Ogólna oszczędność na przewozach wodą wszystkich ład.: suma I+M+R . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—			352620	
U. Ogólna suma opłat kanałowych: H+L+P . . . . .	—	—	—	—	—	—	84612	—	—			—	





Rys 7.

## Objaśnienia

do diagramu, wskazującego ilość i koszt przewozu spodziewanych na kanałach ładunków w porównaniu z kosztami ich przewozu kolejami i obliczenie korzyści ekonomicznych według tablicy III.

## A) Wymiary liniowe.

O—X Ilość spodziewanych ładunków w tonnach,  
 $x_1 = 6,500,000$  tonn: Transport wewnętrzny węgla,  
 $x_2 = 2,500,000$  „ Eksport węgla przez Gdańsk,  
 $x_3 = 4,700,000$  „ Inne przewozy wewnętrzne,  
 $x_4 = 2,000,000$  „ Transporty z Rosji do Polski i odwrotnie,  
 $x_5 = 5,000,000$  „ Transport przez Polskę.

O—Y Odległość przewozów wyżej wymienionych:  $y_1 = 428$  km,  $y_2 = 628$  km etc.,  $y_5 =$  średnia odległość wszystkich przewozów = 667 km.

O—Z Cena przewozu 1 tonny na odległość  $y$  km w złotych.  
 $a$  — opłata kanałowa:  $a_1 = 2,64$  zł. etc.  
 $b$  — koszt żeglugowy,  
 $c = a + b$  koszt całkowity przewozu wodą:  $c_1 = 5,12$  zł.,  $c_2 = 6,02$  zł. etc.  
 $f$  = koszt przewozu koleją:  $f_1 = 11,85$  zł.,  $f_2 = 14,20$  zł. etc.  
 $d = f - c$  = różnica kosztów przewozu koleją i kanałem:  $d_1 = 11,85 - 5,12 = 6,73$  zł.

## B) Powierzchnie.

$xz$  Suma przewozów w tonno—km:  
 $x_1 y_1 = 6,500,000 \cdot 428 = 2,787,000,000$  t—km i t. d.,  
 $xa$  „ opłat kanałowych:  
 $x_1 a_1 = 6,500,000 \cdot 2,64 = 15,200,000$  zł. etc.,  
 $xc$  „ kosztów żeglugowych:  
 $x_2 c_2 = 2,500,000 \cdot 6,02 = 15,000,000$  zł. etc.,  
 $xf$  „ kosztów przewozu koleją:  
 $x_1 f_1 = 6,500,000 \cdot 11,85 = 77,000,000$  zł. etc.,  
 $xd$  „ oszczędności, otrzymano dzięki transportowi wodnemu.

Uwaga. Wielkości  $y$  odcięte na osi O—Y zależą od właściwości geograficznego położenia miejsc produkcji i konsumpcji. Wielkości  $a, b, c, f$  odcięte na osi O—Z zależą od właściwości technicznych kolei i dróg wodnych. Wielkości  $x$  odcięte na osi O—X zależą od warunków ekonomicznych Polski i krajów sąsiednich i od czasu. Mogą one się zmieniać rozmaicie w każdej kategorii 1—5 i mogą być przyjmowane tylko w przybliżeniu.

Wisła (Toruń - Brda) . . . . .	1912	810.000 t
Odra Górna (skanalizowana) . . . . .	1916	3,927.000
Kanał Ren Herne . . . . .	1918	9,030.000
„ Odra - Sprewa . . . . .	1912	4,362.000
„ Bydgoski . . . . .	1910	537.000
„ Maryjski (Wołga - Nawa) . . . . .	1911	1,850.000
Kolej Warsz. Wied. (Ząbk. - Częst.) . . . . .	„	4,530.000
„ Nadw. Lublin - Dęblin . . . . .	„	3,400.000
„ „ Strzemieszyce - Skarżysko . . . . .	„	3,000.000
Lubliniec - Jarocin . . . . .	1920	4,160.000
Ekaterynosław - Sinielnikowo . . . . .	1911	6,700.000
Średnio dla 3100 km głównych dróg wodnych w Niemczech . . . . . (1910)		5,034.000
Średnio na kolejach w Niemczech . . . . . (1910)		960.000
„ „ „ Węzła Warsz. . . . . (1913)		1,645.000

Z cyfr podanych w Tab. III wypada, że przy przyjętych tam za prawdopodobne ilościach przewozów praca przewozowa Kanału Węglowego i Zach.-Wschodniego i Dolnej Wisły wyniesie:

Ładunków polskich poz. H . . . . .	7.000,000.000 t—km
Ładunków z Polski do Rosji i odwr., poz. L . . . . .	1.448,000,000 „
Ładunków tranzytowych poz. N . . . . .	5.091,000,000 „
Ogółem . . . . .	13.539,000,000 t—km

Przy długości wykazanych dróg 1680 km średnia gęstość ruchu wypada 8,080 000 t.

Na kanale Ren-Wezera w dwa lata po jego ukończeniu napięcie ruchu przewyższyło 9,000.000 t. Jednakże właściciele kanału — rząd uważa za bardziej korzystne dla kraju odpowiednie niżki opłat, niż wysokie oprocentowanie kapitału budowy.

Na projektowanych u nas kanałach normalne (6%) oprocentowanie kapitału możliwym jest już przy takim napięciu ruchu jaki był na kolei W. Wiedeńskiej (na odcinku Ząbkowice-Częstochowa).

Ponieważ można być pewnym, że napięcie ruchu będzie znaczniejsze, możemy liczyć na wyższe oprocentowanie.

Przy eksploatacji kolei zdarza się, że pomimo zwiększenia się przewozów, dochodowość zmniejszyła się wskutek zwiększenia się kosztów eksploatacji.

Stosunek wydatków do dochodów kolei, czyli t. zw. współczynnik eksploatacji wynosił normalnie 60—80% — i wskutek tego znaczniejsze wahania kosztów robocizny mogą się odbić silnie na dochodowości przedsiębiorstwa.

Przy eksploatacji kanałów okoliczności te grają daleko mniejszą rolę i wskutek tego rentowność kanałów może być uważana za proporcjonalną do napięcia ruchu.

Oprócz dochodów z opłat kanałowych należy przyjąć pod uwagę dochody z innych źródeł, a mianowicie:

a) Dochody z opłat portowych, za składy, przystanie, korzystanie z dźwigów i t. p. urządzeń.

Ponieważ urządzenia te mogą należeć zarówno do przedsiębiorstwa głównego, jak i do klientów kanału: miast, przedsiębiorstw przewozowych i t. p. więc opłaty z tego źródła winny iść na oprocentowanie kapitału, wyłożonego na te urządzenia.

b) Dochód z eksploatacji energii wodnej wchodzi w rachubę na pewnych częściach kanału.

Na projektowanym w Niemczech kanale Ren—Dunaj dochód z energii uważany jest za dochód główny przedsiębiorstwa.

Na polskich kanałach będzie on dochodem pobocznym. Można liczyć na otrzymanie, na kanałach, ok. 240,000.000 kw—godz rocznie, z możliwością sprzedaży tej energii na potrzeby miast. Można z tego źródła zwiększyć nieco dochodowość ogólną przedsiębiorstwa kanałowego, szczególnie, jeżeli będzie stosowana również elektryczna trakcja statków na niektórych odcinkach.

c) Jako trzecią kategorię dochodów należy przyjąć pod uwagę udział we wzroście wartości przyległych do kanału terenów.

Przy budowie kanałów w Polsce będzie miał miejsce nie tylko wzrost wartości terenów dzięki komunikacyjnemu znacze-



niu kanałów, lecz w szczególności na Polesiu, — dzięki meljoracyjnemu ich znaczeniu.

Z powyższego widzimy, że mimo koniecznego opierania rachunku na cyfrach przybliżonych, — jednak licząc bardzo ostrożnie i nie przyjmując wcale w rachubę dochodów ubocznych — dochodzimy do wniosku, że przedsiębiorstwo budowy kanałów, przy opłatach niskich, zapewniających krajowi ogromne korzyści gospodarcze, może jeszcze mimo to liczyć na wysoką bardzo rentowność.

#### IV. Korzyści bezpośrednie i pośrednie z przewozu drogami wodnymi.

Korzyści z projektowanych dróg wodnych wyrażają się w trojakiej postaci:

a) korzyści bezpośrednie w postaci dochodu z przedsiębiorstwa kanałowego,

b) korzyści gospodarcze w postaci potaniania kosztów przewozu,

c) korzyści z oszczędności na zakupie taboru przewozowego, który dla dróg wodnych wypada taniej niż dla kolei.

Tablica IV.

Elementów przyszłej sieci dróg wodnych z podaniem odległości i sumy przyjętych w obliczeniach porównawczych opłat kanałowych.

	1	2	3	4	5
	Kanały	Rzeki kanał. i jeziora	Rzeki uregulowane	Ilość słuz	Suma ewent. opłat
Przyjęta w obliczeniach skala opłat w gr za t—km . . . . .	0,6	0,3	0,1	—	Zł.
<b>A. Linje Śląsk-Gdańsk</b>					
1. Port G. Śląski—Częstochowa . . . . .	73	—	—	5	0,44
2. Częstochowa—Łódź . . . . .	127	—	—	9	0,76
3. Łódź—Łęczyca . . . . .	45	—	—	9	0,27
4. Łęczyca—Jez. Gosławickie . . . . .	72	—	—	4	0,43
5. Jez. Gosławickie—Brdyujście . . . . .	50	83	—	8	0,55
6. Brdyujście—Tczew . . . . .	—	—	136	1	0,14
7. Tczew—Gdańsk (N. Port). . . . .	—	—	53	1	0,05
Suma A. linji Śląsk—Gdańsk . . . . .	367	83	189	37	2,64
<b>B. Linja Zachodnio-Wschodnia dla statków 1000 t</b>					
8. Warta od granicy Niem. do Poznania . . . . .	—	128	—	5	0,38
9. Poznań—Jez. Gosławickie . . . . .	30	100	—	5	0,48
10. Jez. Gosławickie—Łęczyca . . . . .	—	—	—	4	0,43
11. Łęczyca—Warszawa . . . . .	138	—	—	3	0,83
12. Warszawa—Brześć . . . . .	120	125	—	12	0,10
13. Brześć—Pińsk . . . . .	100	90	—	7	0,87
14. Pińsk—Granica Rosji . . . . .	—	—	120	—	0,12
Suma B. linji Zach.-Wschodniej . . . . .	338	443	120	32	3,21
<b>C. Linja Zach.-Wschodnia (istniejąca) dla statków 450 t</b>					
15. Kanał Bydgoski od granicy Niemiec do Wisły . . . . .	27	152	—	22	0,62
16. Wisła od Brdyujścia do Warszawy . . . . .	—	—	245	—	0,24
Dalej według 12, 13 i 14.					
Suma C. . . . .	27	152	245	22	0,85
<b>D. Linja Śląsk-Rumunja (dla statków 600 t</b>					
17. Port Górno-Śląski—Sosnowiec . . . . .	14	—	—	3	0,08
18. Sosnowiec—Kraków . . . . .	90	—	—	10	0,54
19. Kraków—Dniestr (Zalesie) . . . . .	390	—	—	17	2,34
20. Dniestr (Zalesie—Jezupol). . . . .	—	72	—	10	0,22
21. Jezupol—Stanisławów—Śniatyn . . . . .	122	—	—	26	1,46 <sup>1)</sup>
Suma D. linja Śląsk—Rumunja . . . . .	616	72	—	66	4,64

<sup>1)</sup> Opłaty podwójne.

Suma ogólna A + B + C + D	1398	750	554	157
W tej liczbie Kanał Małopolski (19—21) . . . . .	512	72	—	53
Pozostała część sieci (I Serja) . . . . .	886	678	554	104
W tem rzek kanalizow., regulow. i jezior . . . . .			1232	
Ogólna długość dróg I Serji . . . . .	2118			

#### a) Korzyści gospodarcze.

Powyżej wskazane były normy opłaty kanałowej oraz sumy możliwych przewozów. W celu określenia możliwych korzyści z przewozu należy sprecyzować kierunek i odległość głównych grup przewozów. W tym celu określimy dla głównych ładunków przybliżone punkty wysyłki i przybycia, służące za środki ciężkości odpowiednich rejonów produkcji i konsumpcji, i określimy dla tych grup sumę opłat i sumę oszczędności na przewozie w porównaniu z transportem kolejowym. (p. tab. III).

Z podanego wyżej w rozdz. II obliczenia możliwych ładunków kanałowych widać, że przyjęte w tablicy III cyfry nie są bynajmniej optymistyczne <sup>1)</sup>.

W rubryce *g* obliczono sumę opłaty kanałowej, jaka za przewóz tej ilości ładunków na dane odległości musiałaby być pobrana, — w rubryce zaś *h* sumę, jaka musiałaby być wypłacona ogółem za przewóz tej ilości ładunków drogą wodną, a w rubryce *i* kolejną żelazną.

Ponieważ w obliczeniu opłat i oszczędności przyjęliśmy najtańszą klasę towarów, — gdy tymczasem część towarów opłacałaby stawki 1,5 i 2 razy wyższe, — więc powyższe sumy należy jeszcze odpowiednio skorygować, a mianowicie, dodając 33% do wszystkich ładunków, po wyłączeniu węgla.

Przy eksploatacji kanałów niemieckich zwiększenie to wynosi około 15% (licząc od wszystkich ładunków).

Całkowita suma opłat wyniesie więc — 39,798.000 Zł., a suma oszczędności na przewozie — 106,685.000 Zł. (p. poz. H i I).

Dla ładunków rosyjskich, w których węgiel gra nieznaczną rolę, droższe zaś towary większą, stosujemy zwiększenie 33% dla całej ilości transportu.

Z cyfr powyższych wynika, że przy przyjętych ilościach ładunków, dochód samego przedsiębiorstwa kanałowego wyniósłby 84,611 000 Zł., a po odjęciu od tych kosztów utrzymania w sumie 8,500.000 Zł. dochód netto wyniósłby około 76,000.000 Zł.

Korzyści gospodarcze, wynikłe z oszczędności na przewozie drogą wodną w porównaniu z przewozem kolejowym, — obliczone są w sumie (okrągło) 350,000.000 Zł. rocznie. Z tej sumy przeszło 200,000.000 Zł. przypadnie dla krajów sąsiednich, korzystających z tranzytu. Oczywiście jest to cyfra teoretyczna, gdyż znaczna część przyjętych w obliczeniu ładunków nie ruszy się z miejsca, o ile nie będzie drogi wodnej. Jednakże i w tym wypadku również należałoby brać pod uwagę straty pośrednie jakieby dla gospodarstwa społecznego pociągało za sobą pozostawienie pewnych ładunków, głównie surowców, bez wyzyskania i bez przyrostu tej wartości, jaką im przewóz nadaje.

W każdym więc razie cyfra 300,000.000 Zł. rocznie, wyraża w przybliżeniu realną korzyść, jakąby gospodarka zainteresowanych krajów Europy z urzeczywistnienia tych projektów otrzymała rocznie wskutek odpowiedniego potaniania kosztów towarów.

<sup>1)</sup> Wywóz polskiego węgla na Bałtyk wyniósł (według tyg. *Przemysł i Handel*).

W ciągu	I—VI 1925	przez Gdańsk	przez Gdynię
	VII—XII	174.000 tonn	—
	"	606.000 "	54.000 tonn
	I 1926		170.000
	II	165.000 "	25.000 "
	III	217.000 "	31.000 "
	1—15. IV	108.000 "	18.000 "



## b) Korzyści z oszczędności na środkach przewozowych.

Oprócz oszczędności, wypływających z samego korzystania z tańszego przewozu drogą wodną, — należy przyjąć również pod uwagę oszczędności, wypływające z tego, że sam aparat przewozowy dróg wodnych jest tańszy od kolejowego.

