

TREŚĆ: Dr. inż. A. Langrod: Próba blach kotłowych z próbką szybko ostudzoną. — Inż. T. Tillinger: Uzasadnienie ekonomiczne budowy kanałów w Polsce. — Dr. inż. R. Witkiewicz: Użycie pary odlotowej do ogrzewnictwa i przenoszenie ciepła na odległość. (Ciąg dalszy). — Inż. A. Dąbrowski: Laboratorium psychotechniczne tow. tramwajów i autobusów w Paryżu. M. T. Huber: Kryteria stałości równowagi i ich stosunek do statyki układów sprężystych. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografia. — Różne sprawy.

Dr. inż. Adolf Langrod.

Próba blach kotłowych z próbką szybko ostudzoną.

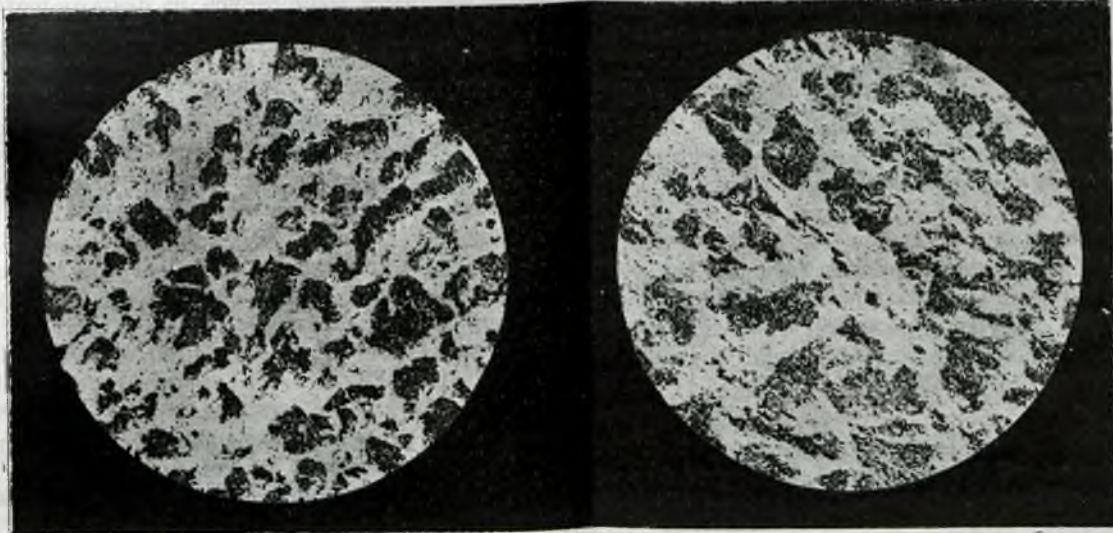
Projekt warunków technicznych na dostawę blach kotłowych, rozpatrywany na pierwszym posiedzeniu Podkomisji Materiałów Kotłowych, wyłonionej przez Komisję Kotłową, działającą z ramienia Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, przewi-

adywał próbę na zginanie z próbką szybko ostudzoną. Próba ta opiewała, jak następuje:

„Próbka ogrzana do temperatury nie niższej niż 700°C i szybko ostudzona w wodzie o temperaturze nie niższej niż 28°C powinna się dać zgiąć bez wykazania pęknięć“.

patrywania, że próba ta jest nie celowa. Najdobitniej wyraził się prof. Anczyz, który orzekł co następuje:

„Przepis ten ma zapewne na myśli tak zwaną próbę technologiczną z hartowaniem, która ma na celu niedopuszcze-



Rys. 1.

Próbka nie ogrzana.

Twardość Brinella = 129 kg/mm².

Rys. 2.

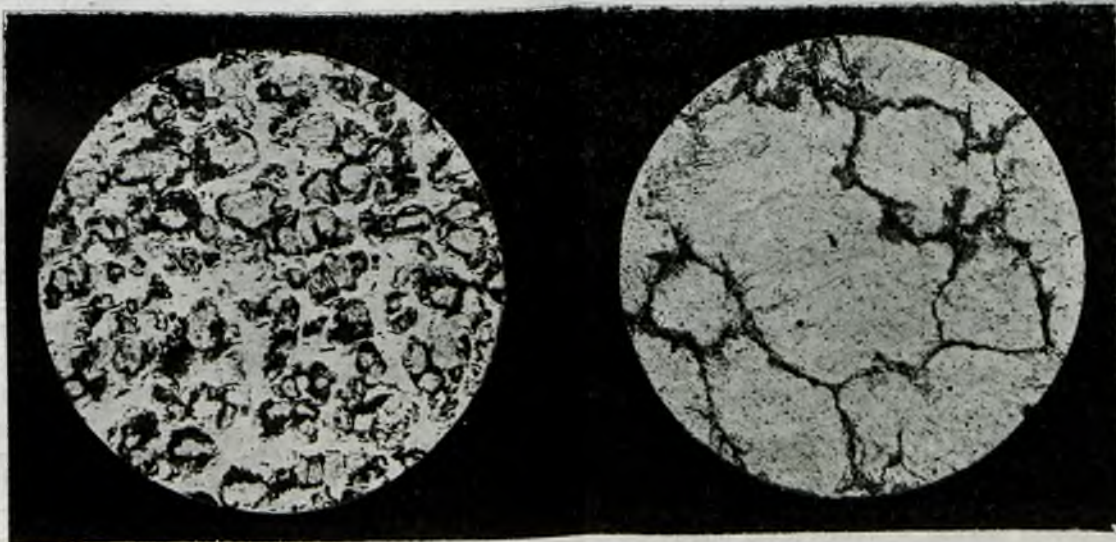
Temperatura ogrzania = 700°.

Twardość Brinella = 179 kg/mm².

nie materiału zbyt twardego, t. j. zawierającego zawiele węgla. Sposób badania, podany w przepisie, stoi na wysokości wiadomości o żelazie z przed lat 50-ciu i jest niedopuszczalny nawet w warsztacie wiejskiego kowala. Określenie „nie niższej 700°“ niczego nie stanowi, bez oznaczenia górnej granicy temperatury

nie materiału zbyt twardego, t. j. zawierającego zawiele węgla. Sposób badania, podany w przepisie, stoi na wysokości wiadomości o żelazie z przed lat 50-ciu i jest niedopuszczalny nawet w warsztacie wiejskiego kowala. Określenie „nie niższej 700°“ niczego nie stanowi, bez oznaczenia górnej granicy temperatury

nie materiału zbyt twardego, t. j. zawierającego zawiele węgla. Sposób badania, podany w przepisie, stoi na wysokości wiadomości o żelazie z przed lat 50-ciu i jest niedopuszczalny nawet w warsztacie wiejskiego kowala. Określenie „nie niższej 700°“ niczego nie stanowi, bez oznaczenia górnej granicy temperatury



Rys. 3.

Temperatura ogrzania = 725°.
Twardość Brinella = 223 kg/mm².

Rys. 4.

Temperatura ogrzania = 950°.
Twardość Brinella = 318 kg/mm².

W ankiecie, jaka poprzedzała omówienie projektu na posiedzeniu Podkomisji Materiałów Kotłowych wyrażone były za-

(t. j. temperatury krytycznej A_3), która zależy od zawartości węgla i zmienia się z nią; wogóle przy 700° żadna blacha nie

wykaże zmian przez hartowanie, bo ta temperatura leży dla każdego rodzaju blachy poniżej temperatury A_1 , to cóż dopiero A_3 “.

Twierdzenie prof. Anczyca odnośnie temperatur, miarodajnych dla hartowania żelaza, odpowiada w zupełności powszechnie znanym i we wszystkich odnośnych podręcznikach podnoszonym wynikom badań metalograficznych. Tembardziej zadziwiającem jest, że próba na zginanie próbki szybko ostudzonej przepisywana jest w warunkach technicznych wielu krajów do doby obecnej w tej formie, w jakiej ona przyjętą została w wyżej wspomnianym projekcie warunków technicznych na dostawę blach kotłowych.

I tak n. p. warunki techniczne Wielkich Sieci Kolei Francuskich, wydane w roku 1921, a do dnia dzisiejszego stosowane, przyjmują temperaturę ogrzania próbki nie niższą, niż 700°C , a temperaturę wody studzącej nie wyższą niż 28°C .

Projekt niemieckiej Komisji Kotłowej podaje, że próbka winna być jednostajnie ogrzana do ciemno-wiśniowego żaru, przyczem w nawiasie temperatura ta określona jest jako równa około 700°C . Dla temperatury wody przyjęto również 28°C .

Profesor Baumann, specjalista na polu wiedzy o materiałach technicznych, a w szczególności blach kotłowych, zauważa do powyższego przepisu, że idzie tu o to, aby tworzywo o szczególnie nisko leżącym punkcie przelomowym nie doznało stwardzenia.

Warunki techniczne innych krajów określają temperaturę ogrzania próbki przed ostudzeniem kolorem żaru lub też podają temperaturę wyższą niż 700°C , a mianowicie: od 800 — 900°C .

Określanie jednak temperatury według koloru żaru jest bardzo niepewne: i tak n. p. żarowi wiśniowemu ¹⁾ przypisuje Pouillet temperaturę 900° , White i Taylor 746° , a Howe 700°C .

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 roku 1922 przewidują temperaturę od 800 do 850°C . Sądząc jednak po sposobie wykonania tej próby w praktyce temperatura zagrzania próbki nie przekracza w rzeczywistości 700°C .

Amerykańskie warunki techniczne na dostawę blach kotłowych próby z próbką szybko ostudzoną nie przewidują, zastępując ją próbą na zgięcie z próbą zimną, nie poddaną poprzednio obróbce termicznej. Prof. Baumann ²⁾ podając krytyce warunki amerykańskie na dostawę blach kotłowych, wyraża wątpliwość, czy słusznem jest zaniechanie próby na zgięcie z próbą szybko ostudzoną. Natomiast amerykanie ³⁾ stosują próbę tę przy odbiorze miękiego żelaza dla nitów kotłowych, przyczem próbkę ogrzewa się do „wiśniowego żaru, widocznego w ciemności, t. j. do temperatury nie niższej niż 1200°F (649°C) i ostudza się w wodzie o temperaturze między 80 a 90°F ($26,6$ — $32,2^{\circ}\text{C}$)“.

Według projektu normali prób technologicznych austriackiego komitetu normalizacyjnego (ÖNIG) z dn. 1 marca 1926 próba na zgięcie, z wzorcem szybko ostudzonym (Härtebiegeprobe) wykonuje się w ten sposób, że próbkę ogrzewa się aż do temperatury powyżej dolnego punktu przelomowego i na-

¹⁾ Handbuch der Materialkunde für den Maschinenbau, von Dr. Ing. A. Martens część druga, przez E. Heyn'a r. 1912, str. 131.

²⁾ Baumann. Amerikanische Dampfkesselvorschriften, V. d. I. 1924 r. str. 1220.

Z doświadczeń Baumanna, wykonanych z blachami kotłowymi pękniętymi w ruchu kotłowym, wynika, że próba na zgięcie z próbą szybko ostudzoną często pewniej wykazuje braki blachy aniżeli próba na rozciąganie. Przedewszystkiem blachy z tworzywa zanieczyszczonego szlaką dały ujemne wyniki przy próbie z próbą szybko ostudzoną. Podczas tych prób próbka była ogrzewana do żaru ciemno-wiśniowego badanego w ciemności i ostudzana w wodzie o temperaturze 28°C . (Patrz „30 Kesselbleche mit Rissbildung“⁴⁾. Mitteilungen über Forschungsarbeiten, zeszyt 135 i 136, rok 1913).

³⁾ American Society for Testing Materials, A. S. T. M. Standarts.

stępnie szybko ostudza się. Warunek ten nie różni się zasadniczo od odnośnego warunku normali francuskiej lub niemieckiej, a tylko określenie temperatury miarodajnej jest inne.

Jaki był pierwotny cel próby na zgięcie z próbą szybko ostudzoną autor nie jest w możności ustalić. Być może, że szło tu o to, aby blacha, poddana obróbce termicznej na wolnym powietrzu, ewentualnie podczas deszczu, nie doznała niepożądanego utraty ciągliwości. Próby jednak odbiorcze nie odzwierciedlają zazwyczaj tych warunków, jakie przy stosowaniu odnośnych przedmiotów w praktyce występują. Obręcze n. p. kół taboru kolejowego poddawane są przy odbiorze próbie na uderzenie pod kafarem, aż do osiągnięcia wielkiego zgniotu, który w ruchu kolejowym oczywiście występować nie może. Próby odbiorcze przeto określają tylko pośrednio własności pożądane.

Ze względu na niewyjaśnioną dotąd sytuację w danej sprawie oraz ze względu na konieczność możliwie rychłego wydania warunków technicznych na dostawę materiałów kotłowych, Polska Podkomisja Materiałów Kotłowych, opierając się na przykładzie amerykańskim, zastąpiła na posiedzeniu, które się odbyło w dniu 12 listopada 1925 roku, próbkę na zgięcie z próbą szybko ostudzoną, próbą z próbą nie poddaną poprzednio jakiegokolwiek obróbce termicznej.

Dążąc jednak do wyjaśnienia celowości tradycyjnej próby z próbą szybko ostudzoną i będąc zdania, że ubożenie i tak niebogatemu arsenału prób odbiorczych jest niepożądane, autor pragnął przeprowadzić w danej sprawie badania doświadczalne. Ponieważ laboratorium doświadczalne Ministerstwa Kolei jest dopiero w związku, przeto autor zwrócił się do Dra A. Schüllera, szefa Instytutu Doświadczalnego Huty Bismarka w Wielkich Hajdukach, z prośbą o przeprowadzenie odnośnych doświadczeń.

Jako program doświadczeń przyjęto, ogrzanie odcinka tej samej blachy kotłowej do różnych temperatur poniżej i powyżej 700°C i szybkie ostudzenie w wodzie o temperaturze około 28°C .

Ze względów oszczędnościowych oraz w celu szybkiego wykonania doświadczeń twardość powyższych próbek szybko ostudzonych miała być mierzona na prasie Brinella, ponadto z każdej próbki miało być wykonane zdjęcie metalograficzne.

Temperatura ogrzania przed szybkim ostudzeniem $^{\circ}\text{C}$	Blacha miękka		Blacha twarda	
	Twardość Brinella kg/mm^2	Wytrzymałość na rozciąganie kg/mm^2	Twardość Brinella kg/mm^2	Wytrzymałość na rozciąganie kg/mm^2
—	106	38	129	46
500	116	42	—	—
525	118	—	—	—
550	124	45	139	50
575	123	44	—	—
600	126	45	145	52
625	127	46	—	—
650	130	47	157	57
675	134	48	—	—
700	141	51	179	64
725	156	56	223	80
750	160	58	240	86
800	166	60	—	—
900	177	64	—	—
950	—	—	318	114
1000	195	70	—	—
1100	237	85	—	—

Dr. Schüller wykonał doświadczenia na dwóch blachach, miększej o wytrzymałości na rozerwanie około 38 kg/mm^2 i twardszej około 46 kg/mm^2 .

Z licznych zdjęć metalograficznych, dostarczonych autorowi przez Dra Schüllera, a wykazujących ustrój tworzywa

w powiększeniu 200-krotnym, podane są w rysunkach 1, 2, 3 i 4 zdjęcia charakterystyczne.

Jak ze zdjęć tych wynika, próbki szybko ostudzone, a ogrzane poprzednio do temperatury 700°C lub niższej, nie wykazują żadnej zmiany w ustroju. Dopiero po ogrzaniu powyżej 700°C zmiana ustroju występuje dobitnie i charakterystycznie.

Inne wyniki dała próba na prasie Brinella. Powyższe zestawienie podaje wyniki próby na prasie Brinella i obliczone z tych wyników przybliżone wartości wytrzymałości na rozciąganie.

Z zestawienia tego widzimy, że twardość tworzywa wzrasta już przy ogrzaniu znacznie poniżej 700° przed ostudzeniem.

Zjawisko to nierejestrowane w literaturze naukowej tłumaczy doktor Schüller naprężeniami w krystalicznym ustroju tworzywa¹⁾.

¹⁾ Doświadczenia z żelazem szybko ostudzonym po poprzednim ogrzaniu do temperatury leżącej poniżej dolnego punktu przelomowego wykonali: B. Ludwik i R. Scheu w Wiedniu. (Ueber die Streckgrenze von Elektrolyt und Flusseisen, Berichte der Fach-ausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Werkstoffausschuss, sprawozdanie Nr. 70 z dn. 5. XI. 1925 r.). Doświadczenia były wykonane z żelazem elektrolitycznym, które po poprzednim wy-

Ze względu na ważność sprawy, poruszonej w art. niniejszym, tak dla techniki wogólności, jak i dla praktyki odbiorczej, oraz nauki, pożądanymby było dalsze wyświetlenie tej sprawy badaniami w laboratorjach naukowych.

żarzeniu było następnie przez jedną godzinę ogrzewane do temperatur 100°, 200°, 400°, 500° i 920° i bezpośrednio po ogrzaniu szybko ostudzone. Doświadczenia na rozciąganie z tak przygotowanym żelazem wykazały, że próbki, ogrzane do temperatury 100° i 200° przed ostudzeniem, posiadają wyraźnie występującą granicę płynności, t. j. ujawniającą się załamaniem wykresu. Powyżej zaś 200° przejście z okresu wydłużeń nieznacznych do okresu wydłużeń znacznych jest ciągłe. Podobne wyniki otrzymali obaj badacze także z innym żelazem elektrolitycznym, tylko, że granica płynności występowała wybitnie jeszcze przy temperaturach od 300° do 400°.

Z doświadczeń tych wnoszą obaj badacze, że także w żelazie α , poniżej 400°, występują nie określone jeszcze zmiany, wpływające na wysokość granicy płynności i sposób ujawniania się tej granicy w wykresie.

Założenie się wykresu na granicy płynności występuje z odwrotnym, jeżeli próbka przez dłuższy czas jest trzymana w temperaturze pokojowej lub też ogrzana przez krótki czas do temperatury 100°. Wływ przeto szybkiego ostudzenia na granicę płynności żelaza elektrolitycznego znika po pewnym czasie lub po ogrzaniu do względnie niskiej temperatury.

Podczas powyższych doświadczeń niestety nie była badana wytrzymałość na rozciąganie.

Inż. T. Tillinger.

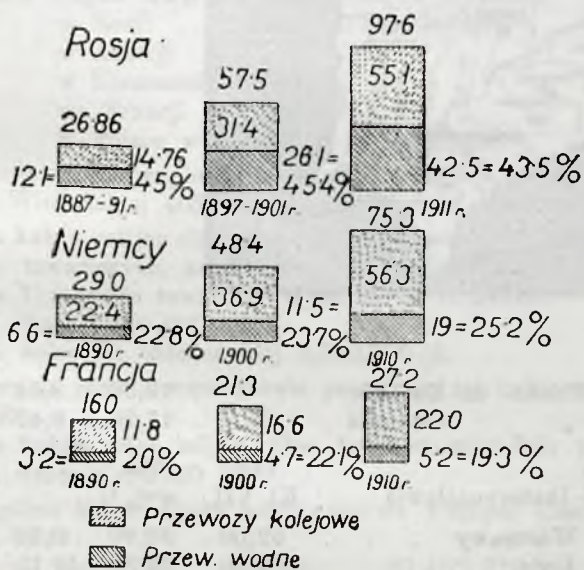
Uzasadnienie ekonomiczne budowy kanałów w Polsce.

I. Współpraca kolei i dróg wodnych.

a) Przewozy kolejowe i wodne.

W prawidłowo skonstruowanej sieci komunikacyjnej drogi wodne wydatnie współpracują z kolejami, przewożąc przeważnie ładunki masowe, jak węgiel, rudy, drzewo i materiały budowlane.

Współpraca ta nie tylko nie jest szkodliwą dla kolei konkurencją, lecz przeciwnie. Drogi wodne, przyjmując na siebie przewozy tych ładunków, które koleje przewożą po nader niskich, często deficytowych taryfach, podnoszą w ten sposób średnią pobraną przez koleje opłatę za przebieg towarów.



Rys. 1.

W Niemczech, gdzie 25% przewozu idzie drogami wodnymi, średni wpływ z tonno/km ładunku jest większy, niż w Polsce, gdzie na drogach wodnych wykonywa się tylko 4% przewozów.

Koszt własny przewozu wynosi na kolejach polskich 3,5 gr. za tonno/km.

Przewożąc węgiel do Gdańska po 6,5 zł. od tony, czyli po 1,1 gr. za tonno/km, koleje muszą deficyt 2,4 gr. za tonno/km rozłożyć na inne towary, podnosząc taryfy do wysokości nadmiernej, co szkodliwie odbija się na całokształcie życia ekonomicznego całego kraju.

Na załączonym wykresie podajemy stosunek wzajemny przewozów kolejowych i wodnych w Rosji, w Niemczech i Francji i wzrost ich od r. 1890 do 1910 (rys. 1.).

W r. 1913 na terenie, należącym obecnie do Polski suma przewozów kolejowych wynosiła 15 miliardów tonno/km, wodnych około 1 miljarda, czyli 6%.

W r. 1923 przy sumie przewozów kolejowych 10,6 miljarda t/km, przewozy wodne wynosiły ok. 0,4 miljarda, czyli 3,6%.

Tak niski udział przewozów wodnych w Polsce pomimo doskonałych warunków dla ich rozwoju, odbija się niekorzystnie na ogólnych kosztach produkcji krajowej, której potaniecie w znacznym stopniu zależnym jest od zmniejszenia kosztów przewozu.

Wobec tego, iż dzięki swemu większemu zastosowaniu do kierunków, wymaganych przez potrzeby życia ekonomicznego, projektowane kanały przyjmą na siebie jeszcze więcej przewozów, niż rzeki, budowa ich ma dla celów komunikacyjnych pierwszorzędne znaczenie (rys. 2).

Po uregulowaniu główniejszych rzek i zrealizowaniu projektów kanałów Węglowego i Zachodnio-Wschodniego, polska sieć dróg wodnych nie tylko w niczem nie będzie ustępowała Niemieckiej, lecz będzie nawet dla potrzeb Państwa lepiej dostosowana.

Wobec tego możemy przypuszczać, iż i stosunek przewozów wewnętrznych do ogółu przewozów będzie nie mniejszy, niż w Niemczech i wyniesie 25—30%.

Niezależnie od tego musi być dodany przewóz tranzytowy, który w Niemczech nie odgrywa większej roli, a w sieci polskiej będzie miał wielkie znaczenie.

Ruch przewozowy, wyrażony w tonno/km podwoił się przed wojną, w ciągu lat:

	na kolejach	na drogach wodnych
w Rosji	12	14
w Niemczech	14	13
we Francji	21	25

Wobec tego możemy się i w Polsce spodziewać szybkiego wzrostu przewozów.

Kwestję tę zbadamy szczegółowo niżej (rozdz. III.).

b) Koszta przewozów.

Porównamy teraz stosunek kosztów przewozu 1 tonny ładunków koleją i projektowanymi drogami wodnymi w głównych kierunkach przewozów wewnętrznych i tranzytowych.

Dla dróg wodnych.

1. Wysokość frachtu określamy według danych eksploatacji statków 1000-tonnowych na kanałach niemieckich przy 20% ładunku powrotnego, t. j. według wzoru inż. Symphera $t = \frac{90}{n} + 0,23$ fen., czyli $t = \frac{111}{n} + 0,29$ grosza za tonno/km przy n km odległości.

3.	Z Portu G. Śląskiego do Bydgoszczy	12,70	5,27	7,43
4.	" " Tczewa.	13,80	5,79	8,01
5.	" " Gdańska	14,20	6,02	8,18
6.	" " Królewca	19,80	6,45	13,35
7.	" " Kłajpedy	24,40	7,27	17,13
8.	" " Warszawy	10,80	4,79	6,01
9.	" " Brześcia	12,70	6,81	5,10
10.	" " Pińska	14,80	8,54	6,23
11.	" " Poznania	10,70	5,22	5,48
12.	Sosnowice - Śniatyn	14,80	9,10	5,70

B. Drewno. Tar. wyj. E.

13.	Z Pińska do Warszawy	10,60	4,80	5,80
14.	" " Poznania	14,30	7,71	6,59
15.	" " Bydgoszczy	14,00	7,82	6,18
16.	" " Łodzi	12,10	6,65	5,45



Rys. 2.

Dla kolei.

1. Jako taryfę na kolejach polskich przyjmujemy taryfę wyjątkową Nr. 11 według klasy C. z r. 1925.

2. Przy określeniu odległości — uwzględniamy jej zmniejszenie przez budowę projektowanych linii na Płock - Brodnicę, Katowice - Kiewerce i t. p.

Porównanie kosztów przewozu ładunków masowych.

Za jedną tonnę w złotych
Z Katowic

A. Węgiel.

	Koleją	Drogą wodną	Różnica
1. Z Portu G. Śląskiego do Częstochowy	5,10	1,81	3,29
2. " " " Łodzi	8,50	3,06	5,44

17.	Z Pińska do Katowic	13,30	8,54	4,76
18.	" " Gdańska	17,20	8,47	8,73

Z Ikaterynosławia:

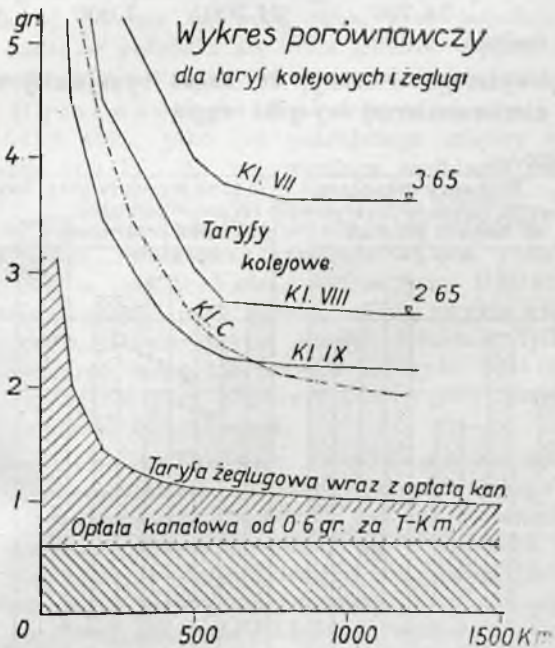
	Tar. Kl. VII.	Tar. wyj. C.		
19.	do Warszawy	52,00	30,90	9,53 21,37
20.	" Łodzi	59,00	34,30	11,15 23,15
21.	" Gdańska	61,80	35,20	12,86 22,34
22.	" Katowic	55,80	32,60	13,28 19,32
23.	" Berlina	78,50	45,80	14,16 31,64
24.	" Rotterdamu	94,80	57,70	20,76 36,94

c) Koszta taboru.