Szczegółowe obliczenie, przytoczone wyżej wskazuje, że oszczędność na zakupie taboru kanałowego wynosi około 30.000 Zł. na każdy miljon *t-km*, mających być przewiezionymi ładunków.

Pomimo, że cyfra ta jest tylko przybliżona, jednakże istnienie tej oszczędności nie da się zaprzeczyć i winniśmy ją również pod uwagę przyjmować.

Jak widać z uprzednich obliczeń, przyjmujemy za możliwe, że przewóz na projektowanych kanałach wyniesie 7 miliardów *t-km* bez ładunków wschodnich i 6,5 miliardów *t-km* tych ostatnich (liczone tylko na terytorjum Polski).

Ponieważ z nich na ładunki tranzytowe przypada 5091 milj., a reszta 1448 milj. na ładunki do Polski, — więc oszczędność na taborze wyniesie:

Dla ruchu wewnętrznego i zagranicznego polskiego:  
(7.000 + 1448) · 30.000 = 253,440.000 Zł.

Dla ruchu tranzytowego:

$$5091 \times 30.000 = 152,730.000 \text{ Zł.}$$

Przyjmując pod uwagę, że cyfra 5.091.000.000 *t-km* wyraża tylko przebieg towarów na drogach wodnych w granicach Polski i że dla wszystkich ładunków tranzytowych całkowity ich przebieg będzie przynajmniej dwa razy większy, — winniśmy odpowiednio zwiększyć, przynajmniej dwa razy sumę oszczędności, jakie państwa sąsiednie otrzymują na taborze. W cyfrach okrągłych wyrazi się więc oszczędność na taborze:

dla Polski . . . . . 250,000.000 Zł.  
dla państw sąsiednich . 300,000.000 „

Ogółem . 550.000.000 Zł.

Jak widzimy, jest to suma, równająca się prawie kosztom budowy całej projektowanej sieci dróg wodnych.

Możemy z tego wyciągnąć wniosek następujący:

O ile w ciągu lat 15 nie wydamy 600 milionów złotych na budowę kanału Węglowego i Zachodnio-Wschodniego, to tę samą sumę Polska i państwa sąsiednie będą musiały wydać na powiększenie taboru kolejowego i oprócz tego wydawać rok rocznie na przewóz przeszło 300,000.000 Zł. rocznie więcej.

Nie tylko dla Polski, ale i dla odrodzenia ekonomicznego całej Europy i racjonalnego użytkowania funduszy przeznaczonych na ten cel — cyfry te mają ogromne znaczenie.

Inż. Kazimierz Toepfer.

## Wytyczne konstrukcji nowoczesnych silników Diesla.

Stale wzrastające w kraju zapotrzebowanie silników Diesla powoduje konieczność bliższego zaznajomienia się naszych sfer technicznych i przemysłowych z rozwojem i konstrukcją nowoczesnego typu tych silników.

Nowoczesne silniki Diesla określane bywają częstokroć mianem „szybkobieźnych“, podkreślić jednak należy, że nazwa ta jest najzupełniej niewłaściwą, ponieważ „szybkobieźność“ jest pojęciem względnym, a poza tem nie jest zasadniczą ich cechą; dlatego też odpowiedniejszym byłoby ujęcie w nazwie najbardziej charakterystycznej ich cechy zewnętrznej t. j. budowy zamkniętej.

W ogólnych swych zarysach powstała konstrukcja tych silników dla celów przemysłowych jeszcze przed wojną, w czasie zaś wojny światowej została udoskonaloną i wypróbowaną w nader trudnych warunkach ich pracy na łodziach podwodnych, wykazując bezwzględna wyższość nad ogólnie przedtem stosowaną konstrukcją silników t. zw. „otwartych“.

Wspomnieć też należy, że najlepsze w tym kierunku wyniki osiągnęła światowej sławy fabryka M. A. N. i to zasadniczo dzięki zaletom konstrukcji prof. Dr. Ebermana. Silników tych zbudowano podczas samej tylko wojny kilkaset sztuk o łącznej mocy przeszło pół miliona KM. Większość tych silników została po wojnie użyta dla celów przemysłowych i uchodzą one wg. opinii Związku właścicieli silników Diesla — Oil Engines Users Association — London, za wyjątkowo trwałe i niezawodne w ruchu.

Zasady konstrukcyjne tego typu były już niejednokrotnie omawiane w literaturze technicznej, podkreślić jednak należy najbardziej charakterystyczne cechy, mianowicie: wysoką ostoję skrzynkową i jednolity blok cylindrowy, tworzące sztywną i wytrzymałą bardzo belkę pomimo daleko idącego zmniejszenia grubości ścianek; smarowanie obiegowe chłodzoną oliwą; sztuczne chłodzenie tłoków począwszy od średnicy 300 mm; chłodzenie przy najmniejszych nawet silnikach zaworów wydechowych oraz ich grzybków, począwszy od 75 KM w cylindrze; specjalną konstrukcję zaworów paliwowych, zapewniających dokładne spalanie niezależnie od obciążenia i ilości obrotów; trójstopniową konstrukcję sprzężarek o zaworach płytkowych; osadzenie miarkownika bezpośrednio na wale korbowym i zanurzenie go w oliwie; zcentralizowanie napędu pompek paliwowych poszczególnych cylindrów przez złączenie ich w jednym kadłubie; zabezpieczenie silnika specjalnym urządzeniem przed

szkodliwym spadkiem ciśnienia w obiegu oliwnym; wreszcie udostępnienie i scentralizowanie organów kontrolnych i sterowniczych.

Pod względem ruchowym silniki te posiadają bardzo poważne zalety w porównaniu z silnikami konstrukcji otwartej, mianowicie: są trwalsze, niezawodne w ruchu oraz łatwe do obsługi.

Silnik Diesla ulega zużyciu wskutek tarcia części wykonujących ruch obrotowy i posuwisto-zwrotny, a niezależnie od tego ulegać może uszkodzeniom wskutek działania ciepła. Pierwsze znajduje swój wyraz zasadniczo w zużywaniu się panewek, czopów, tłoków oraz tulei cylindrowych, drugie objawia się pękaniem tłoków i głowic oraz niszczeniem zaworów wydechowych.

Zużywanie się części wykonujących ruch posuwisto-zwrotny jest wynikiem tarcia, powodowanego naciskiem bocznym układu korbowego i zależne jest od spójczownika tarcia, średniego ciśnienia powierzchniowego oraz średniej chyżości tłoka. Pomijając wpływ sił masowych, możemy w silnikach podobnych przyjąć średnie ciśnienie powierzchniowe za stałe, zużywanie się zatem części wykonujących ruch posuwisto-zwrotny jest proporcjonalne do średniej chyżości tłoka.

Tarcie części wykonujących ruch obrotowy, nie uwzględniając również wpływu sił masowych, zależne jest od spójczownika tarcia, średniego ciśnienia powierzchniowego oraz chyżości obwodowej czopów. Ponieważ i w tym wypadku średnie ciśnienie powierzchniowe w silnikach podobnych przyjąć możemy za stałe, szybkość zaś obwodowa czopów jest proporcjonalna do średniej chyżości tłoka, widzimy, że zużywanie się części wykonujących ruch obrotowy jest również proporcjonalne do średniej chyżości tłoka.

Doszliśmy zatem do wniosku, że tak w jednym jak i w drugim wypadku zużywanie się silnika nie jest zależne od bezwzględnej ilości obrotów, lecz jest proporcjonalne do średniej chyżości tłoka, zatem iloczynu ilości obrotów i skoku.

W rozważaniu powyższem pominięliśmy wpływ sił masowych, ponieważ, jak się przekonamy, wielkość ich w silnikach podobnych zależna jest również od średniej chyżości tłoka.

Trwałość silnika oraz pewność ruchu zależną jest w znacznie wyższym jednak stopniu od celowości konstrukcji i racjonalności smarowania.



Prace doświadczalne Lasche'go, Gümbla i wielu innych dowiodły niezbicie, że przy racjonalnym smarowaniu mamy do czynienia zasadniczo nie z tarciami metali, lecz z międzycząstkowym tarciem w smarze. Smar dzięki swej przyczepności powleka bowiem powierzchnie panewek cienką warstwą, zapobiegając w ten sposób bezpośredniemu zetknięciu się metali. Ponieważ jednak przyczepność smaru maleje ze wzrostem temperatury, chcąc zatem zachować powyższą właściwość smaru, należy jak najintensywniej chłodzić łożyska.

Przy smarowaniu obiegowym, przepływająca w dostatecznej ilości oliwa odprowadza do chłodnicy ciepło bezpośrednio z tych miejsc, gdzie ono powstaje, zapobiega więc zagrzaniu się łożysk w sposób niezawodny, daleko skuteczniejszy niż dawniej stosowane chłodzenie łożysk wodą. Należy jednak zwrócić uwagę, że wskutek małego ciepła właściwego oliwy, konieczne jest stosowanie znacznych chylności przepływu, a temsamem i odpowiednio wysokiego ciśnienia w obiegu oliwnym.

Wspomniane doświadczenia wykazały pozatem, że dobroć smarowania czopów wzrasta w wysokim stopniu ze zwiększeniem ilości obrotów i tem należy sobie tłumaczyć np. skłonność do zacierania się czopów wolnobieżnych maszyn parowych, a w przeciwieństwie do tego tak minimalne zużywanie się łożysk turbin parowych, że po wielomiesięcznym nawet ruchu są na nich widoczne jeszcze ślady szabrowania.

Zwolennicy otwartej konstrukcji podają, jako jedyną zresztą jej zaletę, że układ korbowy jest dostępny i że łatwo spostrzec można zagrzanie łożyska i t. p. Otóż to odnosić się może tylko do łożysk głównych, nie zaś do łożysk korbowodowych bardziej od nich obciążonych, a mniej dostępnych, niż przy dobrej konstrukcji zamkniętej. Pozatem jednak konstrukcje, opisywane w katalogach jako „otwarte“ w rzeczywistości otwartymi nie są, ponieważ względem na rozpryskiwanie oliwy z silnika, zmusza fabryki do stosowania osłon blaszanych, przymocowanych do stojaków zazwyczaj licznymi małymi śrubkami. Takie zaś konstrukcje zasługują raczej na nazwę „pseudo-otwartych“, gdyż odjęcie osłon, połączone z odkręceniem wielkiej ilości małych śrubek, trwa nieporównanie dłużej aniżeli otwarcie okien przy konstrukcjach zamkniętych.

Pomimo tych osłon, komory korbowe silników t. zw. otwartych nie są jednak dostatecznie szczelne, wskutek czego łożyska otrzymują zwykle tylko smarowanie pierścieniowe, w wypadkach zaś stosowania smarowania obiegowego, trzeba się zadowolić, że względu na rozpryskiwanie oliwy, niskim, niedostatecznym ciśnieniem. Odpowiednio wysokie jednak ciśnienie jest obok chłodzenia oliwy, jak to z poprzedniego rozważania wynika, najważniejszym warunkiem wyzyskania zalet smarowania obiegowego.

Nowoczesne silniki natomiast, dzięki zamkniętej budowie, umożliwiają stosowanie smarowania obiegowego pod ciśnieniem, dostosowanym ściśle do warunków pracy. Celem zaś zabezpieczenia silnika przed niedopuszczalnym spadkiem ciśnienia w obiegu oliwnym, zaopatrywane są w automatycznie działające przyrządy zatrzymujące silnik w danym wypadku.

Dzięki powyższemu zaletom smarowania obiegowego, nowoczesne silniki Diesla zamkniętej konstrukcji są zupełnie pewne i niezawodne w ruchu, oraz znacznie trwalsze od silników otwartych ze smarowaniem pierścieniowym, względnie obiegowym pod niedostatecznym jednak ciśnieniem.

Można z tego wyciągnąć nader prostą konsekwencję: lepiej konstruować maszyny tak, aby im się nic stać nie mogło, aniżeli, aby łatwo można było spostrzec, gdy się coś już stanie.

W związku z powyższem, warto też wspomnieć, że statystyka prowadzona przez niektóre fabryki maszyn wykazała, że około 90% wypadków złamania wałów korbowych, przypada na silniki niezaopatrzone w smarowanie obiegowo. Tłumaczy się to łatwością zagrzania i wytopienia łożysk w tych silnikach, co prowadzi do podparcia wału na panewkach położonych w różnej wysokości, a w rezultacie do złamania wału z powodu nadmiernych naprężeń zginających.

Najlepszym zresztą dowodem wyższości smarowania obiegowego nad pierścieniowym, jest tak często spotykane przera-

bianie smarowania w silnikach otwartych, nawet już po ustąpieniu ich na miejscu.

Rozpatrzmy z kolei wpływ działania ciepła na trwałość silnika. Określając, ilość ciepła wprowadzoną do cylindra na jednostkę powierzchni otaczających przestrzeń kompresyjną, przez jednostkowe obciążenie termiczne powierzchni, porównajmy na wstępie te obciążenia w cylindrach o różnych objętościach skokowych przy tem samym jednak średnim ciśnieniu indikowanym i tej samej ilości obrotów.

Ilości ciepła wywiązujące się podczas spalania paliwa, są przy danym średnim ciśnieniu indikowanym wprost proporcjonalne do objętości skokowej cylindra, względnie przy stałym stosunku  $s : D$  wprost proporcjonalne do trzeciej potęgi średnicy cylindra —  $D^3$ . Ponieważ zaś powierzchnie chłodzące są proporcjonalne do drugiej potęgi średnicy cylindra —  $D^2$ , widzimy, że jednostkowe obciążenie termiczne powierzchni otaczających przestrzeń kompresyjną wzrasta proporcjonalnie do średnicy cylindra:  $\vartheta_1 : \vartheta_2 = D_1 : D_2$ .

Zważywszy, że ze wzrostem średnicy cylindra wzrastają również proporcjonalnie i grubości ścianek, widzimy, że zwiększające się z tego powodu różnice temperatur po obu stronach ścianek i wywołane tem naprężenia, przy przekroczeniu pewnych granic powodować muszą pęknięcie tłoków i głowic.

Dochodzimy zatem do wniosku, że z powyższych względów, korzystnym jest podział mocy silnika na większą ilość cylindrów.

Zaznaczyć należy, że najczęstszym powodem pęknięcia głowic jest nieracjonalna ich konstrukcja, a zwłaszcza niewłaściwy przepływ wody chłodzącej, lecz niezależnie od tego mogą głowice pękać również wskutek niechłodzenia tłoków; jak wykazały bowiem doświadczenia, zastosowanie chłodzenia tłoków zapobiegało w podobnych wypadkach równocześnie i pękaniu głowic.

Odnosnie do chłodzenia tłoków, zdania konstruktorów są podzielone, jedni bowiem stosują chłodzenie wodą, drudzy oliwą. Chłodzenie wodą stosowane być może jedynie w tych wypadkach, kiedy możliwe jest umieszczenie dławików poza komorą korbową (w silnikach z wodzikami), w przeciwnym bowiem razie, występujące po krótkiej nawet pracy, nieszczelności powodują mieszanie się smaru z wodą i zmuszają do wyłączenia chłodzenia. Z tego też powodu chłodzenie oliwą, pomimo mniejszego ciepła właściwego oliwy, uważać można za jedynie racjonalne, ponieważ znaczne nawet nieszczelności nie są szkodliwe, gdyż do chłodzenia używa się tej samej oliwy co i do smarowania. Przeciwno chłodzeniu oliwą podnoszony bywa częstokroć zarzut, że przy zatrzymaniu silnika wskutek koksowania oliwy tworzy się na dnie tłoka osad, zmniejszający z czasem sprawność chłodzenia. Zarzut ten, jednak nie jest słusznym, ponieważ po zatrzymaniu silnika można przez pewien czas jeszcze pędzić pompę oliwną, względnie zwolnić silnikowi ochłodzić się przez kilkuminutowy bieg luzem.