Obliczona powyżej różnica kosztów przewozu tonny ładunku koleją lub drogą wodną pozwala na określenie tej ko-

rzyści gospodarczej, którą przyniesie zastosowanie przewozu wodą. Tak np. Warszawa dzięki kanałowi na przewozie 1,500.000 tonn węgla zaoszczędzi rocznie 9,000.000 Zł. Niżej, w rozdz. IV te korzyści zostaną w tablicy III obliczone dla całego kraju, a także dla przewozów tranzytowych.

Jednakże te cyfry nie wyczerpują kwestji. Należy wziąć pod uwagę inną jeszcze korzyść, mniej bijącą w oczy, wymagającą dłuższego obliczenia — i z tego powodu niedocenioną naogół — choć bardzo znaczną.



Rys. 3.

Chodzi o koszt taboru przewozowego.

Przyjmując pod uwagę pewien wzrost przewozów w kraju należy oczywiście brać w rachubę niezbędne powiększenie taboru przewozowego, który jest w pewnej proporcji do sumy przewozów.

Określimy koszt taboru kolejowego i kanałowego na każdy milion przewiezionych tonno/km ładunku.

Na 1 wagon towarowy przypadało w r. 1913:

w Rosji . . .	138.000 t/km ładunku
w Austrii . . .	99.000 " "
w Niemczech . . .	96.000 " "
we Francji . . .	66.000 " "
w Polsce w r. 1923 —	108.000 t/km.

Średnia cena wagonu towarowego wynosiła na kolei Warszawsko-Wiedeńskiej 4020 Zł.¹⁾ przy średniej nośności 14,4 t.

Na każdy milion t/km przewozów wypada 1000:108=9,3 wagonów towarowych, koszt których wynosi 37.400 Zł.

Na 1 parowóz towarowy wypadało w r. 1913:

W Rosji 4,550.000 t/k.

Na kolei W. Wiedeńskiej 6,040.000 t/k.

Średnia cena inwentarzowa parowozu tej kolei wynosiła 88.000 Zł.

Na każdy więc milion t/km ładunku wypadało parowozów $\frac{1}{6}$, wartości 14.700 Zł.

Ogółem koszt taboru kolejowego na 1 milion t/km wynosił w r. 1913:

wagonów	9,3 szt.	37.400 Zł.
parowozów	$\frac{1}{6}$ "	14.700 "
		Razem 52.100 Zł.

Przejdziemy teraz do określenia tej samej cyfry dla taboru kanałowego.

¹⁾ Przyjmujemy dane z b. kolei W. Wiedeńskiej, na której przewóz i eksploatacja taboru były bardzo intensywne i której dane są z tego powodu dla kolei korzystne.

Średni dzienny przebieg statków na kanale Ren-Wezera wynosi 60 km, a na Wiśle 130 km. Ponieważ główna sieć projektowanych dróg wodnych składa się w 60% z rzek regulowanych i kanalizowanych — i jezior, możemy przyjąć średnią dzienną podróż na 95 km.

Średni przebieg ładunków kanałowych krajowych i tranzytowych na 657 km. (p. tab. III).

Średnia podróż będzie więc trwała 7 dni w każdą stronę.

Dane eksploatacji niemieckich towarzystw żeglugi wskazują, iż postoje przy każdej podróży zajmują 8—10 dni roboczych średnio. Otrzymujemy więc średni czas trwania jednej podróży 14+9=23 dni, a dodając święta — 28 dni.

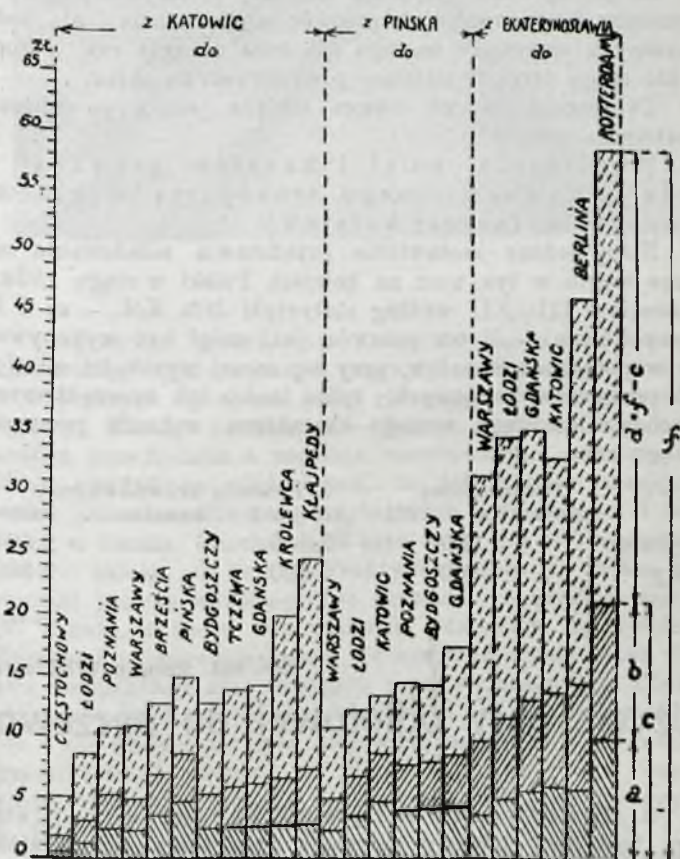
Rocznie więc może barka wykonać średnio 10 podróży co zajmie 280 dni.

Koszt barki 1000-tonnowej wynosił 80.000 Zł.

Licząc 20% ładunku powrotnego mamy dla barki 1000-tonnowej 10.1200.657 = 7,900.000 t/km, przebieg zaś jej wyniesie 2.10.657 = 13.140 km.

Przyjmując 10% barek zapasowych mamy na 1 barkę okrągło 7,200.000 t/km, a na 1,000.000 t/km 0,14 barki, co stanowi wydatek 11.200 Zł.

Ilość potrzebnych holowników określa się w sposób następujący.



Rys. 4.

Porównanie kosztów przewozu drogą wodną i kolejami: a = opłata kanałowa, b = fracht wodny, c = całkowity koszt przewozu drogą wodną, f = kolej.

Przyjmując (zgodnie z doświadczeniem), że holownik przy każdej podróży traci średnio 4 dni, mamy, że dla średniej podróży trzeba 14+4=18 dni, a ze świętami 21 dni, a ilość podróży wyniesie rocznie 13.

Licząc, iż holownik prowadzi 2 barki, otrzymamy przy 20% ładunku powrotnego ilość roczną przewozu 12.240.657 = 20,500.000 t/km.

Przyjmując 15% parostatków nieczynnych mamy na jeden holownik 17,800.000 t/km.

Przyjmując koszt holownika na 100.000 Zł., mamy na 1,000.000 t/km holowników sztuk 0,056, kosztujących 5560 Zł.

Ogółem koszt taboru kanałowego na 1 milion t/km wypada: barek 0,14 kosztujących 11.200 Zł.
 holowników 0,056 „ 5.650 „
 Ogółem 16.850 Zł.

Przyjmując pod uwagę, iż nie cała część taboru będzie typu jednolitego, jak byłoby pożądanem, lecz że część będzie się składała z barek 400—1000 tonn, których praca będzie mniej korzystna — i zwiększając z powodu tego ogólny rezultat o 20% otrzymamy okrągło koszt taboru kanałowego w wysokości 20.000 Zł., wobec 52.100 Zł. kosztów taboru kolejowego na milion tonno/km. Obydwie cyfry są obliczone według cen przedwojennych i ulegać powinny jednakowym wahanom.

Cyfry powyższe nie są ścisłe. Jednakże dla tych warunków, które tu były brane pod uwagę, a mianowicie dla warunków projektowanej w Polsce sieci kanałowej — możemy twierdzić, iż zakup taboru przewozowego dla każdego miliona tonno/km będzie na kanałach kosztował mniej więcej o 30.000 Zł. mniej niż na kolejach.

Jeżeli przyjmiemy pod uwagę, że w ciągu n lat przewozy w Polsce mogą wzrosnąć o 10 miliardów t/km rocznie, — to różnica zakupu odpowiedniego taboru wyrazi się setkami milionów zł.

d) Przykład współpracy.

Ze strony ludzi stojących najbliżej przemysłu węglowego podnoszona bywa uwaga, że przewóz węgla kanałem nie będzie korzystny z uwagi, że żegluga nie trwa okrągły rok, a kopalnie nie mogą przez 3 miesiące produkować na skład.

Ta słuszna napozór uwaga odpada jednak po bliższym rozpatrzeniu sprawy.

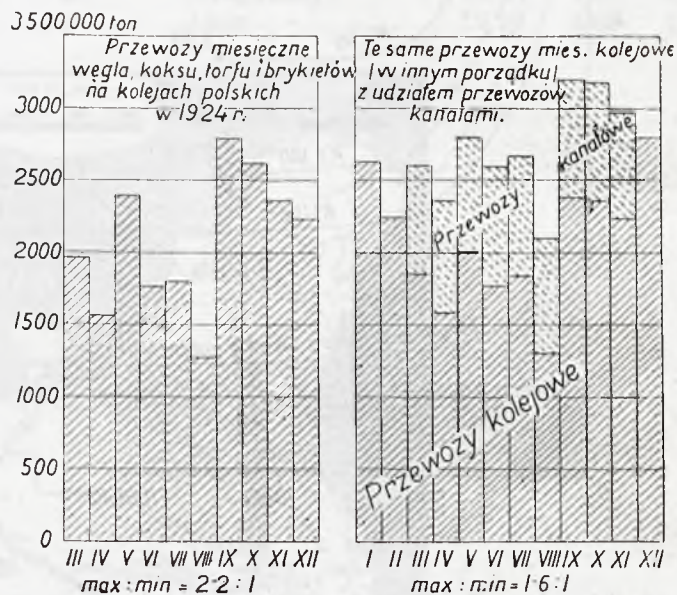
Współpraca kolei i kanałów prowadzi do bardziej równomiernego transportu węgla niż transport wyłącznie kolejowy.

Niżej podane zestawienie przedstawia załadowanie miesięczne węgla w tys. tonn na kolejach Polski w ciągu 1924 r., (za miesiące III—XII według statystyki Min. Kol., — za I i II w przybliżeniu), — i ten przewóz, jaki mógł być wykonywany przy współdziałaniu kanałów, przy tej samej wysokości miesięcznych przewozów kolejowych, tylko innem ich uporządkowaniu, z zachowaniem tego samego charakteru wahań przewozów w ciągu roku.

	Przewieziono kolejami w r. 1924	Przewóz zrównoważony kolejami kanałem	razem	
styczeń . . .	2.300	2.600	—	2.600
luty	1.800	2.300	—	2.300

marzec	1.960	1.800	700	2.500
kwiecień	1.550	1.550	800	2.350
maj	2.380	1.960	800	2.760
czerwiec	1.740	1.740	800	2.540
lipiec	1.770	1.770	800	2.570
sierpień	1.260	1.260	800	1.860
wrzesień	2.770	2.380	800	3.180
październik	2.600	2.600	800	3.400
listopad	2.350	2.220	700	2.920
grudzień	2.220	2.770	—	2.770
	24.700	24.700	7.000	31.700
średnio . 2.060				

Z powyższego widzimy, że kanał bynajmniej nie musi wywołać nierównomiernej wysyłki węgla.



Rys. 5.

Przeciwnie, kolej przy współpracy kanału może pracować równomiernej nawet, niż dziś. Przy zachowaniu tych samych wahań ogólnego przewozu w ciągu roku stosunek maximum do minimum wysyłki miesięcznej węgla był w r. 1924 jak 1:2,2. Przy współpracy kanałów stosunek max. do min. mies. wysyłki kolejowej może się znacznie zmniejszyć, t. j. wahania mogą być mniejsze. (Rys. 5). (C. d. n.).

Dr. inż. Roman Witkiewicz, Prof. Politechniki Lwowskiej.

Użycie pary odlotowej do ogrzewnictwa i przenoszenie ciepła na odległość.

(Ciąg dalszy).

3. Ogrzewanie parą wysokoprężną (7—10 atm.). Mogą być dwa powody celowego stosowania tego systemu: a) jeżeli pewne względy technologiczne wymagają temperatury ponad 100° C, b) jeżeli chodzi o ogrzewanie na większą odległość. Co do a), to trzeba tu jeszcze zauważyć, że w wielu zakładach stosuje się na podstawie bezkrytycznej tradycji niepotrzebnie wysokie ciśnienie pary, które można obniżyć wbrew uprzedzeniom niższego personelu. Pozwala to czasem na korzystanie z pary odlotowej, zdławionej ewentualnie w maszynie do 2—3 atm.¹⁾ Przy stosowaniu bardzo wysokich ciśnień pary do silników (np. 30 atm.) może para odlotowa mieć ciśnienie nawet 7 atm.

Przedewszystkiem jednak interesuje nas ogrzewanie parą na odległość. W Europie uważano jeszcze przed kilku laty od-

ległość kilkuset metrów, jako maksymalną dla pary, jednak obecnie następuje pewna rewizja poglądów na wzór Ameryki. Wśród tamtejszych fachowców panuje przekonanie, że do ogrzewania budynków nadaje się tylko para o dużym ciśnieniu i to niezależnie od produkcji energii elektrycznej. (Możliwe, że gra tu większą rolę wysokość domów, powodująca zbyt wielkie ciśnienia przy wodzie).

Ta część instalacji ogrzewania parą o dużym ciśnieniu, która się znajduje w centrali, jest zupełnie podobna do zwykłej kotłowni. Znajdujemy więc rozdzielacz pary do poszczególnych gałęzi (ulic), wentyle obwodowe do powolnego ogrzewania rurociągów, odwadniacze, automaty, staranne kompenzowanie wydłużania (co ≈ 30 m), etc. Dla kontroli są wszędzie wbudowane manometry. Izolacja musi być bardzo dobra, bo nie tyle straty na ciśnienie, co straty ciepłe decydują o promieniu rozprowadzenia pary. Rurociąg składa się ze szerszej rury parowej, doprowadzającej i wąskiej rury dla powrotnego kondensatu. Jest pewna skłonność do układania rurociągów w przechodnich kanałach. W Barmen, do którego się właściwie ni-

¹⁾ Reutlinger, kierownik biura cieplnego w Kolonii, musiał w pewnym wypadku ogrzewania technologicznego przestawić w tajemnicy wskazówki manometrów, aby móc używać pary o ciśnieniu 3 atm. zamiast 5 atm., co wystarczało, a na co „po dobru” majster nie chciał się zgodzić.

niejszy opis normalnej instalacji parowego ogrzewania miasta odnosi, użyto również profilu kanałowego, jak na fig. 15 b, który w 4-letnim ruchu sprostął zadaniom. Do budynków wprowadza się (po odwodnieniu) parę o zredukowanym ciśnieniu, jeżeli lokalne ogrzewanie jest parowe, albo przy lokalnym wodnym ogrzewa się nią odnośny boiler. Dla powrotu musi mieć kondenzat albo pewne ciśnienie, albo pewien spadek, których zwykle brak. Wtedy zbiera się go grupami i przetłacza turbopompkami o elektrycznym napędzie. Regulacja jest możliwa tylko przez wyłączenie rurociągu na szereg godzin z pod pary. Zwykle wyłącza się rurociąg w nocy, np. przy -10°C w czasie od północy do 5-tej rano, przy łagodniejszym powietrzu nadto w południe na kilka godzin. Opłatę za dostarczone ciepło podaje wprost zwykły miernik kondensatu.

4. Ogrzewanie parą niskoprężną, t. j. o ciśnieniu $1.1-1.5\text{ atm.}$, jako coś pośredniego między systemami omówionymi pod 1) i 3), nie wymaga osobnego traktowania. Może ono n. p. polegać na skierowaniu wolnego wydmuchu wprost do ogrzewnictwa. Stosuje się je na odległość do 600 m. Brabbée podaje 200 m przy ciśnieniu 0.1 atm. ponad barometryczne, 300 m przy 0.15 atm., 500 m przy 0.20 atm. O ile w wyborze prędkości pary świeżej ma się zwykle wielką grę — (przy rozporządzalnym dużym spadku ciśnienia tylko obawa przed uderzeniem wody nie pozwala iść wyżej $50-60\text{ m/sec.}$) — o tyle przy użyciu pary odlotowej niskoprężnej przyjmuje się dla niej prędkość $10-15\text{ m/sec.}$

Technika rurociągu cieplnego na odległość zależy przede wszystkim od stanu przepływającego medium. Dla niższych temperatur ($\approx 50^{\circ}\text{C}$) jest ona stosunkowo prosta i tylko przesadna obawa komplikuje ją w kierunku kompensowania, niepotrzebnie drogiej izolacji etc. Jeżeli jest zbyt na wodę użytkową o niższej temperaturze, n. p. $35-40^{\circ}\text{C}$ dla kąpieli, to tłoczy się wodę chłodzącą wprost z powierzchniowego kondensatora i wówczas wystarcza jeden rurociąg, wystarczają rury lane, asfaltowane wewnątrz i zewnątrz, bez izolacji, ułożone w suchej ziemi. Okazało się, że w 2-kilometrowym rurociągu temperatura spadała o $3-5^{\circ}\text{C}$. Wodę taką łatwo się magazynuje bez większych strat ciepłych, w żelazno-betonowych zbiornikach wpuszczonych w ziemię. Sławną wodę leczniczą w Badgastein o temperaturze około 45°C sprowadza się do Hofgastein rurociągiem $7\frac{1}{2}\text{ km}$ długim, przy prędkości wody w rurze około 1 m/sec. , a spadek temperatury wynosi tylko $3-5^{\circ}\text{C}$, co się też zgadza z obliczeniem teoretycznym. Rury są zakopane około 1.2 m w ziemi, lane, mufowe, o średnicy 125 mm , bez kompensatorów, izolowane 50 mm grubymi łupkami, owinięte pasmami juty, maczanej we wrzącym asfalcie. W innym wypadku rurociąg 2.7 km długi, o średnicy 100 mm , izolowany warkoczami 30 mm grubości, oblepiony papą chroniącą przed wilgocią, ułożony 1 m głęboko w ziemi w rurach krzemionkowych, przewodzi wodę o temperaturze $37-45^{\circ}\text{C}$ przy spadku 2° . Porównaj też wyżej opisany rurociąg do pływalni w Ostheim.

Dla temperatur około 100° i wyżej technika rurociągu nie jest tak prosta, szczególnie, gdy ma być tania i pewna w ruchu.

Fachowca interesuje przede wszystkim sposób prowadzenia kanału. Charakterystyczne cechy postępu dobrze widać na urządzeniach ogrzewniczych w zakładach leczniczych w Suttrop i Eickelborn, w Westfalji, budowanych nierównocześnie. W obu ogrzewa się około 40 mniejszych, względnie 20 większych pawilonów ciepłem odpadkowym maszyn parowych napędzających generatory prądu elektrycznego do oświetlenia oraz ruchu pralni, warsztatów i t. d. W zakładzie Suttrop, budowanym w latach 1903-6, zaprowadzono ogrzewanie przeważnie parowo-wodne¹⁾, częściowo tylko czysto wodne, prowadząc rurociągi w kanałach wygodnie przechodnich, umieszczając w nich i inne rurociągi oraz przewody elektryczne, fig. 8. Sufit kanału mieści się 80 cm pod terenem, tak że zmiany temperatury zewnętrznej są bez wpływu na temperaturę w kanale. Otrzymało tak dobre rezultaty ogrzewania czysto wodnego, że w zakładzie w Eickelborn

w 1908 r. zaprowadzono już tylko jednolite ogrzewanie wodne, przyczem odstąpiono od przechodnich kanałów, kładąc rurociągi w betonowych rurach. Fig. 9 przedstawia 3 aparaty przeciwprądowe (poziome) w Eickelborn, w których skrapla się odciwioną parę wylotową; pionowe izolowane walczaki są zbiornikami gorącej wody. Podobne urządzenie znajduje się w Zakładzie leczniczym w Kobierzynie, pod Krakowem, założone w 1914 r., niestety jeszcze z kanałami przechodnimi.

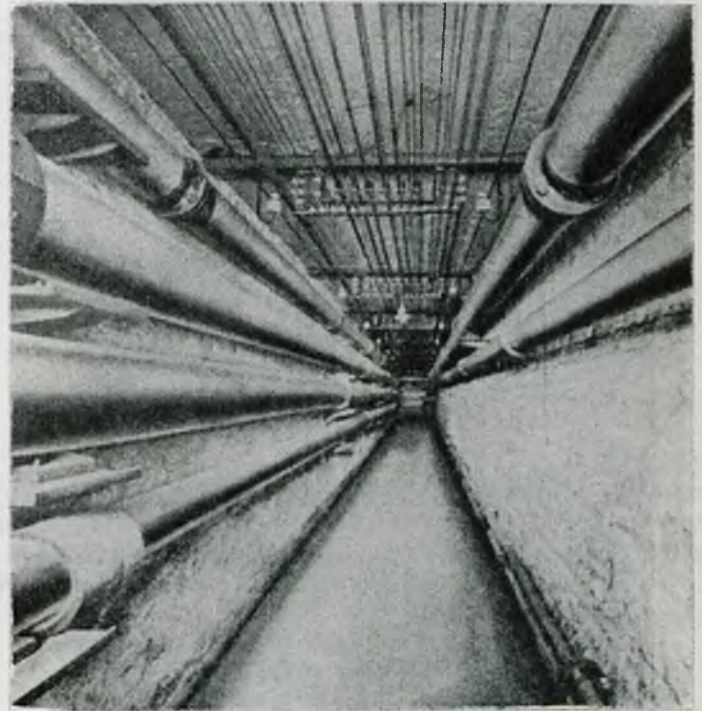


Fig. 8.

Wprawdzie teoretycznie należy wychodzić z zasady, że o ile rurociąg będzie wymagał naprawy, to musi być dostępny, ale w praktyce lepiej tak kłaść rurociąg, aby nie potrzebował naprawy. Kanały przelazowe — jako coś pośredniego między kanałem przechodnim a zupełnie zamurowanym — należy zasadniczo uważać za niedostępne, bo jakkolwiek manipulacja w nich jest niemożliwa ze względu na brak miejsca i temperaturę w kanale. Chociaż jakiś czas były one w literaturze zalecane — należy ich unikać. Praktyka okazała, że można nawet rurociągi parowe wysoko-prężne prowadzić w zupełnie zamkniętym kanale, o ile w odpowiednich odstępach są wbudowane rozszerzone przestrzenie, gdzie się znajdują odwadniacze, dławikowe kompensacje etc., dostępne przez osobne włązy. Ponieważ dobrze jest, jeżeli można, rury wyjmować bez rozkopywania ulicy, więc i dla wody jakiś czas murowano najpierw kanał betonowy z montażowymi włączami co kilkadziesiąt metrów i wsuwano gotowy izolowany rurociąg na sankach, ściągając go śrubami, fig. 10.

Obecnie przeważa, zdaje się, zapatrywanie, że należy rurociąg, o połączeniach gdzie tylko można spajanych, wmontowywać w otwartym kanale betonowym, przyczem po próbie ciśnienia izoluje się go, ostatecznie przykrywa i zasypuje. Praktyka wodociągowa zachęca do pewnej prostoty. Przy prowadzeniu kanału przez miasto sprawia pewną trudność wymijanie kabli i innych rurociągów, ułożonych w ulicy. Czasem najwygodniej ze względu na dostęp, kłaść rurociąg przez piwnice sąsiadujących domów. Niedopuszczenie wilgoci ziemi do kanału, ewentualnie drenowanie kanału po zewnętrznej stronie, odprowadzenie wody w razie pęknięcia rury (bez zniszczenia na dłuższej przestrzeni hygroskopijnej zwykle izolacji), wybór materiału budowlanego (cegła, beton), jego cena i robocizna, etc. etc. to wszystko powinno być troską konstruktora przy projektowaniu profilu kanału.

Dla pary i wody ogrzewniczej używa się najczęściej rur kutych, miedzianych zaś dla świeżej wody użytkowej i dla

¹⁾ Ciepło przenosi na odległość para, która ogrzewa boilery wodne, ustawione w poszczególnych budynkach.

kondenzatu, o ile może on się przedtem nasycić tlenem z powietrza n. p. w niektórych miernikach lub zbiornikach. Tańsze kute po 4–5 latach trzeba wskutek korozji wymienić. Połączenia stosuje się zapomocą kryz lub samospajania. Ten drugi sposób usuwa dosyć znaczne straty ciepłe kryz, jednak utru-

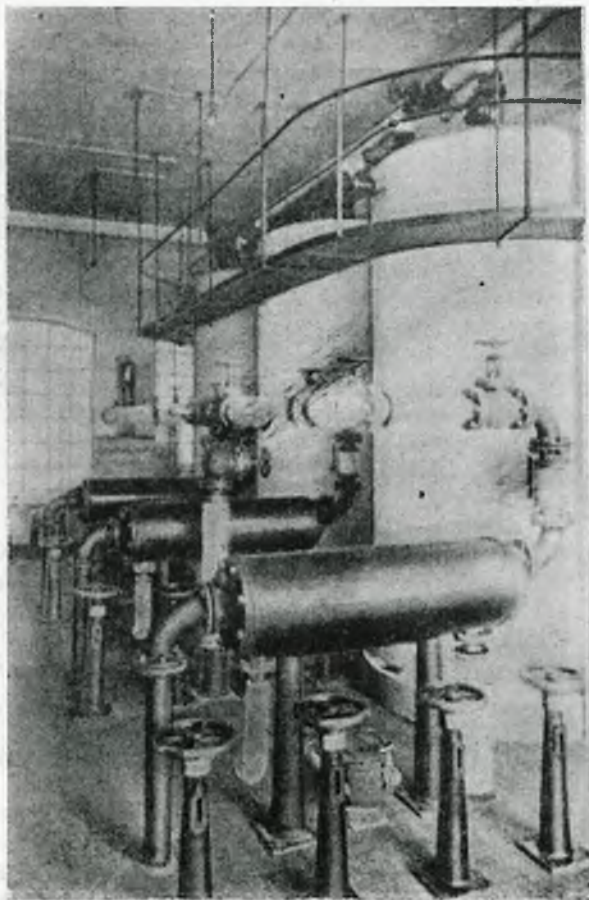


Fig. 9.

dnia demontaż przy naprawie lub późniejszym włączeniu nowych odbiorców. Rurociąg parowy musi posiadać spadek w kierunku przepływu: albo naturalny z terenem lub sztuczny więc t. zw. zębaty układ w płaszczyźnie pionowej, gdzie po dłuższych ła-