Wspomnieć też należy, że światowej sławy fabryka Burmeister & Wain w Kopenhadze, po 10 latach stosowania chłodzenia wodą, używa obecnie wyłącznie tylko chłodzenia oliwą.

Chłodzenie tłoków, z powodu stosunkowo wysokiego kosztu, niechętnie bywa stosowane przez fabryki i z tego powodu powstał cały szereg konstrukcji mających na celu rzekomo zastąpienie chłodzenia tłoków jak n. p. stosowanie przesadnie grubych den tłokowych dochodzących do 100 mm (!), stosowanie wymiennalnych części środkowych den tłokowych, pęknięcie których następować jednak musi w znacznie krótszym czasie, ponieważ odprowadzanie ciepła w kierunku ścianek bocznych tłoka ograniczone jest do wazkiego jedynie paska uszczelniającego. Najbardziej charakterystyczną jest konstrukcja polegająca na zaopatrzeniu dna tłokowego w koncentryczne żebra, na podstawie mylnego założenia, że można znaczniejsze ilości ciepła odprowadzić przez promieniowanie do powietrza, znajdującego się wewnątrz tłoka. W rzeczywistości jednak, pomijając chłodzenie sztuczne, ciepło odprowadzać można tylko przez pierścienie tłokowe. Największym zaś błędem tej konstrukcji jest dodatkowe ogrzewanie głowicy korbowodu, co powodować musi szybkie wybijanie się górnego łożyska korbowodowego.



Powracając do teoretycznego rozważania porównajmy jednostkowe obciążenie termiczne powierzchni w cylindrach o tej samej mocy przy różnej jednak ilości obrotów. Przy stałym średnim ciśnieniu indykowanym i użytecznym, objętości skokowe  $v_1$  i  $v_2$  są odwrotnie proporcjonalne do ilości obrotów  $v_1 : v_2 = n_2 : n_1$ , względnie przy stałym stosunku  $s : D$ ,  $D_1^3 : D_2^3 = n_2 : n_1$ . Opierając się na poprzednim rozważaniu otrzymamy następujący związek pomiędzy jednostkowym obciążeniem termicznym powierzchni  $\vartheta_1$  i  $\vartheta_2$  a ilościami obrotów :

$$\vartheta_2 = \vartheta_1 \cdot \frac{n_2}{n_1} \cdot \frac{D_2}{D_1}, \text{ względnie } \vartheta_2 = \vartheta_1 \sqrt[3]{\left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2}.$$

W cylindrach zatem, o tym samym skutku przy zwiększonej ilości obrotów jednostkowe obciążenie termiczne powierzchni wzrasta co prawda w stosunku  $\sqrt[3]{\left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2}$ , z powodu jednak, proporcjonalnego do średnicy cylindra zmniejszenia się grubości ścianek, różnica temperatur spada w tym stopniu, że jak wykazały doświadczenia, silniki szybkoobrotowe o tej samej mocy w cylindrach są znacznie pewniejsze w ruchu aniżeli wolnoobrotowe.

O ilości obrotów decyduje czas niezbędny do dokładnego spalania, następnie wpływ sił masowych, pochodzących od mas wykonywujących ruch posuwisto-zwrotny i obrotowy, wreszcie konieczność utrzymania średniej chyżości przepływu gazów w zaworach w granicach 60—70 m/sek.

Wielkość sił masowych określa nam maksymalne ciśnienie w GMP liczone na jednostkę powierzchni tłoka, niezbędne do przyspieszenia mas wykonujących ruch posuwisto-zwrotny i obrotowy,  $p_b$  równające się :

$$p_b = \frac{G_1 r \cdot \omega^2 (1 + \lambda)}{g \frac{D^2}{4}} + \frac{G_2 r \cdot \omega^2}{g \frac{D^2}{4}},$$

przyczem  $G_1$  oznacza sumę ciężarów części wykonujących ruch posuwisto-zwrotny, t. j. tłoka wraz z czopem, oraz 40% korbowodu,  $G_2$  — sumę ciężarów części wykonujących ruch obrotowy, a mianowicie 60% korbowodu, czopa korbowego oraz zredukowanego na ós czopa korbowego ciężaru korb.

Ponieważ w silnikach podobnych ciężary  $G_1$  i  $G_2$  są proporcjonalne do trzeciej potęgi średnicy cylindra, możemy powyższe równanie wyrazić w sposób następujący :

$$p_b = k_1 D r \omega^2, \text{ względnie } p_b = k_2 D r n^2,$$

przy stałym zaś stosunku  $D : 2r$ ,  $p_b = k_3 D^2 n^2$ . Ponieważ zaś iloczyn  $D \cdot n$  jest proporcjonalny do średniej chyżości tłokowej, widzimy, że w silnikach podobnych wielkości sił masowych są proporcjonalne do drugiej potęgi średniej chyżości tłoka.

Racjonalne ustosunkowanie sił masowych posiada również bardzo poważne znaczenie dla trwałości silników, ponieważ zmniejszają one maksymalne naciski w czopach, a tem samem wpływają nader dodatnio na ich zużywanie się.

Średnia chyżość tłokowa ograniczona jest, jak to już zaznaczyliśmy powyżej, koniecznością utrzymania średniej chyżości gazów w gniazdach zaworów wydechowych w granicach 60 do 70 m/sek. Ponieważ względny konstrukcyjne nie pozwalają na wykonanie zaworów o większym wolnym przeswicie aniżeli  $\frac{1}{10}$  powierzchni tłoka, zatem średnia chyżość tłokowa nie powinna normalnie przekraczać 6—7 m/sek.

Pozostają do omówienia warunki techniczne decydujące o ilości cylindrów. W uprzednich rozważaniach doszliśmy do wniosku, że podział mocy silnika na większą ilość cylindrów jest korzystny ze względu na działanie cieplne oraz z powodu możności stosowania wyższych ilości obrotów, nie mniejszą jednak rolę odgrywa względ na wyrównowanie sił masowych i związany z tem koszt fundamentów, oraz względ na wymagania dla danego celu nierównomierność biegu silnika. Naprzykład silniki dla napędu generatorów prądu zmiennego winny posiadać nierównomierność biegu od 1:200 do 1:300, ze względu zatem na ciężar i koszt kół zamachowych należy stosować

w tych wypadkach konstrukcję co najmniej 4-cylindrową, a jedynie w wyjątkowych razach, konstrukcję 3-cylindrową. Stosowanie natomiast konstrukcji więcej niż 6-cylindrowej, bez specjalnych powodów, nie jest racjonalnem, ponieważ z ilością cylindrów wzrasta niewspółmiernie cena silnika, nie dając już żadnych korzyści.

Zaznaczyć należy, że nowoczesne silniki Diesla zamkniętej konstrukcji, dzięki wielocylindrowej budowie umożliwiającej stosowanie większych ilości obrotów i dzięki racjonalnej konstrukcji zwłaszcza ostojnic i bloków cylindrowych, pomimo większej swej sztywności i wytrzymałości wypadają znacznie lżejsze od silników otwartych, przyczem waga ich nie przekracza zwykle 80 do 90 kg/KM.

Powyższe rozważania dały nam pewne wytyczne dla konstrukcji i oceny silników, są one jednak tak uzależnione od szeregu warunków technicznych oraz względów fabrykacyjnych, że cyfrowe ich ujęcie jest bardzo trudne. Opierać musimy się zatem na doświadczeniach, które wykazały, że w silnikach przemysłowych :

1. Średnie ciśnienie indykowane  $p_i$  nie powinno przekraczać 7,5 kg/cm<sup>2</sup>, a średnie ciśnienie użyteczne  $p_e$  5,5 kg/cm<sup>2</sup>.
2. Średnia chyżość tłoka  $v = \frac{S \cdot n}{30}$  nie powinna być większa od 5,5 m/sek<sup>2</sup>.
3. Stosunek skoku tłoka do średnicy cylindra,  $s : D$  w silnikach bezwodzikowych, powinien być w przybliżeniu równy 1,5.

W poniżej zamieszczonej tablicy I. zestawione są normalne typy silników przemysłowych konstrukcji prof. Dr. Ebermana, budowanych obecnie przez Warszawską Spółkę Akcyjną Budowy Parowozów, oraz zagraniczne fabryki: Van den Kerchove w Gandawie, Breitfeld Daněk & Sp. w Pradze, Dingersche Maschinen-Fabrik w Zweibrücken; a następnie w tablicy II. typy silników dla łodzi podwodnych budowanych przez M. A. N. Porównanie warunków pracy obu tych typów silników, a w szczególności porównanie mocy przypadającej na 1 litr objętości skokowej cylindra  $N_e/1 \text{ ltr}$ , średniego ciśnienia użytecznego  $p_e$  oraz średniej chyżości tłoka  $v$ , pozwala nam stwierdzić, że jak wielkim spódczynikiem pewności ruchu budowane są nowoczesne silniki przemysłowe.

Tablica I.

Moc 1 cylindra w KM	25	45	75	100	250
Średnica cyl. w mm	220	280	340	400	600
Skok tłoka w mm	340	420	500	600	720
Ilość obr./min.	375	333	300	250	215

Typ	bez wodzika				z wodzikiem
$p_e$ kg/cm <sup>2</sup>	4,62	4,72	4,94	4,77	5,16
$S : D$	1,54	1,5	1,47	1,5	1,2
$v = \frac{S \cdot n}{30}$ m/sek	4,25	4,66	5	5	5,16
$N_e/1 \text{ ltr}$ obj. skok. cyl.	1,92	1,73	1,65	1,37	1,19

Tablica II.

Moc normalna KM	250	300	550	850	1000	1200	1750	3030
Ilość cylindrów	6	6	6	6	6	6	6	10
Średnica cyl. w mm	230	260	350	400	410	450	530	530
Skok tłoka w mm	340	360	350	400	420	420	530	530
Ilość obr./min.	500	450	450	450	450	450	380	390
$p_e$ kg/cm <sup>2</sup>	5,32	5,25	5,43	5,62	6,0	5,97	5,9	5,97
$S : D$	1,48	1,38	1,00	1,00	1,02	0,93	1	1
$v = \frac{S \cdot n}{30}$ m/sek	5,67	5,4	5,25	6,0	6,3	6,3	6,72	6,90
$N_e/1 \text{ ltr}$ obj. skok. cyl.	2,96	2,62	2,71	2,81	3,00	3,15	2,49	2,59

Reasumując powyższe widzimy, że nowoczesne silniki Diesla zamkniętej konstrukcji posiadają bardzo poważne zalety w porównaniu z przestarzałymi silnikami konstrukcji otwartej. Budowa tych ostatnich kontynuowana jest jeszcze przez nie-



liczne zresztą fabryki, głównie z powodu posiadania modeli, przyrządów i uchwytów, lecz wszystkie najpoważniejsze fabryki jak: A. E. G. Armstrong, Bonz, Burmeister & Wain, Blohm & Voss, Breitfeld, Dančik & Sp., de la Vergne, Deutz, Dingersche M. F., Fairfield Co L-t'd, Fiat, Franco-Tosi, Wumag

(Görlitz), Harland & Wolff, John Brown & Sp., Kincaid Diesel Engines, Krupp, M. A. N., North Eastern Oil Engines, Officine Meccanica, Gebr. Sulzer Van den Kerchove, Vickers, Worthington i wiele innych, stosują wyłącznie już tylko konstrukcję zamkniętą.

## Próba blach kotłowych z próbką szybko ostudzoną.

Dr. inż. A. Langrod ogłosił w nr. 7 *Czasopisma Technicznego* pod powyższym tytułem artykuł, w którym, cytując moją opinię o próbie, wyjątej zresztą z większego elaboratu oceniającego krytycznie więcej jeszcze punktów jego projektu przepisów odbiorczych, rozważa celowość próby szybko studzonej.

Ze względu na niektóre poglądy tam wypowiedziane, uważałem za potrzebne również głos zabrać w tej sprawie.

Przedewszystkiem należy uporządkować przedmiot rozważania, dr. L. bowiem, biorąc za temat badanie próby ogrzanej nie niżej 700°, cytuje na końcu swego artykułu urywki z badań dr. Schüllera, przeprowadzonych na blachach w temp. 500—1100°, i podnosi z pewnym naciskiem, że twardość blachy wzrasta już przy ogrzaniu poniżej 700°.

Są to więc dwie odrębne rzeczy, dlatego każdą z nich należy omówić osobno; zacznę od pierwszej.

Autor artykułu „nie jest w możności“ ustalić, jaki był pierwotny cel próby szybko studzonej i wyraża się o tem w następujący a dla mnie zupełnie niezrozumiały sposób: „Być może, że szło tu o to, aby blacha, poddana obróbce termicznej na wolnym powietrzu, ewentualnie podczas deszczu, nie doznała niepożądanego utraty ciągliwości“. Nie mogę odgadnąć co to jest „obróbka termiczna na wolnym powietrzu, ewentualnie podczas deszczu“, — o takim procesie przy wyrobieniu blachy nie słyszałem. Przypuszczam, że zaszło tu jakieś przeoczenie zecera, niezauważone przez korektora, i ustęp ten cały brzmiał chyba zupełnie inaczej, a autor w odniesieniu do próby, zgadza się ze zdaniem cytowanego przez siebie jako powagę (zupełnie słusznie) prof. Baumanna, „że idzie tu o to, aby tworzywo o szczególnie nisko leżącym punkcie przelomowym nie doznało stwardzenia“. Cytowane przez autora wyjątki z przepisów francuskich, niemieckich a zwłaszcza austriackich, nie pozostawiają wątpliwości że chodzi tu o próbę hartowności blachy, dla empirycznego stwierdzenia czy zawartość węgla nie jest za wielka. Zresztą, skoro Autor próbę tę włączył w swój pierwotny projekt przepisów a dopiero Komisja ją usunęła, to chyba nie mógł mieć innego zdania, niepodobna bowiem przypuścić aby ją umieszczał w przepisach, „nie będąc w możności stwierdzić jaki jest jej cel“.

Pisząc o próbie tej cytowane przez Autora słowa mojej krytyki, traktowałem oczywiście próbę tę, jako próbę hartowności i dlatego uważałem i nadal uważam podany sposób za stojący na wysokości wiadomości o żelazie z przed lat 50, ponieważ podaje tak niską temperaturę. Blachy kotłowe zawierają naogół bardzo małe ilości węgla, który jako karbid zawarty w postaci perlitu, jest jedynym składnikiem podlegającym zahartowaniu w temperaturze  $A_1$ , ferryt bowiem przechodzi w roztwór w temperaturach wyższych i dopiero w temp.  $A_3$  leżącej wysoko, jest w całości w postaci  $\gamma$ , może więc utworzyć roztwór i dać się zahartować. Ale efekt hartowania blachy przy  $A_1$  może już być widoczny, ponieważ cała zawartość perlitu ulega przy  $A_1$  zahartowaniu; jeżeli go jest dużo (przy większej zawartości węgla), to próba omawiana przez Autora może dać wyniki dające się stwierdzić badaniem twardości, musi być jednak należycie przeprowadzona. Austriacki projekt (ogrzewanie powyżej dolnego punktu przelomowego i szybkie ostudzenie) stoi na wysokości dzisiejszych wiadomości. Ten dolny punkt ( $A_1$ ) tylko w rzadkich wypadkach (duża zawartość manganu) leżeć będzie przy 700°, normalnie jest on wyższy. Że go oznaczono tak nisko, powodem jest prawdopodobnie przetłómaczenie owej, ciągle cytowanej temperatury „wiśniowego żaru“ na stopnie, w czasach kiedy punkt  $A_1$  jeszcze nie był określony, dlatego oznaczono go na 700°. Konserwatywnizm urzędów określa-

jących warunki badania jest zapewne powodem, że i w nowo redagowanych przepisach różnych krajów pozostała ta, za nisko oznaczona temperatura (700°) a nawet owo bałamutne zupełnie określenie jej barwą żaru. Sugestji dawnych przepisów uległ prawdopodobnie i prof. Baumann, który dopuścił także w przepisach owo niemiecko-pedantyczne a zupełnie niepotrzebne oznaczenie temp. wody do chłodzenia próby na 28°, gdy przecież powinna być ona jak najzimniejsza, dla możliwie szybkiego ostudzenia próby. Zupełnie słusznie, w ten sposób w projekcie proponowaną próbę usunęła komisja z przepisów; gdyby miała być zachowana, należało ją przyjąć z postępowych austriackich a nie z konserwatywnych francuskich przepisów.