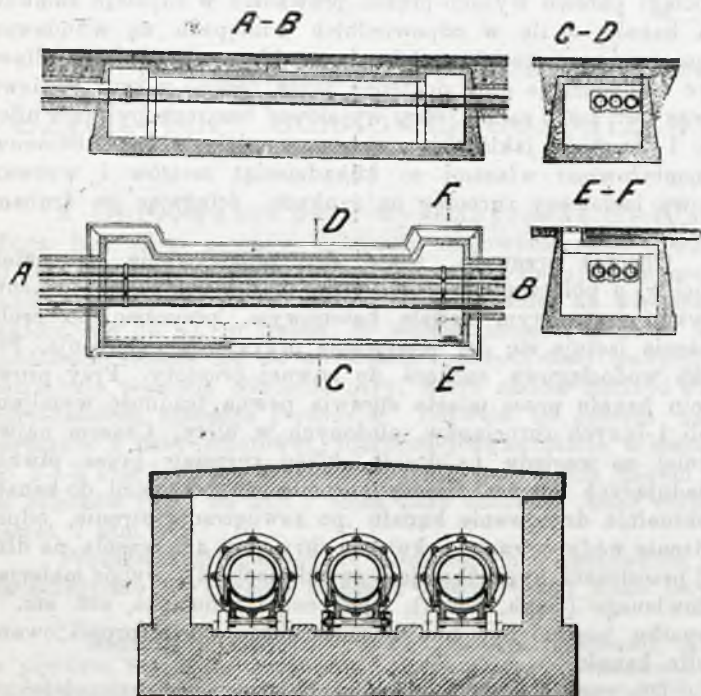


Fig. 10.

godnych pochyleniach, zgodnych z kierunkiem przepływu, następują krótkie strome wzniosy. W najniższych punktach umieszcza się odwadniacze. Punkty te muszą być również jako łączące dwa rozmaicie się wydłużające rurociągi stale utwierdzone, podobnie wszystkie odgałęzienia. Rurociąg parowy wypróbować się na ciśnienie o 5 atm względnie dwukrotnie większe od normalnego, rurociąg kondenzatu na 3 atm. Piętą Achillesową rurociągów parowych są odwadniacze, gdyż wskutek ciągłego ich działania odnośne wentyle się wycierają, a przy najmniejszej nieszczelności mamy do czynienia z ciągłą stratą pary. Wymagają więc one stałego dozoru i możliwości naprawy względnie wymiany (przewidzieć rezerwę!). Przy niższym ciśnieniu pary można je zastąpić zamknięciem wodnym, rurkami 1/2'' do 1'', odpowiedniej długości.

Rurociągi wodne mogą być natomiast — w odróżnieniu od parowych — kładzione dowolnie, wymagają tylko w najwyższych punktach umieszczenia kurków do sporadycznego odpowietrzania, co jest ułatwione o ile ułożono rury wznosząco ze strugą. W ruchu można zapobiec gromadzeniu się powietrza przez przerzucanie od czasu do czasu kierunku ruchu w rurach. W Kobierzynie znajdujemy podwójne rurociągi (rezerwowe), co praktyka 10-letnia okazała zupełnie zbyteczne. Wprawdzie w Neu-Kölln ułożono jeszcze 3 rurociągi wodne (środkowy jako rezerwowy jest normalnie włączony w ciąg powrotny, aby nie rdzewiał), ale ostatnie wykonania nie przewidują żadnej rezerwy.

Najtrudniejszym zagadnieniem każdego rurociągu jest opóźnienie jego wydłużania się skutkiem temperatury, które przy wodzie (100° C) wynosi około 1 mm na metr bieżący, a przy parze o dużym ciśnieniu (180° C) około 2 mm/bm. Jest więc ono bardzo znaczne i na długości n. p. 1 km przedstawia grę 1–2 m. Wydłużanie można albo chwycić kompensatorami, albo z góry ułożyć rurociąg węzowo tak, aby się sam kompensował, t. j. dać mu odpowiednią swobodę ruchu, ewentualnie przedłużając nawet tem jego trasę.

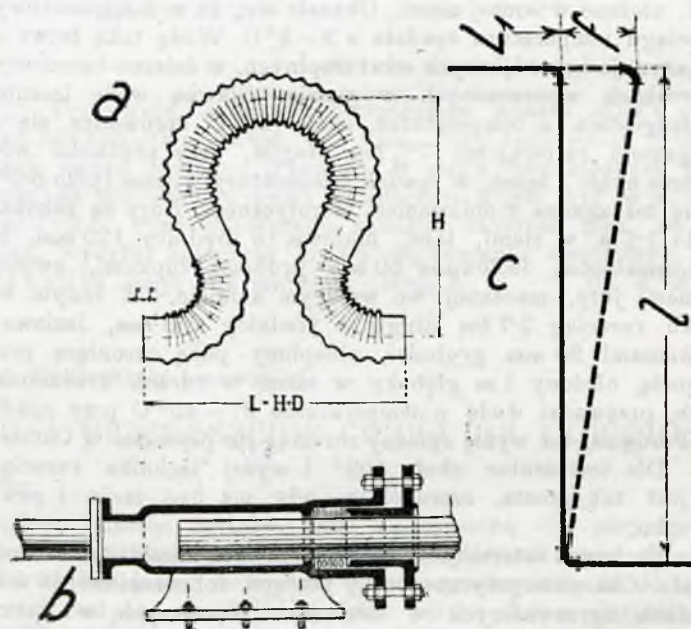


Fig. 11.

Kompensującą długość l , fig. 11 c, oblicza się z poniższego wzoru, w którym D oznacza zewnętrzną średnicę rury (cm), f — wydłużanie się kompensowanego odcinka rurociągu (cm), k_b — dopuszczalne natężenie na zginanie ($= 600 \text{ kg/cm}^2$ dla rur kutych), wreszcie $E = 2,000,000$.

$$l = \sqrt{\frac{3 \cdot E \cdot D \cdot f}{2 \cdot k_b}} \dots \text{cm}$$

Fig. 12 przedstawia podwójny kompensator rurowy w wykonaniu Fabr. „Termo“ z Katowic. Jest on przejściem do kompensatorów kształtu liry. Mogą one być gładkie lub z rury falistej. Te ostatnie są korzystniejsze, bo naogół dąży się do

dużych długości kompensacyjnych (np. „lira“ między dwoma punktami stałymi oddalonymi 170 m), ale wtedy przy większej średnicy wypadają gładkie kompensatory rurowe bardzo duże.

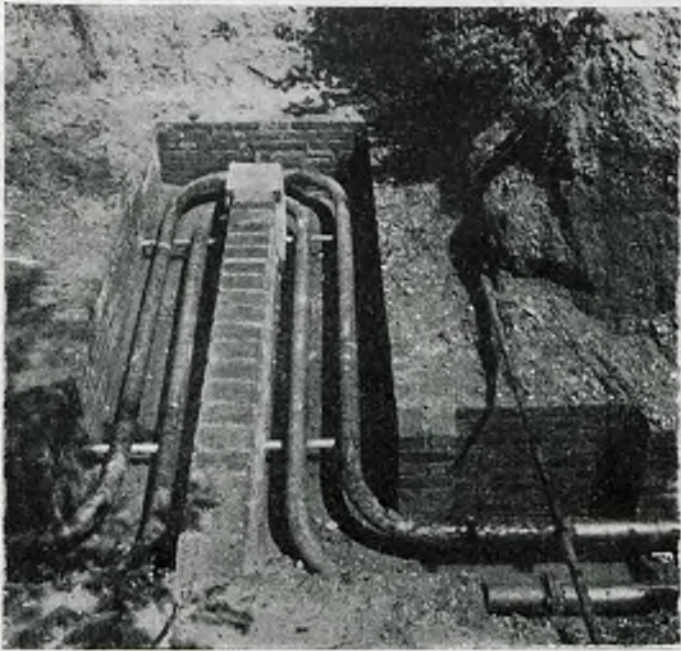


Fig. 12.

Fig. 11 a przedstawia wykonanie Fabryki przewodów rurowych „Compensator“ W. Maciejewskiego i Ski w Warszawie. Związek między średnicą rury, ugięciem a wymiarami kompensatora podaje poniższa tabela, w której wartość 2δ oznacza maksymalną zdolność kompensacyjną przy rozciąganiu i ściszczeniu w mm.

D mm	Wysokość H mm						
	500	750	1000	1400	1800	2500	3000
50	65	130	250	—	—	—	—
70	50	100	190	325	—	—	—
100	—	70	130	210	400	—	—
125	—	60	110	190	330	—	—
150	—	—	95	170	275	550	700
175	—	—	90	155	250	475	650
200	—	—	—	140	220	410	575
250	—	—	—	110	170	325	450
300	—	—	—	90	140	275	400

W Barmen zastosowano częściowo soczewki elastyczne, wbudowane w rurociąg co 6 m. Przy 8 atm wydłuża się taki odcinek o 15 mm. Wtedy izolowany rurociąg może być, jako całość stosunkowo nieruchoma, ułożony, jak przedstawia fig. 13 b. Przypuszczam jednak, że zbierająca się w soczewkach w lecie woda musi prowadzić do rdzewienia. Fig. 11 b przedstawia schematycznie kompensator dławikowy. Osłona jego jest równocześnie punktem stałym dla dalszego rurociągu. Dławiki muszą być co jakiś czas dociągane, ale nie tak często, jak się ogólnie może przypuszczać i w tym widzi ich wielką wadę. N. p. w szpitalu Steinhof pod Wiedniem były początkowo węże Pfothheimera, 1,8 m długie, ale rwały się co 2 lata — wobec czego je usunięto, dając co 50–80 m kompensatory dławikowe. Ich uszczelnienie składa się ze 7 czworokątnych pierścieni azbestowych, 24×24 mm, napojonych mieszaniną loju z grafitem. (Rury mają $\phi = 100$ mm, para 11 atm, 280°C). Dławiki dociągają się z reguły w jesieni raz na rok zmienia szczelność i potem bezpośrednio parę razy dociągają. W wypróbowaniu dla pary są również połączenia dławikowe, nieco luźne ale długie. Są one całe

z zewnątrz ujęte w sprężystą osłonę (metalowy wąż). Dławik ma zapobiegać przed wypływem większej strugi pary w razie pęknięcia osłony zewnętrznej. Kompensatory dławikowe wymagają co prawda mniej miejsca, ale ciągłego dozoru. Naogół brak taniach, a pewnych konstrukcyj.

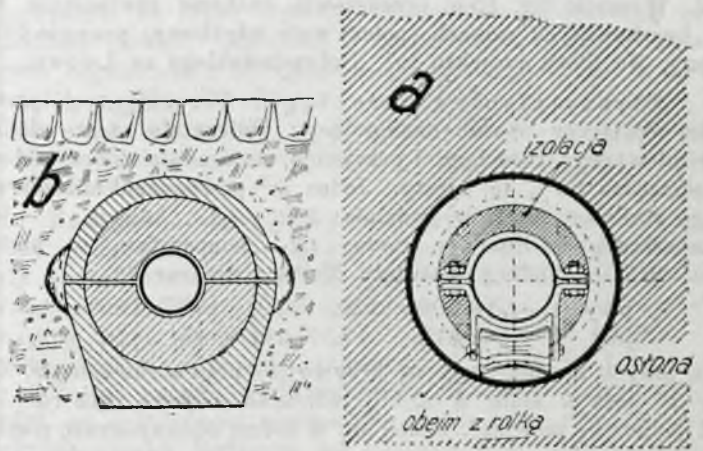


Fig. 13.

Ważnym jest dalej odpowiednie utwierdzenie czyli punkty stałe rurociągu, gdyż wydłużając się może on przekrecać i przesunąć się w sposób nieoczekiwany, prowadzący do urwania zawiesznień. Bandaż, który ma rurę szczególnie mocno ująć, można od wewnątrz nasiekać i zahartować.

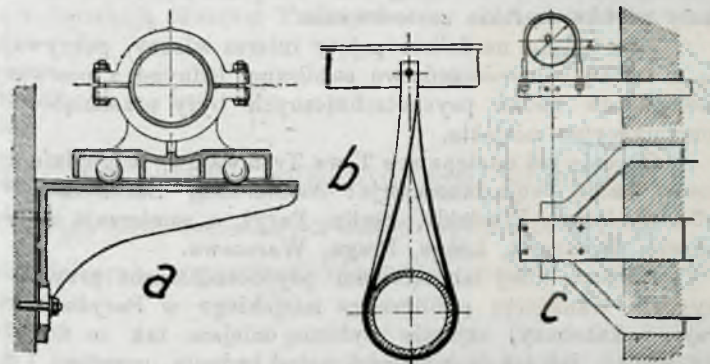


Fig. 14.

Fig 14 c przedstawia punkt stały konstrukcji F. y Fitzner i Gamper w Sosnowcu. Punkty ruchome są ułożone na płaskich płytkach, po których się toczą kulki (fig. 14 a) lub rolki z rur. Mniejsze średnice np. dla kondensatu, są zawieszane odpowiednio w bandażach z płaskówek, fig. 14 b. Podparcie punktu

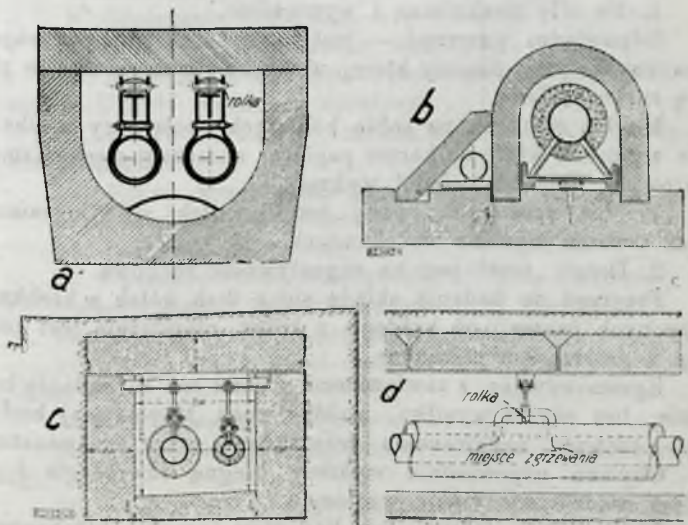


Fig. 15.

ruchomego może się znajdować zasadniczo nad lub pod rurociągiem, np. fig. 15 b. (Węższa rura jest dla kondensatu). Figury 13 a, 10 i 12 przedstawiają różne inne sposoby podparcia z dołu. Figury 15 c i d przedstawiają zawieszenie rurociągu zapomocą płaskówek kształtu Ω , spajanych samorodnie z rurą. Rolki są osadzone na osiach, wbudowanych poprzecznie w kanał. Wreszcie fig. 15 a przedstawia ruchome zawieszenie rur na beczkowatych rolkach (polski wzór użytkowy, prawnie chroniony, No 294), projektu inż. Dobrzelewskiego ze Lwowa.