Z powodu skreślenia próby przez komisję ubolewa Autor nad „niepożądanym ubożeniem niebogatego arsenału prób odbiorczych“; zdaniem moim niema w tym wypadku powodu do żalu, gdyż z obowiązującej hutę analizy chemicznej możnaby lepiej osądzić wymagane tu własności blachy. „Niebogaty“ arsenał prób można chyba w zupełnie nowo układanym projekcie badań zubożać; dlatego że przepisy innych państw są „niebogate“, nie wynika przeszkoda, aby nasze nie mogły być bogatsze, przecież to zależy od Komisji a przedewszystkiem od projektodawcy, którym był Autor. W łatwy a bardzo korzystny sposób można było przepisy nasze zubożać, wprowadzając niezmiernie proste, a pouczające o materiale próby makroskopowego badania na rozmieszczenie w blasze fosforu i siarki. Ale do tego nie wystarcza sama tylko, i to niedość krytyczna kompilacja obcych przepisów, ale potrzeba trochę inicjatywy i samodzielności własnej, opartej na gruntownej znajomości sprawy.

Bardzo dla naszych stosunków niepokojące jest to co Dr. Langrod sądzi o sposobie wykonywania prób odbiorczych u nas, pisząc: „Ścisłe przestrzeganie temperatury, określonej w przepisie cyfrowo, jest w rzeczywistości niemożliwe, gdyż pyrometryczne wyznaczenie tej temperatury podczas próby jest ze względów praktycznych wykluczone. Obecnie obowiązujące warunki techniczne na dostawę blach kotłowych Polskich Kolei Państwowych, wydane w r. 1922 przewidują temperaturę od 800—850° C. Sądząc jednak po sposobie wykonania tej próby w praktyce, temperatura zagrzania próbki nie przekracza w rzeczywistości 700°“. Czytając te słowa nie chce się wierzyć, aby istniały dziś stosunki, gdzie ścisłe określenie temperatury podczas próby uważa się za niemożliwe, i wyklucza ze względów praktycznych „pyrometryczne“ jej wyznaczenie (!), a dokonywana tam ocena (zapewne znów na podstawie barwy żaru) może się wahać między 700 a 850°!! Przecież to są horendalne stosunki „z przed lat 50, niedopuszczalne nawet w warsztacie wiejskiego kowala“. Cóż to są za huty, które przy dostawach opiewających na setki tysięcy zł. nie mogą się zdobyć na sprawienie piecyka elektrycznego i termoelementu do podgrzewania prób i mierzenia ich temperatury, co za inżynierowie odbierający, którzy ze spokojnym sumieniem i bez rumieńca wstydu godzą się przeprowadzać w ten sposób odbiór! Objaw ten nasuwa refleksje, jak konieczną w komisji kotłowej jest obecność metalografa, przecież oprócz lwowskiego <sup>1)</sup> istnieje w Politechnice Warszawskiej laboratorium prof. Broniewskiego, a w Krakowskiej Akademii Górniczej prof. Feszczenko-Czopińskiego.

A teraz parę słów o doświadczeniach Dr. Schüllera; daje o nich tylko pobieżną relacją Dr. Langrod, więc nie można zdać sobie sprawy o sposobie jak były przeprowadzone i o ich rozległości. Byłoby pożądanym aby je Dr. Schüller sam ogłosił.

<sup>1)</sup> Ja z Komisji kotłowej wystąpiłem.



Wyjęte z nich przez Dr. Langroda obrazy mikrostruktury nie zupełnie nie mówią. Rys. 1, 2 i 3 wykazują normalne postaci blachy, jak na kotłową bardzo twardej, rys. 4 świadczy, że blacha uległa silnemu przegrzaniu. Liczba twardości osiągnięta przy wysokim ogrzaniu (1100°) blachy określonej jako miękka, świadczy o przekroczeniu temp.  $A_3$ , a więc o zupełnym zahartowaniu, przy blasze „twardej“ osiągnięto widocznie temp.  $A_1$  skoro przy ogrzaniu do 725° twardość znacznie wzrosła; ogrzewając ją do 950° i hartując, przekroczone widocznie temp.  $A_1$ , ale gdzie ona leżała, trudno osądzić bo niestety między 750° a 950° nie wykonano badania.

Zachowanie się żelaza w temperaturach niższych niż  $A_1$

przedstawia ogromne pole do badań<sup>1)</sup>, wskazuje jak niezmiernie wrażliwy i kapryśny jest ten materiał, poucza jak wiele jeszcze trzeba będzie wykonać badań, ile poświęcić pracy i czasu wielu badaczy, zanim ta sprawa zostanie wyjaśniona, jeżeli wogóle będzie zadawalająco wyjaśniona. *St. Anczyc.*

<sup>1)</sup> Oprócz cytowanej przez Autora pracy Ludwika i Scheua zawiera zajmujące wyniki praca Körbera i Pompa: „Einfluss der Vorbehandlung auf die Kerbzähigkeit des Flusseisens in der Kalte und Wärme“ (Mitteilg. a. d. Kaiser Wilhelm Inst. f. Eisenforschung, Düsseldorf 1925). Wykazują one wzrost odporności do maximum przy 100–300, a następnie spadek, a więc zachowanie różniące się od wyników badania twardości Dr. Schüllera.

## Co też się dzieje z przedsiębiorstwami budowlanymi?<sup>1)</sup>

W numerze z 17. września 1925 „Engineering News Record“, czasopisma poświęconego specjalnie przemysłowi budowlanemu, ukazał się artykuł pióra W. J. Barney'a, prezydenta jednego z największych przedsiębiorstw budowlanych w Nowym Jorku, pod powyższym tytułem, który podaję poniżej w skróceniu.

Statystyka przedsiębiorstw przemysłowych w Ameryce za rok 1923 wykazuje, że przemysł fabryczny w tym roku przyniósł właścicielom zysk  $5\frac{1}{2}\%$  (od czego jeszcze należy odjąć pewną część na podatki rządowe). Średni zysk dla 11.000 przedsiębiorstw budowlanych był, przed odjęciem podatków, 2%. Po odjęciu podatków rządowych, pozostawało przedsiębiorcy zaledwie  $1\frac{3}{4}\%$ , nie biorąc jeszcze przytem zupełnie w rachubę oprocentowania włożonego kapitału. Na milionowej robocie zarabiał przedsiębiorca tylko  $17\frac{1}{2}$  tysiąca. Czy wobec tego można twierdzić, że przedsiębiorstwa budowlane są oparte na mocnych podstawach i że zysk taki wystarczy dla utrzymania ich istnienia?

Przyczyn, dla których przedsiębiorcy znaleźli się w tak przykrych sytuacji, jest wiele, a podzielićby je można na przyczyny wynikające z błędów przedsiębiorców i na takie, które od woli ich nie zależą.

Przedsiębiorstwo jest w wielu swoich działach zawodem, który się nie da oprzeć na naukowych podstawach. Jest też rzeczą prawdopodobną, że większa część przedsiębiorców po prostu nie umie oferować. Może być, że znają niektóre działy wcale dobrze, ale nie uznają całego szeregu wydatków, które muszą również obciążyć solidnie wykonaną robotę. Te niedopatrzania wystarczają najzupełniej, aby pochłonąć cały spodziewany zysk i nawet przynieść stratę.

Nie wielu jest przedsiębiorców, którzy z przekonaniem mogą odpowiedzieć „tak“, zapytani czy wstawili w swoją kalkulację wszystko co w danej robocie powinno figurować.

Nie wielu z nich ma opracowane pozycje na oprocentowanie kredytów, wkładów na nowe urządzenia, amortyzację inwentarza i masę innych kosztów ogólnych, które muszą być zapłacone, czy się je w kalkulację wstawia czy nie.

Ale nietylko te fundamentalnie błędne podstawy są przyczyną zła.

Nie uwzględnia się należycie różnic między przedsiębiorcami i nie ceni się należycie solidnego wykonania powierzonej roboty. Zwykłą rzeczą jest spotykanie przy rozprawie ofertowej firm, których przeszłość i reputacja tak daleko się różnią, że właściciel nie może mieć nawet złudzeń, że jakość roboty przez nich wykonana będzie jednaką. W przemyśle rozróżnia się tanią tandetę i solidne wyroby. Niestety niewielu jest właścicieli budów i architektów, którzy odróżniają „klasy“ poszczególnych przedsiębiorców.

Zdarza się coraz częściej, że gdy zostaje rozpisany konkurs na wykonanie jakiegokolwiek budowy, jedna grupa oferuje realnie i utrzymuje się z małymi różnicami w jednym poziomie, a równocześnie wpływają oferty przedsiębiorców, którzy nie umieją kalkulować, nie wykonują solidnie, mają opinię wycią-

gających do niemożliwości roboty „pozakosztorysowe“ i oferują to samo za cenę znacznie mniejszą. Właściciel budowy sądzi, że zobowiązanie się oferenta do wykonania budowy na tych samych warunkach, zabezpiecza już dostatecznie dobroć wykonania, nad którym czuwa nadto kierujący budową inżynier, opłacany przez właściciela budowy.

Podobne rzeczy zdarzają się obecnie coraz częściej. Winni są zarówno i właściciel oddający w ten sposób budowę i architekt czy inżynier, lub też instytucja bankowa finansująca dane przedsiębiorstwo.

I ktoś przedstawiający stronę właścicieli budów powinien w tym wypadku mieć odwagę jasno powiedzieć, że takie pojmowanie rzeczy jest błędne a takie postępowanie nie jest oszczędnością. Jeź-li pragnie się mieć robotę wykonaną dobrze i myśli o prawdziwej oszczędności, to nie należy dopuszczać przedsiębiorców nieodpowiednich do oferowania.

Ceny jednostkowe nie są t k zmienne, aby dopuszczały taką różnicę kosztów całości, bez względu na jakość roboty.

Możnaby powiedzieć, że niepotrzebnie przedsiębiorcy klasy A schodzą do cen przedsiębiorców klasy C lub D, lub niech w takich wypadkach nie oferują wcale. Jednakże rzeczywistość nie pozwala na takie postawienie kwestji. Przemysł budowlany jest przemysłem sezonowym i przedsiębiorstwo aby się utrzymać musi mieć odpowiednią ilość robót. Można przepuścić cały szereg robót, ale w końcu konieczność wymaga dostosowania się do tego rodzaju oferowania. Przedsiębiorcy w całym kraju powinni dojść do przekonania, że konieczne jest ustanowienie prawdziwych podstaw etycznych dla oferowania, wykonywania i utrzymywania równych cen dla robót budowlanych i w tym wysiłku powinni otrzymać pełne poparcie władz i zastępujących ich architektów i inżynierów.

W dalszym ciągu autor udowadnia swoje wywody, biorąc za przykład i podstawę raport komitetu budowlanego dla Nowego Jorku w dziedzinie specjalnej, budowli fabrycznych i składow wykonanych z żelazo-betonu w roku 1923.

Faktem było, że w tym roku kilku wielkich przedsiębiorców zmuszonych było wycofać się niedokończony robotę, z powodu poniesionych strat, wywołanych po części złą organizacją, choć udowodniono, że główna część robót wzięta była po takiej cenie, że przy najbardziej nawet biegłym kierownictwie wykluczony był jakikolwiek zysk.

Przyczyny podane przez Komitet były następujące: 1) brak wiadomości co do kosztów robót, 2) błędy w kalkulacji, 3) błędne przewidywanie warunków panujących na rynku materiałowym i robocizny.

Dosłownie cytowane wywody Komitetu brzmią dalej: jeden z przedsiębiorców oferuje za nisko, ponieważ może nie ma dość doświadczenia w budowlach żel-betonowych, aby znać ich prawdziwe koszty, drugi może mieć należyte doświadczenie, nie prowadzi jednak dokładnych zapisków i wtedy jego doświadczenie ma przy oferowaniu małe znaczenie. Wynik w obu wypadkach jest ten sam; strata dla jednego i dla drugiego przedsiębiorcy, który mógłby wziąć robotę za cenę jeszcze możliwą. Zapiski rzeczywistych kosztów mają znaczenie tylko wtedy, jeżeli są oparte na zupełnie poprawnym systemie buchal-

<sup>1)</sup> What is the matter with Contracting?



teryjnym. Wysokie ceny jednostkowe muszą być brane jako średnia nie z jednego dnia lub tygodnia roboty, ale z całej zakończonej części roboty, bo często jeden rekordowy dzień może różnić się o 100% od średniej cyfry. Pod poprawnym systemem buchalteryjnym rozumie się system, w którym każdy choćby najdrobniejszy wydatek zapisany jest i odniesiony do roboty do której należy. Każdy robotnik, materiał i wszystkie drobne akordy muszą być wykazane w należytej grupie robót i w sumie dać całkowity książkowy koszt roboty.

Te drobne różne wydatki są właśnie bardzo często zupełnie niedoceniane przy oferowaniu. Niewiele ofert zawiera pozycje pokrywające tymczasowe przewody elektryczne, rurociągi, opłaty telefoniczne i telegraficzne, wydatki na służbowe podróże, wydatki na stróżowanie, na zużycie narzędzi i tę całą masę innych pozycji, nazywaną ogólnem mianem wydatków „regie“ (overhead).

Pod nazwą „regie“ nie rozumiemy organizacji polowej roboty, płac urzędników, ubezpieczenia i takich wydatków określonych, bez których oferta wogóle nie da się pomyśleć. Tu rozumie się tylko wydatki centrali i inne „drobne“, które można podzielić na dwie części:

a) wydatki, które nie zmieniają się bezpośrednio z rozwinieniem robót, jak pensje stałych urzędników, kierowników przedsiębiorstwa, amortyzację parku maszynowego, podatki itp., oraz b) wydatki, które zmieniają się z każdą rozpoczętą lub zakończoną robotą, jak płace niższego personelu, rysowników, opłaty telegraficzne i telefoniczne, sporządzanie kopji, wydatki na utrzymanie kancelarii budowlanej, procenty od krótkoterminowych pożyczek etc. — Może być podzielona opinia co do tego czy wydatki wliczone pod a) mają być brane w określonej liczbie procentowej w każdej ofercie; co do wydatków jednak pod b) nie ulega wątpliwości, że są one tak samo integralną częścią każdej roboty jak robocizna i materiały. Średnio wydatki te wynoszą 1 do 2%<sup>1)</sup>.

Często też nie bierze się pod uwagę kosztów ochrony budowli (żelbetowej) przed zimnem. W roku sprawozdawczym były co najmniej trzy poważne wypadki z budynkami żelazno-betonowymi, spowodowane brakiem należytej ochrony przed zimnem. To nie powoduje tylko szkody przedsiębiorcy jako jednostki, ale stanowi i szkodę dla przemysłu.