Straty ciepłne rurociągu. Dla wstępnych przeliczeń wystarczy sposób następujący: oblicza się stratę ciepłą niez izolowanego rurociągu i przyjmuje, że średnio dobra izolacja zaoszczędza 80% tej straty. Jeden m^2 powierzchni niez izolowanego rurociągu traci w godzinie: $k(t_2 - t_1)$. . . kalorii. t_2 — jest temperaturą medjum w rurze, t_1 — temperatura w kanale (20—40°C). Według Instytutu Meltona dla rur 3^{ca}:

przy $(t_2 - t_1) = 100, 120, 140, 160, 180^\circ C$
jest $k = \infty 12, 13, 14, 15, 16$

Dla innych średnic rury są krzywe (k) prawie równoległe. Dla rur 1^{ca} jest k stale o $\infty 1\frac{1}{2}$ jednostek większe, dla rur 10^{ca} o 1 jednostkę mniejsze. Jeżeli się w końcu obliczy stratę ciepłą

całego rurociągu i porówna z ilością przepływającego niem ciepła w godzinie, to otrzymuje się te małe straty procentowe ¹⁾, (przeliczone ewentualnie na °C), których nieświadomość była do niedawna jednym z głównych powodów abnegacji ogółu mechaników wobec problemu przenoszenia ciepła na odległość. Wielkość tych strat jest zacytowana w poszczególnych przykładach. Są one dla wody mniejsze (3—5%), niż dla pary (5—10%). Liczby te rosną, gdy stopień obciążenia rurociągu maleje przy nieziennej temperaturze medjum np. parze. Co do wyboru izolacji, to chociaż miejski inż. ogrzewniczy Schmidt z Charlottenburga radzi używać izolacje, które można na zimno zakładać, więc łupki korkowe, warkocze, etc., to jednak okrzemkowa jest tańsza i dla wielu celów wystarcza, mimo że ma niekorzystniejszy współczynnik przewodzenia ciepła (0 08—0 10 wobec 0 04—0 06 dla pierwszych). (Dok. nast.).

¹⁾ Np. Rurociąg o średnicy rury 200 mm ma przenieść 10 milj. kal. w godzinie na odległość 2 km zapomocą wody o temperaturze 100°C. Powierzchnia rurociągu wynosi 1258 m^2 , przyjmuje $k=11$, stąd strata niez izolowanego rurociągu = 1258 \times 11 \times 80⁰ = 1,110.000 kal/godz, z tego 20% t. j. strata izolowanego rurociągu = 222.000 kal/godz t. j. 22% przenieszonego ciepła, co odpowiada obniżeniu temperatury o 2 2°C.

Inż. Antoni Dąbrowski.

Laboratorium psychotechniczne tow. tramwajów i autobusów w Paryżu.

Badania psychotechniczne zapoczątkowane w roku 1913 prawie jednocześnie w Paryżu w Compagnie des Tramways de l'Est Parisien i na uniwersytecie amerykańskim Harvarda uzyskały szybko szerokie zastosowanie.

Ze względu na dobrze pojęty interes własny, pokrywający się z troską o bezpieczeństwo publiczne, jednymi z pierwszych zwolenników badań psychotechnicznych były przedsiębiorstwa komunikacyjne miejskie.

Obecnie już następujące T-wa Tramwajów, względnie autobusów, mają swoje laboratoria: Amsterdam, Barcelona, Bruksella, Medjolan, Filadelfia, Berlin, Paryż, a zamierzają założyć: Anvers, Bukareszt, Liège, Praga, Warszawa.

Opisane niżej laboratorium psychotechniczne przy Towarzystwie transportu publicznego miejskiego w Paryżu (Tramwaje i Autobusy) zajmuje wybitne miejsce tak co do czasu egzystencji, jak też doskonałości metod badania, urządzeń i osiągniętych rezultatów.

Twórcami laboratorium psychotechnicznego w Paryżu (l. rue du Hainaut) są: dyrektor techniczny p. Bacqueyrise, dr. Lahy i inż. Guyot.

Prócz zwykłego badania lekarskiego, które odbywa się również w tem laboratorium, kandydaci są poddawani następującym badaniom (nazywanym „testy“).

Testy są globalne i analityczne:

1. Na siłę masykularną i wytrzymałość.

Odpowiedni przyrząd, — jest to gruszka gumowa napełniona rtęcią, przy pomocy której wypycha się zawartość w pionową rurkę szklaną.

Menisk rtęci ma na sobie kołpaczek, połączony mechanicznie z piórem, które na kartce papieru, obracanej mechanizmem zegarowym, daje odpowiedni wykres.

W ten sposób notowany jest wysiłek w kilogramach i czas trwania wysiłku w sekundach.

2. Drugi „test“ jest na sugestynowość ruchową.

Przyrząd do badania składa się z 2-ch kółek z korbkami połączonych pasem; oś każdego z kółek niezaleźnie jest połączona z przyrządem piszącym.

Egzaminowany z zawiązanymi oczami ma za zadanie bezwolnie, bez użycia wysiłku, poddać ruch trzymającej korbkę ręki — ruchowi nadawanemu przyrządowi przez egzaminatora.

Obydwa odpowiednie wykresy biegną równoległe i pozwalają osądzić odchylenie wzajemne.

3. Następnym „test“ jest badaniem czystej inteligencji, t. j. kombinatoryki i logiki.

Z szeregu przedmiotów rzuconych przed egzaminowanego ma on w najkrótszym czasie ułożyć pełną powierzchnię kwadratu, a następnie ma wymienić wszystkie (t. j. możliwie dużo) różne właściwości tych przedmiotów.

4. Pamięć badana jest przez podanie 25 par słówek, z których potem na wywołane pierwsze, trzeba odpowiadać drugimi.

5. Tachometr służy do badania bardziej złożonych reakcji. — Jest to system dwóch mareczek, poruszających się z różną szybkością i w rozmaitym kierunku po skali.

Egzaminowany od chwili początku ruchu mareczek ma w najkrótszym czasie zapowiedzieć, na którym numerze skali nastąpi spotkanie lub dopędzenie mareczek.

6. Inny „test“ jest określeniem miejsca pochodzenia dźwięków.

Główny egzamin jest to „test“ globalny na uwagę rozproszoną.

Egzamin rozpada się na 2 części: jedna z nich jest nauucaniem, jak trzeba reagować na ukazujące się w ciemni światła białe, zielone i czerwone, a więc: na skutek ukazania się białego światła trzeba pocisnąć kontakt trzymany w prawej ręce i na skutek ukazania się zielonego światła należy pocisnąć pedał, znajdujący się pod lewą nogą, na skutek czerwonego światła — pocisnąć pedał, znajdujący się pod prawą nogą.

Gdy jeszcze oprócz tego zabrzmiał dzwonek o metalicznym dźwięku, należy jednocześnie wykonać dwa pociśnięcia, a gdy zabrzmiał dźwięk dzwonka drewnianego, należy reagować na światła bez zmian, jak poprzednio.

Druga część jest właściwym egzaminem i polega na tem, że w tej samej ciemni przed oczami egzaminowanego na ekranie ukazują się wielce zajmujące sceny kinematograficzne, które szybko zmieniają się.

Jednocześnie zaś ze wszystkich stron ukazują się kolejno różne (jak wyżej opisano) światła; od czasu do czasu słyszc się dając dzwonek bądź metaliczny, bądź drewniany, a już całkiem niespodziewanie z pod nóg egzaminowanego dobywa się przeraźliwy wrzask syreny.

W tym zgiełku wrażeń egzaminowany ma reagować tak, jak go nauczone.

Ekscytacje i reakcje te są przenoszone za pomocą prądu elektrycznego do sąsiedniego pokoju, gdzie są ustawione przyrządy rejestrujące momenty początku i końca ekscytacji i reakcji, czas trwania i zgodność.

Po skończonym seansie egzaminowany otrzymuje nieoczekiwane pytania: co widział w kinematografie?

Zupełnie podobnym do powyższego jest sposób badania motorowych i szoferów (będących już na służbie), którym się zdarzył jakiś wypadek na ulicy.

Do badań używa się w tym wypadku normalnej platformy przedniej tramwaju lub autobusu, która nawet posiada ten sam chwiejny ruch przy stąpieniu po niej co wóz normalny.

Badany, przy pomocy normalnych ruchów i przyrządów do jazdy, puszczając w rzekomy ruch swój wóz, uruchamia przed swymi oczami kinematograf, naśladując prawdziwy ruch uliczny.

Przesuwając na rzekomo szybszą jazdę, nadaje szybszy ruch obrazowi i, hamując, hamuje ruch obrazu.

Obowiązany jest dawać sygnały, hamować, zatrzymywać, ruszać i przyspieszać w miarę tego, co obraz kinematograficzny ruchu ulicznego wymaga.

Analiza rezultatów stanowi materiał do osądzenia winy lub sprawdzenia uzdolnień badanego.

Wszystkie te doświadczenia mają swój rytuał tak ścisły, że nie tylko słowa zadawanych pytań, lub udzielanych pouczeń, ale nawet szybkość, ton mowy i porządek ekscytacji jest zachowywany zawsze ten sam.

Obok opisanego laboratorium znajduje się biuro klasyfikacyjne i statystyczne, które zajmuje się analizą otrzymanych wyników.

Kandydat, z klasyfikacją zdalny, lub niezdatny, odsyłany jest do biura personalnego Zarządu.

Klasyfikacja rezultatów badań psychotechnicznych oparta jest na danych empirycznych, zestawionych w następujący sposób:

Grupy pracowników z pośród konduktorów dawnych, a będących w trakcie nauki na szoferów i motorowych, złożone

z 50 ludzi, poddawano, jako materiał normalnie dobry, dwójki rodzaju egzaminowi: badaniom psychotechnicznym i egzaminowi profesjonalnemu przez specjalną komisję; zgodność globalnych orzeczeń tych dwóch rodzajów egzaminów jest 84%.

Dla umożliwienia zestawienia i porównania tych dwu orzeczeń, z których jedno wyrażały się w częściach sekundy odpowiednio do czasu trwania, nastąpienia, opóźnienia, przyspieszenia reakcji, względnie w liczbach oderwanych, wyrażających regularność i homogeniczność reakcji, a drugie w obserwacjach, wyrażonych słowami — podzielono uporządkowane rezultaty tych pierwszych na 10 części (décile), przystosowując do nich określenia: bardzo dobry, dobry, średni, zły i bardzo zły do każdego testu.

Następnie, opierając się na prawie dopełnień fizjologicznych, zgrupowano testy tak, aby ujemne jedne — kompensowane były przez dodatnie inne; to doprowadziło do podziału na 4 kategorie, określone tak już zwykłymi słowami, jak to ma miejsce przy ocenie profesjonalnej, t. j. bardzo dobry, dobry albo średni, niedobry i zupełnie niezdatny.

W ten sposób wyeliminowany materiał operacyjny posłużył po zestawieniu wybranych testów dla ułożenia tablic klasyfikacyjnych, będących już bezpośrednim miernikiem rezultatów badań psychotechnicznych.

Oczywiście i te tabele klasyfikacyjne i cała metoda podlega ciągle trwającym dalszym udoskonaleniom i poprawkom.

Podobne badania psychotechniczne wprowadzić zamierza w najbliższej przyszłości Instytut badań psychotechnicznych we Lwowie przy poparciu Zarządu miejskich zakładów elektrycznych, oraz Zarząd Krakowskiej Spółki Tramwajowej wspólnie z Dyrekcją Muzeum Przemysłowego w Krakowie.

Redakcja.

M. T. Huber.

Kryteria stałości równowagi i ich stosunek do statyki układów sprężystych.

Praca przedstawiona na posiedzeniu Komisji Lwowskiej Akademii Nauk Technicznych dnia 5. marca 1926 r.

Streszczenie.