W prostym określeniu oferta przedsiębiorcy stanowi koszt własny roboty, plus jego zysk. Fakt, że urzędowe statystyki wykazują, że średni czysty zysk przedsiębiorców budowlanych wynosi mniej jak 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub>%, czyli jedną trzecią średniego zysku wykazywanego przez przemysł fabryczny w Stanach Zjednoczonych, dowodzi jasno, że przeciętny przedsiębiorca nie uwzględnia wszystkiego co powinien uwzględnić w swoich ofertach. Jego zysk tonieje z powodu „omyłek i przeoczeń“ w kalkulowaniu cen.

Jasnym jest też, że im bardziej niedbała jest oferta, tem bardziej niedbała będzie i oferowana robota z tego prostego względu, że przedsiębiorca, który wziął robotę na podstawie niedbale sporządzonej oferty pozna to zaraz po rozpoczęciu budowy i będzie się starał powetować straty, gdzie tylko to będzie możliwem, aby tylko wyjść cało z przykrego położenia. Im gorszy więc przedsiębiorca, tem bardziej niedbała jego oferta i temsamem też niższa, ale tem gorszy będzie i rezultat. Raport Komitetu brzmi dalej: błędy te można rozdzielić na dwie klasy: a) błędy personalne, bądźto w ilościach, bądźto w wymiarach i b) błędne tłumaczenia przedmiaru.

a) Błędy pierwsze są spowodowane niedbalstwem lub nieodświadczeniem urzędnika wypracowującego ofertę, lub też brakiem sprawdzenia oferty. Łatwo jest zrobić grubo błąd np. \$ 10 000 w ofercie. Mała część tej sumy dodana jednak do budżetu oddziału ofertowego, usunie zupełnie wszelkie ryzyko z tej strony.

b) Rozmiar ryzyka jakie wiele przedsiębiorców bierze na siebie, czy to dobrowolnie, czy to przez brak zastanowienia się, przez podpisywanie bez zastrzeżeń niejasnych lub niedbale ze-

<sup>1)</sup> W naszych warunkach cyfra ta oczywiście nie odpowiada rzeczywistości, gdyż same procenta od krótkoterminowych pożyczek (weksli, gotówki) wynoszą 2-3%.

stawionych przedmiarów, jest zadziwiająca. W przeszłym roku rozpisana była miejska robota na sumę przeszło dwóch milionów dolarów; kilka punktów w kosztorysie było niejasnych, — i na kilka dni przed terminem podania ofert jeden z podpisujących cytowany raport zwrócił się do departamentu rozpisującego oferty z siedmiu zapytaniami, z których każde było tak istotne, że rodzaj odpowiedzi wpływał na zmianę ogólnej sumy ofertowej o około \$ 100.000. Odpowiedź została wystosowana w formie biuletynu do wszystkich zaproszonych i z formy odpowiedzi widać było, że nikt się nie zatroszczył o te wątpliwe pozycje i nikt nie zapytywał o ich wyjaśnienie.

Nie można więc tu pominąć i nie wspomnieć o niejasno i nieuczciwie zestawianych ślepych kosztorysach. Jest dość niepewności w każdej budowlanej robocie, aby często spędzić sen z powiek przedsiębiorcy, mimo że wszystko na oko jest jasne i zrozumiałe. Jeżeli do tego dodać niejasności i dwuznaczności angielskiego języka, otrzymamy obraz bardzo niemiły dla przedsiębiorcy. Dlaczego przedsiębiorca musi być kozłem ofiarnym, któremu się każe brać całość ryzyka na barki? On przecie nie decyduje konstrukcji, nie wybiera miejsca na budowę, a ma tylko nieznaczny zysk na wykonaniu. Jeżeli spotka się z nieprzewidzianą przeszkodą w formie wody gruntowej lub kurzawki, to to może pochłonąć cały jego spodziewany zysk z budowy i więcej nawet i to bezpowrotnie. Jeżeli w tym wypadku ryzyko weźmie na siebie właściciel budowy, który przecie wybierał miejsce, to ma jeszcze dużo sposobności powetować sobie w przyszłości straty wynikłe z powiększonych kosztów budowy, przez powiększenie czynszów najmu etc.

Co się tyczy trudności i zaniedbania ze strony przedsiębiorcy w przewidywaniu warunków co do podaży siły roboczej oraz na rynku materiałowym, to Komitet daje następujące rady: jest możliwe dla oferującego zapewnić sobie dostawę materiałów wiążącymi ofertami ze strony dostawców oraz rozdać już przed oferowaniem część akordów wchodzących w grę w danej budowie. Nie można się jednak ochronić od możliwych strejków robotników, od złego efektu pracy robotników, od zwłok w dostawach materiałów oraz trudności zmobilizowania dostatecznej ilości rąk roboczych. W najlepszym razie można tylko te różne kłopoty przewidywać. Szczęśliwie istnieje cały szereg źródeł z których przedsiębiorca może czerpać te dane, oparte na szeregu zestawień statystycznych i to podane w formie wprost umożliwiającej ich użycie. Przedsiębiorcy powinni jednak przyjąć za regułę studjowanie przyczyn oddziałujących na przemysł budowlany. Jeżeliby przyswoili sobie to przed rokiem, gdy odzywały się trzeźwe głosy przewidujące przyszłe niebezpieczeństwa, byłoby mniej powodów do rozpaczki w czasie gdy roczny raport za rok 1923 został podany do wiadomości.

Kończąc autor nawołuje do wspólnego wysiłku mającego na celu uzdrowienie stosunków, gdyż warunki wywołane przytoczonymi faktami nie mogą leżeć ani w interesie właścicieli budowy, ani inżyniera czy architektki, ani banków, ani przedsiębiorców, jednym słowem można powiedzieć, nie leżą w interesie ogółu. Prawdą jest, że konkurencja doprowadza do utrzymania się na wierzchu zdolnego czy obrotowego, ale prawdą jest też, że wyjście z danych sfer interesu wielkiej ilości niemogących się utrzymać jednostek musi wywołać złe skutki nie tylko w danej dziedzinie przemysłu, ale i w całym szeregu pokrewnych jej przemysłów i zawodów, a tem samem musi wpłynąć ujemnie na całą strukturę ekonomiczną w kraju. Tu oczywiście nie mówi się o zasłużonych upadłościach, lecz specjalnie o wywołanych nienormalnymi stosunkami pośród przedsiębiorstw budowlanych. Ze sytuacja może być polepszona przez wspólny wysiłek i podwyższony poziom wykształcenia udowadniają fakty w innych gałęziach przemysłu. Dalej autor przytacza odpowiedni przykład.

Artykuł ten podaję bez komentarzy bo przypuszczam, że te są zupełnie zbędne. Faktem jest, że nie odejmując nic, dostosować można całość do panujących u nas obecnie stosunków. Raczej dodać należałoby jeszcze niejedno. Słabą może pociechą mogłoby być to, że źle się dzieje nawet w tym „raju“ przedsiębiorców za jaki uważana jest Ameryka; w każdym razie nad praktycznymi radami p. Barney'a należałoby się zastanowić i u nas.

*Inż. Adam Czeżowski.*



## Wiadomości z literatury technicznej.

### Budownictwo wodne.

— Metodę pomiaru objętości przepływu w rurach zapomocą roztworu solnego opisuje *Schweizerische Bauzeitung* Nr. 4/1926. Jest to metoda opracowana przez prof. Allen'a w Worcester (Mass.) w latach 1921—1923. Nie trzeba jej mieszać z metodą t. zw. chemiczną, polegającą, jak wiadomo, na doprowadzaniu do łożyska roztworu solnego i wykonaniu analizy ilościowej wody płynącej z uwagi na sól, względnie chlor; zasada nowej metody jest zupełnie inna i polega na zjawisku, że sól rozpuszczona we wodzie powiększa jej zdolność przewodzenia elektrycznego. Wprowadza się więc roztwór solny blisko górnego końca przewodu i oznacza przejście roztworu w kilku punktach przewodu zapomocą jednej lub wielu par elektrod wstawionych w przewód w tych punktach. Oznaczenie to odbywa się graficznie zapomocą elektrycznych przyrządów samopiszących. Czas przepływu roztworu między dwoma punktami musi być dokładnie zmierzony. Objętość przepływu na sekundę równa się objętości przewodu między obydwojma punktami, podzielonej przez czas w sekundach.

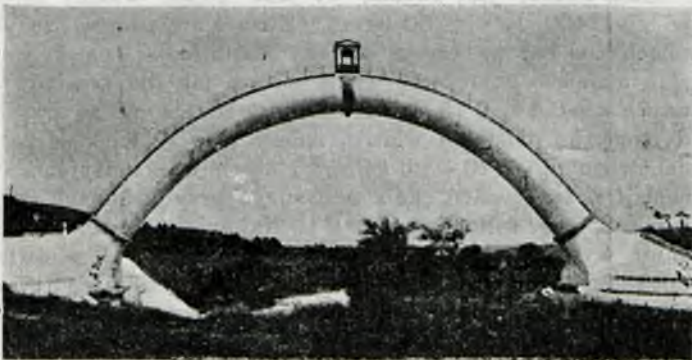
W przeciwieństwie do wspomnianej poprzednio metody chemicznej nie doprowadza się tu roztworu w sposób ciągły, lecz wstrzykuje dozę jednorazowo, wykonując t. zw. strzał (Schuss).

Odpowiedni przyrząd składa się z następujących części: naczynie, w którym przez mieszanie sporządza się roztwór solny, połączone z kotłem ciśnącym rurociągiem z zasuwą. Po napełnieniu kotła zamyka się zasuwę od naczynia z roztworem, a otwiera chwilowo kurek na rurce łączącej kocioł ciśnący z rurociągiem, dając „strzał“ roztworu, poczem kurek się zamyka. Na końcu rurociągu wstrzykującego, rozdzielonego w przekroju przewodu na części, znajdują się wentyle zwrotne. Kurek połączony jest z kontaktem elektrycznym, który w czasie otwarcia kurka zamyka chwilowo prąd i zaznacza na aparacie samopiszącym markę.

Poniżej umieszczone w rurociągu wspomniane elektrody są połączone elektrycznie z aparatem samopiszącym, którego pióro kreśli na pasku papieru krzywą, odpowiadającą przepływowi roztworu soli. Odpowiedni induktor iskrowy połączony z wahadłem wybija co sekundę w pasku papieru otworki. Przejście roztworu przez profile uwidocznione jest na pasku wzniesieniem linii, a odległość środków ciężkości obu wzniesień oznacza czas przepływu roztworu między profilami.

Artykuł omawia błędy metody i sposoby ich eliminowania. Metoda ta ma nieustępować pod względem dokładności pomiarowi młynkiem lub przelewem i nadaje się przedewszystkiem dla rurociągów, jakkolwiek może być stosowana również w kanałach i sztolniach pod ciśnieniem. Dr. M. M.

— Łuk rurowy żelazno-betonowy na Rio Gnadalete. W Hiszpanji (prow. Kadyx, 25 km na wschód od Jerez) wykonano kanał nawadniający, który przekracza rzekę Gnadalete i jej poboczną Majaceite dwoma lewarami o łukach wzniesionych w górę. Rozpiętość łuku przedstawionego na rysunku



wynosi 40 m, przekrój jest kołowy o średnicy wewnętrznej 2,50 m; rura wykonana jako żelazno-betonowa o grubości ścian

przy głowach 46 cm, w środku łuku 28 cm, uzbrojenie jest podłużne i poprzeczne. Lewar obliczono wykluczając w materiale ciągnięcia — linja ciśnienia przechodzi wszędzie w obrębie jądra, wkładki dano jedynie z uwagi na dilatacje skutkiem zmian ciepłoty.

Celem uniknięcia silnego rozgrzania, pokryto lewar białym wapnem — na tle zielonych rozległych równin widnieją one z daleka, jako piękne dzieło sztuki inżynierskiej.

U szczytu jest budka z włazem; osobne rury służą jako spust. (*Schweizerische Bauzeitung* Nr. 9/1926). Dr. M. M.

### Mosty.

— Porównanie rozmaitych przepisów dla budowy żelaznych mostów przeprowadza inż. Pilder w *D. Bautechn.* (1925, str. 654). Porównuje on wielkość przekroji, obliczonych wedle przepisów amerykańskich (1920), niemieckich (1922 i 1925), francuskich (1915), austriackich (1904), pruskich (1903), szwajcarskich (1913) i węgierskich (1907). Przekroje, obliczone wedle amerykańskich przepisów wypadają znacznie (do 60%) większe od niemieckich, przy innych różnice są mniejsze, najmniejszą różnicę wykazują przepisy francuskie.

— Most w Villeneuve sur Lot betonowy, sklepiony, opisuje Maillart w *Schw. Bauztg.* (1925, str. 151). Rozpiętość  $l = 96.25$  m. Most jest 10.0 m szeroki, pomost podpierają dwa łuki po 3 m szerokości w odstępie w świetle 4.9 m. Oś jest parabolą 6-go stopnia prawie identyczna z linją ciśnienia dla ciężaru własnego. Grubość sklepienia wynosi w kluczu 1.45 m. Zdjęcie krażyn odbyło się przez podniesienie sklepienia, spowodowane dwoma tłoczniami hydraulicznymi w kluczu. Z początku otworzył się szew w kluczu na 2 cm, jednak sklepienie leżało jeszcze na krażynach. Przy ciśnieniu 270 otworzył się szew na 8 cm, a klucz podniósł się o 9 cm. W ten szew wsunięto potem dwie 5 cm grube płyty żelbetowe, poczem zdjęto tłocznie. Przez przedłużenie w ten sposób sklepienie o 53 mm znikły: 1. wpływ skrócenia osi wskutek ciężaru własnego, 2. wpływ nieznacznego zresztą osiadnięcia przyczółków, 3. wpływ częściowy skurczu betonu 0.0001 długości łuku. Przez zastosowanie tego rodzaju zestawienia zniżyły się naprężenia na 58 kg/cm<sup>2</sup>, gdy przy zwykłym obliczeniu wynosiły one 84 kg/cm<sup>2</sup>.

Dr. M. Thullie.

### Wytrzymałość materiałów.

— Sprężystość wyborowego betonu omawia Dr. Emperger w *Bet. u. Eis.* (1925, str. 252). Autor stwierdza małą sprężystość betonu wyborowego, względnie wysoki współczynnik sprężystości. Stąd  $n = E_z : E_b$  staje się mniejszem i żelazo będzie mało wyzyskane. Autor żąda, by zaprzestać raz używania ogólnie  $n = 15$ , lecz przyjmować inne  $n$  przy użyciu chudego betonu i żelaza, tłustego betonu i żelaza, względnie stali, a inne przy użyciu betonu wyborowego i żelaza lub stali. W przepisach amerykańskich z r. 1921 przyjmuje się  $n$  według wytrzymałości betonu po 28 dniach i tak:

$n = 40$	dla betonu do $\mu = 56$ kg/cm <sup>2</sup> .	więc $40 \times 56 = 2240$ kg/cm <sup>2</sup>
$n = 15$	" " " " 150 " "	$15 \times 150 = 2250$ "
$n = 12$	" " " " 204 " "	$12 \times 204 = 2448$ "
$n = 10$	" " o większej wytrzymał.	$10 \times 250 = 2500$ "

Pierwszej linii w klamrze niema w przepisach amerykańskich, które uważają  $\mu = 56$  kg/cm<sup>2</sup> za małe.

Widzimy więc, że to  $n$  przybiera inne znaczenie, jako stosunek naprężenia przy granicy ciastowatości do wytrzymałości betonu, co przypomina sposób obliczania słupów z wkładką żeliwną. Uzwojenie słupa podnosi tylko zdolność odkształcenia betonu i w ten sposób zwiększa nośność. Powiększenie to jest znaczne przy betonie chudym o 130 kg/cm<sup>2</sup>, zaś tem mniejsze im większą jest wytrzymałość betonu, więc bardzo małym przy betonie wyborowym.

— Belka kontrolna dla betonu wyborowego. Dr. Emperger omawia naprężenia dopuszczalne betonu wyborowego. Jest on zdania, że dla obliczenia belek nie jest miarodajna średnia wytrzymałość kostek, lecz najniższa, którą należy gwarantować



i stwierdzać belkami kontrolnymi podczas budowy. Przy użyciu betonu wyborowego o  $\mu = 500 \text{ kg/cm}^2$  można pójść w naprężeniu dopuszczalnym wyżej do 80 i  $100 \text{ kg/cm}^2$ . Ale aby to naprężenie wyzyskać należy używać jako wkładki stali o  $\mu = 6000 \text{ kg/cm}^2$  i dopuścić  $\sigma_s = 1600 \text{ kg/cm}^2$ . Wtedy wyzyskamy oba materiały.

— **Doświadczenia ze stalą wyborową** opisuje prof. Roß w *Schweiz. Bauztg.* (1925, III., str. 43). Obecnie w Niemczech prowadzi się gorąca rozprawa nad użyciem stali wyborowej „St. 58”. Prof. Roß podjął się wykonania doświadczeń dla porównania własności stali zwykłej i wyborowej. Analiza chemiczna wykazała:

	Stal zwykła	Wyborowa „St. 58”
węgiel C	0.100%	0.345%
krzem Si	0.010 „	0.200 „
fosfor P	0.085 „	0.015 „
siarka S	0.030 „	0.015 „
mangan Mn	0.560 „	0.705 „

Doświadczenia co do wytrzymałości na ciągnięcie dały następujące wyniki:

w stanie dostarczenia	gr. proporc.	gr. ciastowat.	wytrzymał.	wydłużenie w złamaniu %	zwężenie %
st. zwykła żel. okrągłe $\phi 10 \text{ mm}$	2.43	3.14	4.96	24	60.5
„ „ „ płaskie $30 \times 10$		2.73	4.15	29	56.5
„ „ „ „ „		2.76	4.10	31	59.0
„St. 58” „ okrągłe $\phi 10 \text{ mm}$	2.61	3.25	6.33	21.1	49.5
„ „ „ płaskie $30 \times 10$		3.31	5.48	23.0	42.5
„ „ „ „ „		3.08	5.65	22.0	48.5
kuta w stanie rozżarzonym					
st. zwykła pł. $30 \times 10$	2.22	3.70	5.28	8.9	45.0
„ „ „ $10 \times 6$		5.18	6.97	6.0	37.0
„St. 58” „ $30 \times 10$	2.64	5.48	6.55	6.1	36.0
„ „ „ $10 \times 6$		6.50	7.41	4.8	40.5

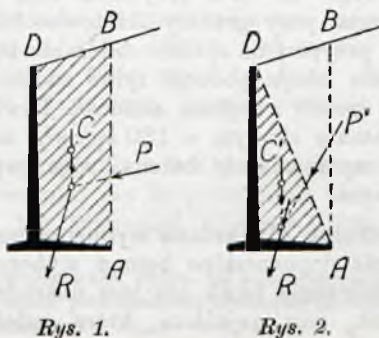
Widzimy więc, że w stanie dostarczenia, stal wyborowa ma tylko o 7% wyższą granicę proporcjonalności, a o 16% granicę ciastowatości. Ponieważ w zespłach stalowych nie możemy normalnie przekraczać granicy proporcjonalności, a tem mniej ciastowatości, to wynika z tego, że naprężenie dopuszczalne nie może być dla stali wyborowej o wiele większe, niż dla stali zwykłej pomimo, że wytrzymałość stali wyborowej jest o 35% wyższa. A oprócz tego stal wyborowa jest bardziej krucha, zwężenie jest o 24.4%, a wydłużenie o 21.3% mniejsze. Kuciem w stanie rozżarzonym podnosi się wprawdzie znacznie granicę ciastowatości i wytrzymałości ale stal staje się bardziej krucha.

Wobec niewielkiego zmniejszenia ciężaru zespładu stalowego przez użycie stali wyborowej, a znacznie większych kosztów tak materiału jak i jego obrobienia, korzyść, jaką przedstawia stal wyborowa jest problematyczna. Wskazaneby były jeszcze dalsze doświadczenia tak w doświadczalniach jak i podczas budowy.

Dr. M. Thullie.

## Statyka budowli.

— **Doświadczenia co do płaszczyzny odłamu** przy ścianach płaskich i murach oporowych kątowych opisuje E. Mörsch w *Bet. u. Eis.* (1925, str. 327). Przy murach kątowych występuje płaszczyzna odłamu AD (rys. 2), należałoby więc wyznaczyć  $P'$  i ciężar ziemi  $C'$  i otrzymać w ten sposób  $R$ . Tę samą



Rys. 1.

Rys. 2.

wypadkową  $R$  jednak otrzymamy, wyznaczając  $P$  na płaszczyźnie pionową  $AB$  i ciężar  $C$  (rys. 1). Doświadczenia wykazały, że powierzchnia odłamu jest płaszczyzną, że za ścianą płaską naprężenia i siły są inne niż w ziemi nieograniczonej. Autor udowadnia też, że ciśnienie klina ziemi na płaszczyźnie odłamu nie zaczepia w ogólności w jednej trzeciej wysokości, lecz wyżej tak, że siły przecinają się w jednym punkcie, przez co upada zarzut, skierowany przeciw teorii parcia ziemi Coulomba.

Dr. M. Thullie.

## Żelazo - beton.

— **Zelbet w Małopolsce i na Śląsku** opisuje Dr. Urwalek i inż. Barthelt z Bielska w *Bet. u. Eis.* (1925, str. 257). W szczególności omawiają oni bunhery węglowe w fabryce Josephiego w Bielsku i podają ich obliczenie.

— **Nowe przepisy ministerjalne włoskie dla żelbetu z r. 1925.** Podaje je w wyciągu Escher w *Bet. u. Eis.* (1925, str. 265). Przepisują one na  $0.40 \text{ m}^3$  piasku i  $0.80 \text{ m}^3$  żwiru, więc na około  $1 \text{ m}^3$  mieszaniny  $300 \text{ kg}$  cementu przy betonie wilgotnym,  $330 \text{ kg}$  cementu przy betonie miękim, a  $360 \text{ kg}$  cementu przy betonie płynnym. Ciśnienie dopuszczalne betonu nie może być większe, niż  $1/4$  wytrzymałości po 28 dniach. Na ścinanie  $\tau < 2 \text{ kg/cm}^2$ .

Jako współczynnik wstrząszeń należy przyjąć dla ciężaru ruchomego 25%, w niektórych wypadkach więcej. Przy wyznaczeniu momentu bezwładności zeskładów statycznie niewyznaczalnych należy przyjąć  $n=10$ . Przy słupach najmniejsze uzbrojenie wynosi 1%. Słupy owijane liczy się według wzoru  $F = F_b + 10 F_x + 20 F_0$ , przyczem  $F_b$  oznacza przekrój jądra. Skurcz betonu należy przyjąć  $0.15 \text{ mm/m}$ . Przy obliczeniu ugięć należy przyjąć  $E = 150\,000 \text{ kg/cm}^2$ .

— **W sprawie obliczania kominów żelbetowych** podaje *Bet. u. Eis.* (1925, str. 353) propozycje komitetu normalizującego. Parcie wiatru proponuje  $w_0 = 120 + 0.6 h \text{ kg/m}^2$ ,  $h$  w  $m$ . Jako współczynnik zmniejszający przy rozmaitych kształtach przekroju przyjąć należy przy okrągłych kominach 0.67, przy ośmiokątnych 0.71, przy prostokątnych 1.0. Należy obliczyć naprężenie wskutek ciepła przy ciepłocie zewnętrznej  $10^\circ$ . Jeżeli  $\sigma_b$  jest ciśnienie dopuszczalne, to możemy przyjąć  $\sigma_b$  wedle następującej tabliczki:

Rodzaj betonu	$\sigma_b$ przy uwzględnieniu cięż. własn. wiatru i ciepła	bez uwzględnienia ciepła
Przy użyciu zwykłego betonu $\mu \geq 200 \text{ kg/cm}^2$	45	35
Przy użyciu cementu wyborowego	50	40
Przy wykazaniu $\mu \geq 250 \text{ kg/cm}^2$ ogólnie.	$\mu : 4.5$	$\mu : 5$
Jednak nie więcej niż	70	60
Żelazo zwykłe ciągnięte.	1200	900
Ścinane	4	4
Przyczepność	5	5
Ciśnienie na grunt	3	3
W wyjątkowych wypadkach	4	4

Otto Jäcker jest zdania, by jako ciężar własny żelbetu liczyć nie  $2400$  lecz  $2250 \text{ kg/m}^3$ . Zwraca on uwagę, że przy kominach są bardzo częste zmiany naprężenia, należy więc przyjąć mniejsze naprężenie wedle wzoru, jak dla kominów kamiennych  $\sigma = 0.4 \sigma_b \cdot 0.15 h_0$ . Autor jest zdania, że ze względu na dynamiczne działanie wiatru, należy przyjąć większe parcie a mianowicie  $w_0 = 120 + 1.6 \text{ kg/cm}^2$  i aby środek ciśnienia nie wychodził poza promień koła wpisanego przy kominach ceglanych o 0.2, przy żelbetowych o 0.1. Najmniejsze grubości ścian powinny wynosić przy kominach ceglanych do  $d$  w świetle  $2.0 \text{ m}$ ,  $18.5 \text{ cm}$ , przy  $d < 3.5 \text{ m}$ ,  $25 \text{ cm}$ , przy  $d > 3.5 \text{ m}$ ,  $31.5 \text{ cm}$ , przy kominach żelbetowych dla  $d \leq 2.0 \text{ m}$ ,  $15 \text{ cm}$ , dla  $d \leq 3.5 \text{ m}$ ,  $18 \text{ cm}$ , dla  $d \geq 3.5 \text{ m}$ ,  $21 \text{ cm}$ .

— **Naprężenie w kominach żelbetowych** wskutek niejednostajnego ogrzania omawia szczegółowo E. Mörsch w *Bet. u. Eis.* (1925, str. 377).

Dr. M. Thullie.



## Drogi żelazne.

— **Stulecie kolei.** Warszawski *Przegląd Techniczny* poświęcił zeszyty 1—2 z 13. I. i 3 z 20. I. 1926 r. uczczeniu pamiętnej w dziejach techniki chwili, kiedy przed stu laty otwarto pierwszą na globie ziemskim drogę żelazną użytku publicznego i uruchomiono pierwszy pociąg, ciągnięty przez parowóz o ustroju, stanowiącym prototyp lokomotywy dzisiejszej.

Na ziemiach Polski otwarcie pierwszej kolei nastąpiło przed 80 laty.

Na zeszyty jubileuszowe *Przeglądu* złożyły się następujące artykuły: I. E. „Stulecie kolei“; inż. M. Odlanicki-Pocobut: „Od Trevithicka do Stephensona“; inż. P. Małkiewicz: „Rys historyczny rozwoju wagonów kolejowych“; inż. K. Izdebski: „Z historii rozwoju sygnalizacji kolejowej“; dr. inż. St. Kunicki: „Krótki zarys rozwoju budowy mostów kolejowych w ciągu stulecia 1825—1925 ze szczególnem uwzględnieniem prac inżynierów Polaków“; inż. W. Mozer: „Krótki rys historyczny rozwoju parowozów“; inż. I. Śniechowski: „Pierwsze koleje żelazne na ziemiach Polski“.

Artykuły zdobią liczne rysunki. Znajdujemy między nimi pierwszy wóz, poruszany parą, prototyp nowoczesnego samochodu, zbudowany przez Cugnot'a w r. 1769; parowóz pierwszy do jazdy po szynach, zbudowany przez Trevithicka w r. 1803; parowóz Stephensona z r. 1825 (t. z. *Locomotion* Nr. 1) i „Rocket“ z r. 1829; wagony z lat 1825, 1830, 1834, 1840, najokazalsze mosty i wiele innych.

— **Oddzielenie wymiany podsypki od wymiany szyn przy przebudowie nawierzchni** przewidują nowe przepisy niemieckie, zredagowane przez radcę inż. Samansa (*Der Bahnbau* 1925, nr. 3).

Żeby podsypka lepiej się skonsolidowała ma się ją wymieniać na rok przed wymianą torów. Podsypka ta ma być ubijana. Zarządzenia te stoją w związku z zaprowadzeniem nowych ciężkich typów szyn wskutek wielkiego nacisku nowych ciężkich pojazdów. Ma się rozumieć, że proceder taki podraża przebudowę.

— **Podbijanie, czy ubijanie podsypki?** Przez powiększenie nacisku osi pojazdów i połączone z tem wzmocnienie typu szyn na kolejach niemieckich, wpływają na porządek dzienny zagadnień nawierzchni różne kwestje, wyczekujące należytego rozpatrzenia.

Przy wzroście ciężaru szyn musi być powiększona wysokość podsypki, zagęszczony rozkład podkładów, udoskonalony sposób podbijania. Czynniki te mogą być uwzględniane pojedynczo, lub wszystkie razem. Przy obrabianiu podsypki występuje kwestja, czy racjonalniejsze jest podbijanie podkładów, czy ubijanie całej podsypki już to maszynowo, już też ręcznie starami zderzakami?

Inż. Faatz z Anbach poświęca temu przedmiotowi artykuł (*Organ f. d. Fortschritte* 1925, zeszyt 22), przeprowadza obliczenia i dochodzi do rezultatu, że ubijana podsypka daje bardziej jednolitą podstawę pomostowi szyn i podkładów poprzecznych, aniżeli podbijanie, daje się równie dobrze odwadniać, chociaż w niewielkim stopniu bardziej sprzyja pełzaniu szyn.

Do artykułu dołączone tablice wykazują nadto, że na ubijanej podsypce trwalej utrzymują się styki szyn w równej wysokości.

Co do kosztów wiele przemawia za tem, że ubijanie okaże się kosztowniejsze od podbijania.

Inż. Hildebrand z Altenburga opisuje w temże piśmie (zeszyt 1 z 15. I. 1926) przebieg czynności przy walcowaniu, zatem ubijaniu podsypki.

— **Dlaczego koleje polskie przynoszą mały dochód?** Pod tym tytułem zamieszcza inż. W. Jakubowski artykuł w *Inżynierze Kolejowym* (zeszyt 2 z r. 1926, str. 43), w którym dochodzi do konkluzji, iż dla osiągnięcia znacznych czystych dochodów Dyrekcje kolejowe powinny dążyć do możliwego zmniejszenia ruchu osobowego i zmniejszenia swych kosztów eksploatacyjnych.

— **Nowy sygnał ostrzegawczy.** Zwyczaj zaopatrywania przejazdów w poziomie sygnałami akustycznymi i optycznymi, rozpowszechniony w Ameryce, przedostał się już do Europy. Niedaleko Meaux, w departamencie Seine-a-Marne, ustawiono na skrzyżowaniu drogi żelaznej Paryż-Strassburg a drogą z Meaux do Dammarten sygnał elektryczny systemu „Wig-Wag“.

Przy zbliżaniu się pociągu spada tarcza z napisem „stój“, równocześnie uderzają dzwonki, w nocy świeci czerwone światło. Prądu dla tego samoczynnego sygnału dostarcza baterja 10 do 12 V. (*Le Génie Civil* 7. XI. 1925).

Inż. A. W. Krüger.

## RECENZJE I KRYTYKI.

Inż. Fr. Tokarski. „Słownik stolarski“, zeszyt I. (Materiały, narzędzia, przyrządy, obrabiarki i złącza) opracowany przez Komitet redakcyjny słownika stolarskiego pod redakcją... Nakładem Redakcji Słowników rzemieślniczych z zapomogą Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego. Warszawa b. r.