Szczegółowy rozbiór pojęć stałości równowagi, jakie się wyłoniły w historycznym rozwoju mechaniki teoretycznej i doprowadziły do rozróżnienia równowagi stałej od niestałej (chwiejnej). Praktycznie ważny przypadek osobliwy t. zw. równowagi obojętnej wywodzi się tylko ze statycznego określenia stałości równowagi w odróżnieniu od określenia kinetycznego i odpowiada granicy między obszarem równowagi stałej a niestałej. Uzasadnienie, że pomysł tak zw. „równowagi wątpliwej” jako nowego rodzaju równowagi (C. R. 1921, T. 173, str. 132) nie przedstawia żadnych korzyści praktycznych, ani naukowych i jest szkodliwy pod względem dydaktycznym. Stosowność energetycznych kryteriów równowagi do technicznie ważnych układów sprężystych wszelkich rodzajów. Wyodrębnienie układów sprężystych Clapeyron'a jako kategorii szczególnie prostej i ważnej w zastosowaniach. Wykazanie na tle rozwoju historycznego teorii sprężystości zasadniczego niedostatku pierwotnego Navier'owskiego modelu ciała sprężystego uzmysłowionego kratownicą przestrzenną o nieskończenie wysokim stopniu hyperstatyczności. Wyższość koncepcji Cauchy'ego, Green'a, Kelvin'a i innych nowszych badaczy, jako podstawy klasycznej teorii sprężystości. Uogólnienie dowodu twierdzenia o minimum energii sprężystej ciała w równowadze, czyniącego zadość równaniom różniczkowym klasycznej teorii sprężystości. Rozbiór krytyczny pewnego pomysłu teoretycznego z nowszej literatury. Próba objaśnienia sprzeczności twierdzenia Kirchhoff'a o jednoznaczności rozwiązania zagadnień równowagi sprężystej z faktem zmiany postaci równowagi stałej po przekroczeniu wartości krytycznej przez obciążenie. Rozważania nad metodą Bryan'a i Timoszenki do wyznaczenia obciążeń krytycznych od-

powiadających przypadkowi równowagi obojętnej układu sprężystego.

Spis rzeczy.

1. Kinetyczne określenie stałości równowagi.
2. Kryterjum stałości równowagi.
3. Statyczne określenie stałości równowagi.
4. Uzasadnienie kryterjum Minding'a i Dirichlet'a.
5. Rodzaje równowagi w przypadkach, gdy nie zachodzi minimum U .
6. Stosowność energetycznego kryterjum równowagi do wszelkich układów zachowawczych.
7. Charakterystyka układów sprężystych.
8. Obciążenie krytyczne, a sztywność krytyczna.
9. O t. zw. „równowadze wątpliwej”.
10. Rozważania nad pierwotnymi podstawami teorii sprężystości. Układy doskonale sprężyste.
11. Prawo Hooke'a, zasada superpozycji i układy sprężyste Clapeyron'a.
12. Prawa wzajemności przesunięć.
13. Zasada Castigliano'a.
14. Założenia klasycznej teorii sprężystości.
15. Jednoznaczność rozwiązania równań klasycznej teorii sprężystości i stałość odkształconej postaci równowagi.
16. Klasyczna teoria sprężystości a układy Clapeyron'a.
17. Teoria sprężystości cienkich prętów (belek) i powłok (ściamek).
18. Dokończenie i uzupełnienie ustępu 9.
19. Ogólna teoria sprężystości a kryteria stałości równowagi.
20. Stałość równowagi smukłych prętów i cienkich płyt lub powłok. Metoda Bryan'a i Timoszenki.

Wiadomości z literatury technicznej.

Budownictwo wodne.

— **Ochrona Paryża od powodzi.** Wskutek strasznej katastrofy powodzi jaka nawiedziła Paryż w r. 1910 obmyślano różne sposoby poprawy stosunków. Jednym z nich był projekt założenia w dorzeczu Sekwany zbiorników retencyjnych o łącznej pojemności 700—800 milionów m^3 (projekt Chabal'a i Ski), których koszt wyniósłby 2 miljardy franków. Pomimo takiego wydatku nie byłoby pewności, czy zbiorniki spełnią swe zadanie, a wyzyskanie sił wodnych przy zbiornikach byłoby utrudnione z uwagi na to, że dla celów ochrony przed powodzią trzeba by je trzymać puste.

Drugim był projekt polegający na wykonaniu kanału ulgi. Ponieważ powyżej Paryża Marna łączy się z Sekwaną i następuje połączenie obu fal wezbrania, przeto projekt ten (projekt inż. Drogue) przewidywał ujęcie 500 m^3/sek wielkiej wody Marny (całkowita W. W. 800 m^3/sek^3) pod Armet i odprowadzenie jej kanałem 35 km długim do Sekwany poniżej Paryża pod la Briche. Koszt tego kanału miał wynosić 385 milionów franków przedwojennych, czyli na dzisiejszą walutę około 900,000,000 fr. Kanał miałby być kanałem żeglugi, 50% kosztu pokryłoby państwo. Ponieważ jednak chyżość w kanale miała wynosić aż 2,30 m (profil trapezowy betonowany, skarpy 1:1, głębokość 6 m, szerokość zw. 42 m), przeto dla żeglugi nie był odpowiedni, nadto koszt był zbyt wysoki.

Ponieważ po katastrofie z r. 1910 wykonano pewne roboty mające złagodzić wezbrania w Paryżu, jak rekonstrukcję zbyt ciasnego mostu de la Tournelle, podwyższenie brzegów i bulwarów w wielu punktach, zburzono jaz i służę de la Monnaie, przeto należy sądzić, że podobna woda jak z r. 1910, osiągałaby obecnie stan niższy. Wobec tego nowy projekt, który opisuje inż. Maynard w *le Génie Civil* Nr. 7/1926 (t. LXXXVIII), opiera się na wykonaniu kanału ulgi tylko na objętość 250 m^3/sek o długości tylko 18,7 km, któryby ujmował wodę Marny powyżej Neuilly i z ominięciem Paryża przeprowadzał do Sekwany poniżej Paryża również pod la Briche. Kanał ten składałby się z 3 części: 1. kanał o łukowym łuku (półeliptyczny) 18 m szeroki w zwierciadle, w środku 5 m głęboki aż do Gagny, 2. trzy rurociągi tłoczne o średnicy po 6,5 m; pod Gagny zatem stacja pomp o największej sile 115.000 HP., 3. kanał jak pod 1.; ubezpieczenie kanałów i rurociągi z betonu uzbrojonego. Jakkolwiek tak znaczna siła potrzebna byłaby tylko przez stosunkowo krótki przeciąg czasu w roku i wystarczyłoby zainstalowanie pod Gagny tylko silników elektrycznych i pomp odśrodkowych z doprowadzeniem prądu wysokiego napięcia z Paryża, to jednak wobec ogromnej siły potrzebnej do uruchomienia pomp i przeciążenia centrali paryskiej należałoby rozważyć czy nie byłoby właściwszem założenie osobnej stacji generatorowej na miejscu.

Obliczony koszt całego założenia według dzisiejszej waluty wynosi 368 milionów fr., zatem o 532 miliony fr. mniej jak koszt wykonania projektu poprzedniego.

— **Doświadczalna przegroda doliny w Kalifornji.** „Engineering Foundation“, instytut naukowy w Nowym Yorku zainaugurował badania teoretyczne i doświadczalne nad przegradami dolin systemu szkieletowego zbudowanymi jako sklepienia wielokrotne. Komisja z 10 inżynierów ma kierować badaniami nad wykonanymi przegradami, a nadto ma być zbudowana specjalna przegroda doświadczalna, na potoku Stevenson Creek dopływie rzeki San Joaquin w Kalifornji.

Miejsce budowy jest szczególnie korzystnie dobrane, profil zacięty w skały granitowe. Mur przegrody stanowi zwykle sklepienie, od strony górnej pionowe, założone w promieniu 30,5 m, o wysokości początkowej 18 m, później będzie nadmurowywane w pasach 3 m wysokich i stopniowo coraz wyżej obciążane ciśnieniem wody aż do zburzenia. Grubość sklepienia wynosi u spodu 2,29 m, w wysokości 9,2 m tylko 0,61 m i ta grubość pozostaje aż do korony.

W betonie osadzi się w różnych punktach przyrządy do mierzenia naprężeń, ciepłoty, uginanie się sklepienia, prócz

tęgo beton, z którego się ją odleje poddany będzie badaniom laboratoryjnym. Badania rozpoczną się z chwilą rozpoczęcia się robót i trwać będą przez cały rok po ukończeniu budowy, poczem zacznie się przegradę nadmurowywać i stopniowo obciążać wyżej. Grubość nadmurowanej części będzie stale 61 cm; według obliczeń zburzenie powinno nastąpić przy wysokości 25—30 m.

Wyniki doświadczeń pozwolą wnikać w istotę tych ustrojów, zbadać rozkład naprężeń i dadzą pewne podstawy do ustalenia ich teorii.

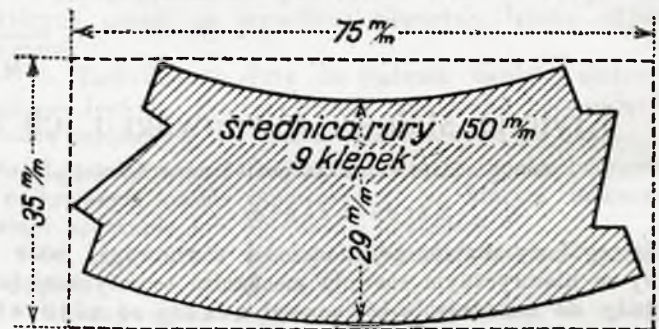
Fundusz zebrany na ten cel wynosi już 75.000 dolarów; z wyników doświadczeń będą wydawane sprawozdania.

— **Zastosowanie rur drewnianych.** Rury takie stosują od dawna w Ameryce, w Europie zaś coraz więcej, a mianowicie w Szwecji, Norwegji, Niemczech, Czechosłowacji i Austrii. Średnica ich może wahać w szerokich granicach, od kilku centymetrów do kilku metrów, a ciśnienie, jakie wytrzymują, zwłaszcza przy mniejszych średnicach, dochodzi do 20 atmosfer.

Rury te składa się z klepek, o bokach wyciętych w kształcie litery Z, jak to wskazuje przyległy rysunek i ściska przez owinięcie żelazem okrągłym, lub opaskami.

Pierścienie żelazne o przekroju okrągłym liczy się według wzoru: $2\pi d^2 \tau = Dlp$, w którym oznacza: d średnicę przekroju żelaza, τ naprężenie dopuszczalne w kg , l odstęp pierścieni żelaznych, D średnicę wewnętrzną rury, p ciśnienie wewnętrzne w rurze w atmosferach.

Według *Bulletin technique de la Suisse romande* z 19. XII. 1925, można je wykonywać w odcinkach w fabryce łącząc je zapomocą rękawów, lub w sposób ciągły na placu budowy. Uszczelnienie stanowi gudron, asfalt lub smoła. Można je kłaść we wykopie lub na powierzchni ziemi; trwają bardzo długo o ile są stale nasycone wodą. Używa się ich tak do prowa-



żenia wody do picia jak i wód zużytych, wód kwaśnych lub alkalicznych, jako drena, rurociągi ciśnące i t. p.

Najwyższe ciśnienia, do jakich mogą być stosowane zależą od średnicy, a mianowicie:

przy średnicy wewnętrznej w metrach	ciśnienie graniczne w atmosferach
5	3
4	3,5
3	4
2	5
1	8
0,5	12
0,1	20

Są ekonomiczne z tego powodu, że ilość żelaza można dostosować do ciśnienia, podczas gdy rury lane lub walcowane, ze względów fabrykacji mają zazwyczaj nadmiar materiału. (*Le Génie Civil* 1926, Nr. 4).

O rurach drewnianych informuje również dziełko: Rabovsky: „Holzdaubenrohre“ Verlag V. D. I. Berlin 1926). Znajduje się w Bibliotece Politechniki, L. I. 25,484).

Dr. M. M.

— **Połączenie wodne Rotterdam - Gałacz przez Ren - Men - Dunaj.** (*Z. d. Ö. Ing. u. Arch. Ver.* 1925 17. IV.). Niemcy odepchnięci od morza w r. 1914 przez państwa koalicyjne,

musieli się rozpatrzyć za nowymi drogami przewozu dla swego przemysłu i handlu. Najbardziej do tego nadawały się kraje południowo-wschodnie byłej monarchji austr.-węg. i kraje bałkańskie. Jedyne dotychczas drogi kolejowe (Berlin-Konstantynopol), łączące te kraje z Niemcami, nie nadają się dla wielkiego handlu. Korzystna bowiem wymiana towarów masowych, odbywać się może tylko przy pomocy dróg wodnych, jako najtańszych. Tę zaś można w tym wypadku otrzymać przez połączenie Renu z Dunajem.

Ren w dolnym i średnim biegu po Strassburg jest znakomitą drogą wodną, dostępną dla dużych statków rzecznych o ładowności do 1200 ton. Tak samo ma się rzecz z dolnym Menem, niedawno skanalizowanym od ujścia po Aschaffenburg. Dunaj zaś dopiero od ujścia Innu, a więc od Passawy w dół, stanowić może korzystną drogę wodną dla dużych statków. Do wybudowania pozostaje przeto część drogi od Aschaffenburga do Passawy.

Bawarski urząd kanałowy przygotował w r. 1917 projekt tej drogi od Aschaffenburga do Passawy, dostosowany do najnowszych wymogów żeglugi śródlądowej, a więc do przeprowadzania statków o pojemności 1200 t. Projekt zawiera 40 różnych alternatyw. Zdecydowano się na budowę linii prowadzącą od Aschaffenburga do Bambergu, przez Men skanalizowany, długości 220 km. Potem kanałem właściwym Bamberg-Norymberga-Kehlheim długości 168 km. Wreszcie Dunaj skanalizowany od Kehlheim do Passawy 215 km.

Pod względem wysokościowym stosunki przedstawiają się dość niekorzystnie, a mianowicie stanowisko szczytowe leży na wysokości 405 metrów n. p. m., podczas gdy Aschaffenburg leży na wysokości 108,5 m, a Passawa 279 m. A więc jest do pokonania od Aschaffenburga do szczytowego stanowiska 296,5 m, przy pomocy 37 stopni, a następnie w dół do Passawy 126 m, przy pomocy 13 stopni.