Pomimo tego, że każdą nową pracę w dziale słownictwa technicznego polskiego witamy z najwyższą radością, choćby z tego powodu, że pracowników na tem polu mamy bardzo niewiele, to jednak, jak przy każdej pracy, musimy przyjąć pewne zasady, od których nam nie wolno odstąpić. Zasady te częściowo nie były przestrzegane w powyższej pracy. Jakież to są te zasady? Postaram się je przedstawić grupami.

I. Zachowanie dobrych polskich terminów technicznych a nie usuwanie ich i stwarzanie na „urząd“ nowotworów.

Zdaje się, że z tą pierwszą zasadą wszyscy się zgodzą. Tymczasem ta właśnie pierwszorzędną zasadą nie była przestrzegana w powyższej pracy. Jeżeli zatem nasz język rzemieślniczy rzeczywiście jest „zachwaszczony“ wyrazami obcego pochodzenia, to tembardziej powinniśmy pielegnować istniejące dobre terminy techniczne polskie, a więc nie wyrzucać je. Do takich bardzo pięknych i oddawna używanych wyrazów zaliczyć właśnie należy szereg terminów, zastąpionych przez inż. T. nowotworami, chyba nie lepszymi od wyrazów dawniejszych. Przykłady niżej podane, podane są na podstawie dotychczasowych „podręczników stolarstwa“ Reuricha i Wróblewskiego; Technol. drewna Stiebera, Bykowski i Herzberga, jakoteż „słownika stolarskiego“ Kuśmierskiego; Słownika technicznego Żebrowskiego; Słownika rzemieślniczego Tow. Polit. Lwowskiego; Słown. kolejowego Darowskiego-Kempińskiego; Książki narzędziowej Łódź, oraz Słown. techn. podpisanego. Na pierwszym miejscu podajemy nowotwór inż. T., zaś na drugim wyraz używany przez jednego lub kilku z wyżej podanych autorów. Zatem: żłobień — zamiast — piesznia. Oprócz tego dla konsekwencji opuścił inż. T. także wszystkie odmiany tej piesznia, a więc: piesznia głęboka (zastąpione: rowiakiem), półpiesznia (krzywa i wygięta) (zast. łążykiem), piesznia półgłęboka, soczka (zast. kąciakiem); dalej podpierać — zamiast — pacholek; rozsuwnik — zamiast — drażkownik; drażeń — zamiast — łopień; środnik — zamiast — sednik; zatem świder nazwany przez inż. T. sednikiem, winien otrzymać dodatek „bębenkowy“; wiertnik — zamiast — furkadło; krętło — zamiast — korba. Ostatnie słowo pomimo tego że pochodzi z niem. Kurbel, może pozostać w naszym języku, gdyż słowo to przejęli Niemcy z franc. courbe, łac. curvus — krzywy; dalej: rysak — zamiast — znacznik; pletwa — zamiast — kania; wczep — zamiast — zazębiania i t. d.

II. Pozostawienie wyrazów pochodzenia języków klasycznych a powtarzających się w innych językach.

Tutaj by należały terminy: fornier (franc. fournier — zaopatrzyć w co) a więc słowo nie pochodzenia niemieckiego z „Furnier“, zamiast prop. okleiny. O ile zatem by chodziło o odpowiednik polski, to istnieje taki w postaci: obłoga, oraz pochodne: obłogić (obłogować), obłogowanie, obłogówka, obłogarka, obłogarnia, obłogarz itp. Z powyższego powodu zamiast gryzarka wolalbym frezarka, gdzie anal. do obłogi istnieją



formy pochodne: frez, frezować, frezowanie, frezarnia, frezowany, frezowiny, frezownik itd. Podobnie zamiast „wytwórnia“ wolalibyśmy pozostać przy „fabryco“.

III. O ile jednak zachodzić będzie konieczność utworzenia nowotworu, jako zasadę należy przyjąć, by pień słowa był polski.

Tutaj zauważyliśmy słowa: wręgownik i wręznik pochodzące od niem. Wränge = wrąg, wręga. Nie wchodząc na razie w to, czy nazwa ta jest odpowiednią, czy też raczej strug ten powinien się nazywać „kątnik“, zaznaczyć muszę z góry, że co do samego przykładu przytoczonego, nie naruszając wcale zasady wyżej wypowiedzianej, możliwym jest pozostawienie tego pnia słowa „wręg“, o ileby się przyjęło, że słowo to ma takie same prawo „obywatelstwa“ jak inne dawniejsze przyjęte wyrazy: blacha, dach, gwint i t. d. Rozstrzygnąć winni językoznawcy.

IV. Unikać nadawania dwóch nazw, na ten sam przedmiot.

Tu można zaliczyć: węgielnik i węgielnica. Czyżby dlatego dwie nazwy, że jeden przyrząd mniejszy a drugi większy?

V. Usunięcie pojęć (narzędzi, czynności), nie należących ściśle do danego słownictwa rzemieślniczego (tu stolarstwa), a natomiast uzupełnienie słownika częściami składowymi omawianych przedmiotów.

Wyrazy zbędne, bo wcale nieużywane w stolarstwie, lub wyjątkowo: stożnik (właśc. rozwiertnik), „młot“ (za ogólne), przyrznicia. Natomiast uzupełnienia mogą wymagać: części piłki np. ramię, rozpora, brzeszczot, trzonek, prężak, sznur; dalej np. odmiany spuszczów rozróżniamy: spust pojedynczy albo spuszcz równiacz (niestety tak się nazywa, pomimo p. VIII), i spuszcz podwójny albo spuszcz schlud. Oprócz zwykłych spuszczów używa się mniejszych: półspuszczów, pojedynczych i podwójnych.

W grupie: papiery i płótna ścierne brak słowa „piaszczak“ (niem. Sandpapier) w porównaniu do „szklaka“ (Glaspapier).

VI. Nie nadużywać znaczenia pewnego wyrazu.

Mam tu na myśli użycie, zastosowanie wyrazu „mistrz“ do „majstra“ stolarskiego. Oba słowa tego samego pochodzenia z łac. magister, włoskie maestro, przez niem. Meister, czeskie mistr. Zostawmy zatem tytuł majstra dla rzemieślników, zaś mistrza największym artystom, malarzom itd.

VII. Ustalenie formy wyrazu, w obec pojawienia się form podobnych.

W grupie pił zauważyliśmy „krawędzicę“. Nowotwór ten nie jest odpowiedni, jak i jego forma podobna: krawędznica, natomiast właściwą formą jest „krawędznica“, piła krawędna.

VIII. Unikać przy nowotworach zakończeń np. na *nia*, ustalonych i nadawanych od dawna pewnym ściśle określonym pojęciom dla przestrzeni np. pracownia, a więc zgodnie z nazwami podanymi przez inż. T. na pierwszej str.: oddziały wytwórni, zaś podane nazwy przyrządów i narzędzi: przyrznicia i przystrugnia nie zgadzają się z powyższą zasadą; podobnie wyrazy na *acz* odpowiadają nazwom różnych gałęzi robotników, zatem strugacz odpowiadałby raczej niem. Hobler, a nie nazwom narzędzi.

IX. Unikanie nazw podobnych jak: wręgownik i wręznik, które mogą wywołać bałamuctwa. Najstosowniejszą nazwą dla wręznika byłby „płytnik“. Podobnie: rysik i rysak, pletwica i pletwina.

X. Usuwać nazwy błędne choć używane n. p. marmurek. Marmuru nie używa się do ostrzenia, względnie obciążania ostrza narzędzi. Są to rozmaite rodzaje łupków lub kwarców, możeby się nadawała nazwa „głazik“?

XI. Przestrzeganie zasad nowej pisowni np. dłóto (nie dluto) itd.

W pracy swej starał się inż. T. przeprowadzić tak zwane ujednostajnienie słownictwa, t. zn. dla pewnych grup pojęć np. narzędzi czy czynności starał się o przeprowadzenie tej samej

budowy słów, przez charakterystyczne zakończenie. Zasada ta jest marzeniem wszystkich słownikarzy, niestety istniejące wyrazy „psują“ ten porządek. Należy więc pozostawić wspomniane wyżej oddziały „wytwórni“ zakończone na *nia*; grupę cyrkli na *ik*; grupę pił na *ica* itd., natomiast grupy: obrabiarerek wykazujące: 2 zakończenia (*arka,ówka*), podobnie strugarek (*arka, ica*), strugów 3 zakończenia (*ik, acz, en*), a szczególnie grupę dłót już o 5 zakończeniach (*acz, ak. ek, en, yk*) należałoby zatem ujednostajnić. Te ostatnie właśnie grupy wprowadzają zamieszanie pojęć i są powodem, że zdaje się nigdy nie doprowadzimy do pożądanego ujednostajnienia słów. Fakt ten jednak bynajmniej nie powinien nas zniechęcać do pracy systematycznej, na wzór omawianej, lecz przeciwnie, być bodźcem do pracy tem intensywniejszej w celu ujednostajnienia słownictwa rzemieślniczego. Fr. Pękšyc. Inż. Stadtmüller.

„Holzdaubenrohre“ (rury drewniane klepkowe) Ing. H. Rabovsky. Berlin 1926. 68 str., 62 rys. 8 tabel rach., 1 tabl. wykreslna.

W tem krótkim dziełku przedstawia autor dokładny rozwój konstrukcji rurociągów drewnianych. Rurociągi te odgrywają obecnie bardzo ważną rolę w budownictwie wodnem. Szczególnie obszerne zastosowanie znalazły one w Ameryce przy budowie zakładów o sile wodnej, wodociągów i urządzeń nawadniających. Pozatem są one oddawna używane na małą skalę w zakładach chemicznych do przeprowadzania roztworów chemicznych, działających szkodliwie na żelazo.

Cena rur drewnianych o małej średnicy równa się w przybliżeniu cenie rur żelaznych, dopiero dla rur drewnianych o dużej średnicy, powyżej 0,6 m, jest cena znacznie niższa, aniżeli żelaznych.

Już w starożytności robiono rury drewniane z pni drążonych. Zadaniem autora jest omówienie rur drewnianych złożonych z klepek owiniętych drutem żelaznym. Mniejsze rury do 600 mm średnicy wykonuje się fabrycznie w długościach 4—6 metrów, łączy się je podobnie jak żelazne przy pomocy rękawów drewnianych lub żelaznych, a czasem krez żelaznych. Większe rury, o średnicy do 4 metrów, robi się z klepek na miejscu budowy, jako jedną rurę ciągłą na całej długości.

Rury drewniane podpira się w odstępach 2—4 metrowych siodelkami drewnianymi, betonowymi, kamiennymi lub ceglannymi. Podłużne styki klepek posiadają występy i żłobki odpowiednio się kryjące, dla zapewnienia szczelności. Styk poprzeczny kryje się zapomocą wstawki (duszy) z twardego drzewa, blachy cynkowej, lub masy papierowej. Wchodzi ona w odpowiednie wycięcia, stykających się końców klepek. Styk ten to najslabsze miejsce rur drewnianych, od niego najprędzej zaczyna się drzewo psuć.

Mniejsze rury (fabrycznie wykonywane) owija się spiralnie drutem. Większe rury robione na miejscu budowy) owija się pojedynczymi pierścieniami silnie ściąganiem przy pomocy nagwintowania. W ostatnim przypadku można każdy drut w dowolnym czasie wymienić, np. jeżeli zardzewieje.

Odstępy pierścieni i grubość drutów, zależnie od ciśnienia wewnętrznego, oblicza się podobnie jak przy żelbecie. Odstępy pierścieni nie powinny przekraczać 25 cm.

Ciśnienie wewnętrzne w dotychczas wykonanych rurach drewnianych wynosi kilka do 10 atm. Dla rur mniejszych można dopuścić ciśnienie nawet do 20 atm. Rury drewniane powinny być stale napełnione wodą pod znacznem ciśnieniem, aby drzewo dostatecznie nasiąkło, inaczej w krótkim czasie się psują. Ciśnienie powinno wynosić co najmniej 4 metry dla rur nie przykrytych, a 8 metrów dla rur przysypanych ziemią.

Rurociąg drewniany bardzo łatwo dostosować można do terenu. Stosuje się łuki w płaszczyźnie poziomej i pionowej. Promień krzywizny dla rur ciągłych nie powinien być mniejszy jak 60 D, przeciętnie zaś R=90 D. Dla rur fabrycznych zakrzywienie uzyskuje się przez odchylenie dwu części rury o 5°. Tę drobną odchyłkę od linii prostej można łatwo uskutecznić przy stykach prostych, Zakładanie spadków odwrotnych przy rurach drewnianych nie jest wskazane, z powodu gromadzenia się powietrza w punkcie najwyższym, co powoduje szyb-



kie butwienie drzewa w tem miejscu. Jeżeli zaś okaże się to konieczne, np. przy przekroczeniu przeszkód, należy w punkcie najwyższym dać urządzenia do samoczynnego odprowadzania powietrza.

Obliczenie rur. Na grubość ścianki rury  $\delta_h$  podaje autor wzór następujący:  $\delta_h = 0,1 \cdot a \sqrt{p}$  (cm), przyczem  $a$  oznacza odstęp drutów w cm,  $p$  ciśnienie w atm.; naprężenie dopuszczalne dla drzewa przemoczonego przyjęto  $\tau = 50 \text{ kg/cm}^2$ .

Średnica drutu:  $\delta_e = 0,025 \sqrt{p \cdot d \cdot a}$ , przyczem  $d$  oznacza średnicę wewnętrzną rury w cm, a naprężenie dopuszczalne dla żelaza  $1000 \text{ kg/cm}^2$ .

W tym wzorze nie uwzględnia autor sił dodatkowych w drutach występujących wskutek pęcznienia drzewa. Drzewo bowiem użyte do budowy rur ma być zupełnie suche. Suszy się albo na wolnym powietrzu, albo sztucznie. Ten drugi sposób musi być stosowany ostrożnie, aby wskutek nagłych zmian temperatury nie wystąpiły szkodliwe naprężenia.

Do wyznaczenia sił wywołanych wskutek pęcznienia, nie ma dostatecznych doświadczeń. Dlatego wymiar otrzymany ze wzoru powyższego na  $\delta_e$  należy nieco powiększyć.

Przy obliczeniu przepływu w rurach drewnianych wzorem G. K. należy przyjmować współczynnik szorstkości  $n = 0,01$ . Autor podaje wzór amerykański Skobey'a odnoszący się tylko do rur drewnianych.

$$v = 49,7 \cdot I^{0,556} d^{0,65},$$

albo po rozwinięciu według spadku:

$$I = 0,000885 \frac{v^{1,8}}{d^{1,17}}.$$

Dla łatwego obliczenia podaje autor tablicę wykresną.

Szorstkość rur drewnianych jest znacznie mniejsza niż żelaznych. Ponadto na korzyść drzewa przemawia i to, że nie ulega z czasem inkrustacji, nie pozostaje na nich osad i niema zwiększania się szorstkości.

Autor podaje szereg pomiarów przepływu robionych na wykonanych rurociągach, oraz spis przeszło 100 rurociągów drewnianych, wykonanych w Europie dla celów wodociagowych, zakładów o sile wodnej, nawodnienia i fabryk chemicznych. Brak tylko szczegółowych danych co do przedmiaru i kosztorysów wykonanych robót, a więc szczegółowych danych co do ilości zużytego drzewa, żelaza, robocizny i t. p.

Należałoby się zastanowić, czy w naszych warunkach nie możnaby użyć skutecznie rur drewnianych, zwłaszcza przy zakładach wodociagowych. Wobec stosunków panujących w przemyśle żelaznym (kartelu, a więc nadmiernego podrożenia żelaza) zdaje się, że produkcja rur drewnianych na większą skalę wykazałoby korzyści.  
*Inż. M. Mazur.*

„Budownictwo betonowe i żelbetowe 1898—1923“. Obraz technicznego rozwoju skreślił Dr. Petry (23 × 28,5 cm) str. 417. Nakład niemieckiego tow. betonowego 1923. Eisleben (Der Beton- und Eisenbetonbau 1898—1923).

Towarzystwo niemieckie betonowe (Deutscher Betonverein) powstało w 1898 z inicjatywy inż. Toepffera i Raucke i święciło w r. 1923 swój 25-letni jubileusz, z okazji którego wydano książkę pamiątkową. W r. 1907 powstał w łonie tego towarzystwa niemiecki wydział dla żelbetu (Deutscher Ausschuss für Eisenbeton), który zapoczątkował i wykonał wielką ilość doświadczeń dla teoretycznego zbadania nowego materiału a wyniki tych doświadczeń ogłaszał w sprawozdaniach w zeszycach n. wydziału żelbetowego, których dotychczas liczymy 54. Towarzystwo betonowe wydało też w 1904 r. tymczasowe zasady wykonania budowli żelbetowych, które spowodowały potem wydanie rozporządzeń ministerjalnych niemieckich i miały też pośredni wpływ na rozporządzenia innych krajów. W dziele niniejszem opisuje autor w rozdziale pierwszym prace nad teorią i praktyką budowli betonowych i żelbetowych aż do utworzenia wydziału żelbetowego, w drugim popieranie teorii i praktyki przez wydział żelbetowy aż do wystawy lipskiej w r. 1913, w trzecim dalsze prace w tym kierunku towarzystwa betonowego, w czwartym popieranie przemysłu cementowego i pustakowego.

Dzieło niniejsze podaje historję żelbetu w Niemczech tak w budownictwie lądowym i wodnym, jak i w budowie mostów i ilustruje ją przykładami wykonanych budowli.

„Wiatr i ciepło przy obliczaniu wysokich kominów żelbetowych“ nap. Dr. Karol Döring. (Wind und Wärme bei der Berechnung hoher Schornsteine aus Eisenbeton) (28 × 20 cm 61 str. z 3 tabl. Berlin, Springer 1925).

Kwestja obliczenia i ustroju wysokich kominów ceglanych jest już dostatecznie wyświetlona. Inaczej się rzecz ma z kominami żelbetowymi. Tu przy cienkich stosunkowo ścianach należy koniecznie uwzględniać naprężenia, powstające wskutek znacznej różnicy ciepłoty gazów dymowych wewnątrz, a powietrza zewnątrz. Potrzebę zbadania tej kwestji uwidoczniają najlepiej liczne pęknięcia kominów żelbetowych. Autor podjął się badań naukowych na kominie będącym w ruchu w Opawie. Przy budowie tego kominu wmurowano od razu potrzebne płyty i przyrządy do mierzenia, a z wyników pomiarów zdaje autor sprawę w niniejszej książce. Najprzód stwierdza autor, że przepisany ciężar gatunkowy dla żelbetu  $2400 \text{ kg/m}^3$  jest za wielki i należy przyjmować  $2250 \text{ kg/m}^3$ . Autor mierzył wahania kominu z powodu wiatru i dochodzi do wniosku, że wedle wzoru  $w = 0,15 v^2$ , a przy uwzględnieniu współczynnika dla przekroju okrągłego  $w = 0,10 v^2$ . W Hamburgu obserwowano  $v = 46 \text{ m/s}$ , a stąd  $w = 210 \text{ kg/m}^2$ . Dotychczasowe przyjęcia są za małe. Uzbrojenie należy ułożyć jak najbliżej powierzchni zewnętrznej ze względu na różnicę ciepłoty betonu zewnątrz i wewnątrz, która dochodzi do  $75^\circ \text{C}$ . Największe różnice ciepłoty dają się spozstrzegać w jesieni i na wiosnę. Osobnego obliczenia wymaga głowa kominu. Naprężenia powstałe wskutek różnicy ciepła są zazwyczaj za wielkie, dlatego trzeba różnicę ciepłoty zmniejszyć sposobem konstrukcyjnym, umożliwiając krążenie powietrza zewnętrznego między ścianą a powłoką, a używać betonu wyborowego, by ścianka była jak najcieńsza. Równoczesne założenie największego parcia wiatru i różnicy ciepłoty jest za niekorzystne. Największe parcie należy przyjąć dla ciężaru własnego i wiatru, zaś przy uwzględnieniu różnicy ciepłoty należy przyjąć dotychczasowe wartości parcia wiatru.

Cenne swe dziełko uzupełnia autor przykładem obliczenia wysokiego kominu na podstawie swych doświadczeń. Trudność przedstawia wyznaczenie różnicy ciepłoty, bo wartości obliczone dotychczasowymi wzorami dają wyniki znacznie mniejsze, niż mierzone. Inżynierom, budującym kominny wysokie żelbetowe polecam gorąco to dziełko.

„Parcie ziemi na mury oporowe“ (Erddruck auf Stützmauern) nap. Ryszard Peterson, prof. Politechniki Gdańskiej (23 × 15 cm), str. 84. Berlin 1924. Springer.

Książka Petersona nie przynosi wiele nowego. Autor wychodzi z teorii Ponceleta i stara się na swój sposób wyjaśnić sprzeczność, jeżeli trzy siły nie przecinają się w jednym punkcie. Ja tłumaczę to w łatwy sposób, rozróżniając parcie w spoczynku i podczas ruchu, usunięcia się ziemi. Autor przyjmuje podział ziemi na paski pionowe lub na paski równoległe do nazionu i twierdzi, że w danym wypadku może być parcie wynikające z podziału pośredniego. Stąd nie określa dokładnie ani parcia, ani punktu jego zaczepienia, ani kierunku, lecz tylko granice. N. p. dla punktu zaczepienia przyjmuje granice  $\frac{1}{3} h$  i  $\frac{1}{2} h$ . Autor twierdzi, że wskutek powierzchni odłamu krzywej parcie będzie większe, niż przy płaskiej.

Z jedną tylko uwagą autora mógłbym się zgodzić, że zanadto wielką dokładność w wyznaczaniu parcia ziemi jest iluzoryczną wobec niepewności co do  $\rho$ ,  $\delta$  i  $\gamma$ . Jabym wyciągnął z tego wniosek, że należy się trzymać teorii Ponceleta, która w praktyce okazała się odpowiednią i lepszą od innych nowszych teorii.

— „Wpływy na beton“ (Einflüsse auf Beton) wyd. A. Klei-nogel ze współpracownictwem Dr. Hundeshagena i prof. Grafa 2 wyd. (25 × 18 cm) str. 452. Berlin 1925. Ernst u. Sohn.

Dzieło to ułożono w kształcie małej encyklopedji; poszczególne artykuły obrabiali autor, względnie jego współpracownicy. O treści tej encyklopedji da pogląd wyliczenie wa-



niejszych artykułów, a więc: uszczelnienie betonu przeciw zwykłej wodzie, zużycie zaprawy cementowej i betonu, woda do zarabiania betonu, wpływ piwa, piorun, wpływ mleka, soli. Sprężystość zaprawy i betonu, wpływ elektryczności, wstrząśnięć, mrozu, wody gruntowej, paszy, czasu mieszania, węgla, kwasu węglowego, leżenia na składzie cementu, wody morskiej, olejów mineralnych, wody bagnistej, zanieczyszczeń organicznych, porowatości, dymu, gliny, kurczenie się i pęcznienie, sulfatów, ciepła podczas krzepnięcia, wysokiej i niskiej ciepłoty, potem, przewodnictwo ciepła, ogniotrwałość, wpływ ilości wody, bakcyll cementowy, wpływ cukru. W każdym takim artykule autor naprzód omawia rozumowo wpływ na beton, jego wytrzymałość, sprężystość, potem podaje doświadczenia w praktyce budowlanej, a wreszcie doświadczenia laboratoryjne naukowe.

Już proste wyliczenie najważniejszych większych artykułów daje poznać obfitą treść dzieła, a osoby Kleinlogla i Grafa gwarantują, że treść artykułów stoi na wysokości tegoczesnej nauki. W jednym tylko nie mógłbym się zgodzić z Grafem, który twierdzi, że wytrzymałość kostkowa odpowiada wytrzymałości betonu w budowlu, a formy blaszane zmniejszają wprawdzie wytrzymałości betonu lanego, ale nie wiele. Według mego zdania wytrzymałość betonu należałoby mierzyć nie na kostkach, lecz na graniastosłupach o wysokości około 3 razy większej

Dzieło powyższe polecam gorąco wszystkim inżynierom żelbetnikom.

*Dr. M. Thullie.*

## BIBLIOGRAFJA.

**Książki nadesłane.** Dr. Alfred Ohanowicz: „Ustawa o wykonaniu reformy rolnej i inne ustawy rolne“. Nakładem Krajowego Instytutu Wydawniczego. Poznań.

Inż. Bronisław Biegeleisen: „Podręcznik dla instalatorów wodociągowych i kanalizacyjnych“. Nakładem Miejskiego Muzeum Przemysłowego w Krakowie 1925.

Rocznik statystyczny przewozu towarów na P. K. P. Część VIII. (Zestawienie ogólne według poszczególnych rodzajów towarów za r. 1924). Warszawa 1925.

Inż. Władysław Wojtan, prof. Politechniki Lwowskiej: „Miernictwo“. Cz. I. Odbitka z podręcznika inżynierskiego. Lwów. 1926. Nakładem księgarni polskiej B. Połonieckiego.

Nowe czasopisma:

„Przemysł Naftowy“ miesięcznik wydawany nakładem Krajowego Towarzystwa Naftowego we Lwowie. Zeszyt 1. Kwiecień. Komitet redakcyjny tworzą: Prof. inż. Zygmunt Bielski, Dr. Stanisław Schätzel, Dr. Stanisław Unger. Redaktor odp.: Dr. Stanisław Schätzel. Lwów, ul. Akademicka, Gmach Izby Handlowej i Przemysłowej.

„Technik Kolejowy“ miesięcznik poświęcony zagadnieniom techniki i gospodarki kolejowej. Warszawa. Zeszyt 1. Kwiecień. Wydawca: Sekcja Centralna Techników Kolejowych, Związku Kolejarzy Zjednoczenia Zawodowego Polskiego (Z. Z. P.). Aleja Jerozolimska 101. Redaktor odp.: W. Puciato.

„Aviata“ dwutygodnik organ Tow. Lotniczego. Czasopismo poświęcone lotnictwu, automobilizmowi i radjo. Zeszyt 1. Kwiecień. Warszawa, Śniadeckich 6. Redaktor nacz.: Jan Kubicki.

„Naukowa Organizacja“ tygodnik, oficjalny organ „Tow. Organizacji Naukowej“ i „Kursów Nauk. Organ. Pracy“ przy T. O. N. Zeszyt 1 i 2. Kwiecień. Warszawa, Wiejska 15. Redaktor: Inż. K. Kułakowski.

**Dzieła i czasopisma, nabyte na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej.** (Ciąg dalszy). 82. Goursat E. Leçons sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du premier ordre. 2. Ed. Paris, 1921. p. 459. — 83. Granville W. A. Éléments de calcul différentiel et intégral. Paris, 1924. p. VI. 543. — 84. Eckert H. Über Kostenberechnung im Tiefbau.

Berlin, 1925. St. IV. 120. — 85. Fuhrmann A. Naturwissenschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung. Berlin, 1900. St. XVIII. 239. — 86. Kirsch B. Über Stoss, Relaxation und Sprödigkeit. Wien, 1921. St. 26. — 87. Findeis R. Rechnerische Grundlagen des Baues von Drahtseilbahnen. Leipzig, 1923. St. VI. 157. — 88. Bauer H. Mathematische Einführung in die Gravitationstheorie Einsteins... Leipzig, 1922. St. VIII. 97. — 89. Gawronsky D. Der physikalische Gehalt der speziellen Relativitätstheorie. Stuttgart, 1925. St. 64. — 90. Marchet J. Der Landstrassen- und Waldwegebau. Wien, 1925. St. X. 318. — 91. Ahlberg H. Moderne Schwedische Architektur. Berlin, 1925. St. 42. Tf. 152. — 92. Poussin Ch. J. Leçons de Mécanique Analytique. Paris, 1924. p. VII. 281. — 93. Picard E. Mélanges de mathématiques et de physique, Paris, 1924. p. 363. — 94. Petit V. Géologie appliquée. 2 Ed. Bruxelles, 1921. p. 270. Tb. 17. — 95. Soreau R. Monographie du traité des abaques, 2 Ed. Paris, 1921. V. 2. 96. Manning G. P. Reinforced concrete design. London, 1924. p. XVI. 484. — 97. Sprague E. H. Stability of masonry. London, 1915. p. XI. 167. — 98. Burnside W. Bridge foundation. London, 1916. p. VIII. 139. — 99. Sprague E. H. The stability of arches. London, 1916. p. VIII. 141. — 100. Cocking W. C. The calculations for steel-frame structures. London, 1917. p. XII. 300. Tb. 6. — 101. Daw. A. W. and Daw. Z. W. The blasting of rock in mines, quarries, tunnels e. t. c. London, 1909. 2 Ed. p. IX. 274. XXIII.

(C. d. n.).

## RÓŻNE SPRAWY.

**Pierwsza ogólna - krajowa wystawa radjowa w Warszawie.** Za inicjatywę Centralnego Komitetu Zrzeszeń Radjotechnicznych w Warszawie powzięto myśl zorganizowania Wystawy Radjowej w czasie od 15. do 24. maja b. r. Udział w wystawie, poza firmami, które wyrabiają lub sprzedają sprzęt radjotechniczny, wezmą też instytucje państwowe.

Wystawę rozdzielono na pięć grup samistnych.

I. Dział wojskowy najokazalszy tak rozmiarami jak i rodzajem eksponatów. Dla pomieszczenia tego działu, potrzeba 8.000 m<sup>2</sup> powierzchni wolnej i przeszło 1.500 m<sup>2</sup> powierzchni krytej.

II. Dział dydaktyczno-naukowy zajmie powierzchnię około 600 m<sup>2</sup>. Dział ten oparty głównie na demonstracjach, pouczać będzie publiczność i młodzież szkolna o zasadach współczesnej radjotechniki. W określonych godzinach odbywać się będą popularne wykłady naukowe, wyjaśniające przy pomocy aparatów fizycznych i pokazów świetlnych, zasady radjotechniki. Wreszcie w dziale tym pokazywane będą aparaty historycznej wartości, sprowadzone z zagranicznych muzeów.

III. Dział przemysłowy zajmujący salę o powierzchni 800 m<sup>2</sup> reprezentować będzie przemysł radjotechniczny.

IV. Dział pocztowy ilustrować będzie rozmiary dotychczasowej służby radjotechnicznej na ziemiach polskich. Na wystawie demonstrowane będzie przyjmowanie depeusz przy pomocy aparatu Krieda, będącego w posiadaniu stacji warszawskiej.

V. Dział radjo-amatorski.

W skład komitetu wykonawczego wchodzi: gen. Rybiński, dyr. Chamiec, major Jackowski, dyr. Rudniewski, inż. Plebański i inż. Porębski.

Wystawa radjowa otwarta zostanie dnia 15. maja i trwać będzie do dnia 24. maja, w lokalach Szkoły Podchorążych w Alejach Ujazdowskich. Komitet wystawy przygotował wszelkie udogodnienia dla zwiedzających, między innymi, poczynił zabiegi dla uzyskania ulg kolejowych dla zbiorowych wycieczek szkolnych i publiczności.

Informacyj wszelkiego rodzaju udziela Biuro Wystawy, ul. Wilcza 1. 30.