Wodę potrzebną do śluzowania statków sprowadzać się będzie kanałem 90 km długim z Lechu, alpejskiego dopływu Dunaju. Sprowadzana ilość według projektu ma wynosić 60 m³/sek, a więc znacznie więcej, aniżeli na śluzowanie potrzeba. Nadmiar ten zużytkować mają zakłady wodno-elektryczne urządzone przy każdej śluzie, od stanowiska szczytowego Menem do Renu. W ten więc sposób Niemcy odbierają Dunajowi kilkadziesiąt m³/sek wody, które będą wykonywać pracę na spadzie 296,5 m. Stanowi to średnio 220.000 KM., czyli w roku 1,4 miliardów KWG.

Wogóle starano się przy tym projekcie zarazem o jak najobszerniejsze wyzyskanie sił wodnych na każdym stopniu, aby w ten sposób zbyt kosztowną drogę wodną w części amortyzować. Dlatego projektuje się śluzy ze ścianami pionowymi, zużywające mniej wody zamiast, ze skarpami brukowanymi o pochyleniu bocznem 1:1 praktykowane dotychczas przy kanalizacjach rzek.

Obliczenie spodziewanego ruchu towarowego na tym kanale przeprowadzono na podstawie dotychczasowych statystyk, głównie z roku 1913. W tym roku ruch towarów na tej przestrzeni wynosił 3,3 miliony ton, a m. 1,7 ton na wschód, a 1,6 ton na zachód. W czasie wojny i po wojnie ta cyfra bardzo wybitnie zmalała. Przewidywany jest jednak znaczny wzrost, tak, że prawdopodobnie w r. 1930 dorówna ruchowi z r. 1913.

Plan tak olbrzymiego dzieła wygotowany przez Bawarię, mógł być wykonany tylko przez całe państwo, ale które jednak znalazło się w tak poważnych trudnościach finansowych po wojnie, że nie mogło tej budowy rozpocząć z własnych kredytów rządowych. W tym celu zawiązano w r. 1921 Tow. akc. budowy kanału Ren-Men-Dunaj. W skład jego weszły częściowo zainteresowane w tej budowie państwa rzeszy niemieckiej, częściowo zaś miasta i liczne koła przemysłowe i handlowe, mające interes w rozbudowie tych dróg wodnych.

Bezpośrednio potem zabrano się do budowy. Pierwszym etapem na kilka lat najbliższych, jest wykonanie ośmiu stopni na Menie od Aschaffenburga w górę ku Bambergowi i jednego stopnia na Dunaju pod Passawą.

Jednym z tych ośmiu stopni na Menie jest już ukończo-

ny stopień pod Viereth, który można uważać za typ dla wszystkich innych stopni. Składa się: 1. ze śluzy komorowej 24 m szerokiej i 230 m długiej, służącej do równoczesnego śluzowania pociągu złożonego z 3 statków 1200-tonowych i jednego holownika. Dalej 2. z jazu walcowego zawierającego 2 otwory po 30 m światła i jeden 40 m światła. Spiętrzenie wody na jazu przy średnim stanie wynosi 6,00 m. Wreszcie 3. z zakładu wodnego. Walce są tak urządzone, aby w czasie pochołu lodów można je było usunąć przez obniżenie walca. Żadnych przepustów dla tratw nie przewidziano w nowym projekcie. Te dwa ostatnie zarządzenia mają na celu jak najmniejsze straty wody potrzebnej dla zakładu wodnego.

Wobec małego spadu użytecznego, zmiennego w bardzo szerokich granicach, musiano stosować specjalny typ najnowszych turbin szybkoobrotowych, pionowych nadających się do zmiennego spadku i zmiennej objętości przepływu.

Również kończy się już budowa stopnia na Dunaju. Posiada on na przestrzeni 25 km od Passawy w górę duży spadek i dno skaliste.

Tę część bardzo niebezpieczną dla żeglugi naprawiono przez założenie jazu w jej dolnej części i spiętrzenie wody na tej całej przestrzeni do głębokości potrzebnej dla żeglugi. Spiętrzenie na jazu przy stanie normalnym wynosi 9 m, przy wielkiej wodzie 5 m, średnio około 7,50 m.

Jaz posiada 6 otworów po 25 m światła i głębokości 11 m, otwory zamykane są zasuwami dzielonymi zasuwami Stony'a. Objętość wody katastrofalnej przyjętej do obliczeń światła jazu wynosi 6000 m³/sek. Przy grubości filarów po 5 m, wynosi całkowita długość jazu 175 m. Zakład wodny, obliczony na maksymalną objętość wody roboczej 100 m³/sek, posiada 8 turbin pionowych połączonych bezpośrednio z generatorami. Szerokość zakładu 14 m, długość 130 m. Maksymalna dzielność 64.000 KM., średnia 42.000 KM., czyli około 250.000.000 kilowatogodzin w roku.

Z powodu tak wielkiego spiętrzenia, niektóre okolice leżą poniżej zwierciadła wody spiętrzonej. Wobec tego okazała się potrzeba założenia w tych miejscach pomp, celem odwodnienia. Tych zakładów pompowych wybudowano dziewięć.

Śluzy komorowe zaprojektowano dwie obok siebie, z których jedna już na wykończeniu. Wymiary identyczne do poprzednio wymienionej pod Viereth.

Szczególnie trudnym było wykonanie grody na skalistym dnie przy znacznej głębokości rzeki w tem miejscu, przy warunkach, aby jak najmniej zmniejszać przekrój przepływu. Robiono je z betonu zakotwionego żelaznymi prętami w dnie skalistym.

Po zupełnem wykończeniu tego stopnia będzie Dunaj żeglowny dla statków 1200-tonowych aż do Regensburga t. j. na przestrzeni 107 km. Powyżej zaś t. j. od Regensburga do Kehlheim muszą być wybudowane dalsze stopnie, których wykonanie przewidziane jest dopiero w drugim etapie robót.

Powyżej opisane budowle pouczają, jak konsekwentnie zdążają Niemcy do zrealizowania swych celów gospodarczych. Mimo zastoju gospodarczego, odebranych bogatych prowincji, oraz wielkich sum spłacanych jako odszkodowania wojenne, państwo niemieckie jest zdolne do finansowania tak wielkiego dzieła, pochłaniającego miliardowe sumy.

Przypatrzmy się natomiast jak się dzieje w naszej ojczyźnie. My jako kraj „najmniej obciążony długami wojennymi i bardzo bogaty“ zaledwo zdołaliśmy przygotować projekt ogólny kanału Śląsk-Gdańsk, mającego niezmiernie ważne znaczenie dla rozwoju naszego życia gospodarczego. Co się zaś tyczy dalszych prac i jego wykonania, czekamy aż się nim jaki kapitał zagraniczny zechce zainteresować. A przecież kanał Śląsk-Gdańsk pod względem wielkości robót i kosztów może być tylko drobną cząstką kanału Ren-Dunaj.

Inż. M. Mazur.

Budownictwo.

— Beton chudy dla budowy tanich mieszkań. Minister belgijski przemysłu powołał 19. stycznia 1924 komisję ekspertów dla sprawy użycia betonu chudego przy budowie tanich mie-

szkań. Sprawozdanie tej komisji podają *Ann. d. Trav. publ. de Belgique* (1925 str. 521).

Mur z cegły jest porowaty, złym przewodnikiem ciepła i pod względem cieplnym lepszy od muru kamiennego. Ale cegła jest włoskowata a także i zaprawa, wilgoć łatwo idzie do góry. Grubość najmniejsza muru ceglanoego dla ścian wystawionych na deszcz można przyjąć 40 cm, dla innych znów na 30 cm. Jeśli w Belgji dla tanich mieszkań po wojnie nie używają murów ceglanych, to dzieje się to z następujących powodów: a) podrożenie cegły i czasami jej brak, b) pogorszenie jej jakości, c) znaczny koszt robocizny.

Zamiast muru ceglanoego zaczęto używać bloków betonowych pełnych lub pustaków. Z powodu większych rozmiarów robocizna jest tańsza, o ile kształty pustaków nie są zanadto skomplikowane. Zaprawa wpada często w otwory, dlatego wydatek zaprawy jest większy, niż obliczony. Co do przemakalności i włoskowatości większość bloków i pustaków nie była odpowiednią. Co do wykonania murów z pustaków należy zachować następujące zasady: a) Układ ma być taki, by przekrój pionowy przez mur natrafiał na kilka miejsc pustych. b) Trzeba otwory pionowe przegradzać w pewnych wysokościach. c) Trzeba unikać w jakimkolwiek przekroju braku otworów. Wedle doświadczeń niemieckich mur z pustaków 29 cm gruby równoważy, co do przewodzenia ciepła, mur z cegły 38 cm grubości.

Mur monolityczny z betonu chudego wchodzi dla tanich mieszkań coraz bardziej w użycie. Beton musi być chudy, a) ponieważ tłusty byłby za drogi, b) ponieważ mur z betonu tłustego łatwo się zawilgoce i jest zimny. Beton powinien być tak chudym, by nie wypełniał wszystkich otworów, a to ze względów cieplnych. Beton taki robi się albo bez piasku albo przynajmniej wyłączyć należy bardzo drobne ziarenka. Beton mniej się ubija, masa więc jest mniej zbita i mniej wytrzymała, ale przy tanich budowlach zwykle obciążenie nie jest wielkiem. Mur taki jest tańszy od ceglanoego, bo beton wlewa się do form z desek, nie potrzeba rzemieślników do jego wykonania. Najwięcej kosztuje tu deskowanie. Wykonanie jest bardzo szybkie. Beton chudy można wykonywać w dwojaki sposób, albo eliminuje się tylko cienkie ziarenka i pył, albo też zatrzymuje się tylko grubsze kawałki kamienia dość jednostajne o średnicy 1 cm do 2 cm. Wskutek tego pory są większe, otrzymujemy beton dziurkowany (*béton caverneux*). Czasem te pory wywołują w betonie chemicznie gaz, który pozostaje w masie (*gazo-béton*). Z żużli trzeba wyłączyć cienki pył, koks, materje wapienne. W razie pojawienia się części siarczanych należy ich się pozbyć wymyciem i długiemi wietrzeniem. Popiołu z parowozów nie należy używać. Doświadczenia okazały, że najlepiej dawać 150 kg cementu na 1 m³. Betonowi nie należy ubijać mocno, lecz tylko tyle, aby warstwę dobrze rozdzielić i uniknąć wielkich otworów. Chodzi tu o zachowanie porowatości, która wynosi 30 do 50%. Beton chudy wedle doświadczeń jest znacznie mniej włoskowaty od cegieł i pochłania tylko 1/5 wody, wchłanianej przez cegłę. Porowatość sprawia, że jest on daleko gorszym przewodnikiem ciepła niż cegła. Komisja proponuje, by określić najmniejszą wytrzymałość betonu na 18 kg/cm², a najmniejsza grubość muru zewnętrznego 25 cm.

W Belgji wybudowano dosyć domów z betonu chudego, komisja oglądając je, przyszła do przekonania, że co do ochrony przed zmianą ciepłoty i wilgoci domy betonowe zachowują się lepiej od ceglanych. Doświadczenia, ze względu na porowatość wykazały.

	objętość otworów w procentach obj. kostki		
	małe otwory	wielkie otw.	razem
beton zwykły	18.3 do 24.0	7.0 do 9.8	28.1 do 31.0
beton dziurkowany	7 do 12	34.5 do 36	41.5 do 48
cegły	26	—	26

Doświadczenia co do wchłaniania wody włoskowatością robiono na belkach o wymiarach 0.2 × 0.2 × 1.0. Stawiano je pionowo, przyczem stopa ich była zanurzona w wodzie. Do doświadczeń użyto 4 belek B, C, F, I,

	Ciężar belek w kg				Ilość wody wchłoniętej w l,			
	B	C	F	I (cegła)	B	C	F	I (cegła)
0 (suche)	72.62	55.10	41.40	64.04	—	—	—	—
1 dzień	73.23	55.68	41.67	65.60	0.61	0.58	0.27	1.36
2 dni	73.25	56.00	41.75	65.40	0.63	0.90	0.35	1.36
4 „	73.20	55.88	41.63	65.54	0.58	0.78	0.23	1.50
9 „	73.35	55.90	41.76	65.60	0.73	0.80	0.36	1.56
16 „	73.24	55.96	41.71	65.70	0.62	0.86	0.31	1.62

Jeżeli ilość wchłoniętej wody przez mur ceglany nazwiemy 1, to:

Ilość dni	B	C	F	I
1 dzień	0.448	0.427	0.200	1
2 dni	0.462	0.662	0.257	1
16 dni	0.382	0.546	0.192	1

Dalsze doświadczenia robiono, by wykazać wpływ deszczu gwałtownego lub stałego zaciekania.

Oznaczenie belki	Ciężar belki po wyschnięciu	Ciężar po wystawieniu na deszcz 5 g.	Ilość wody wchłoniętej w l	Ilość wody wchłoniętej w odsetkach objętości belek
B	74.0	75.20	1.2	3
C	56.5	57.85	1.35	3.4
F	42.87	44.35	1.48	3.7
I (cegła)	64.0	72.7	8.7	21.75

Drugie doświadczenie zrobiono po powleczeniu warstw 2 do 3 mm zaprawy bardzo tłustej (1:1).

Oznaczenie belki	Ciężar belki po wyschnięciu	Ciężar po wystawieniu na deszcz 5 g.	Ilość wody wchłoniętej w l	Ilość wody wchłoniętej w odsetkach objętości belek
B	76.65	77.77	1.12	2.8
C	60.125	61.26	1.135	2.44
F	48.470	49.42	0.950	2.37
I (cegła)	68.650	75.40	6.75	16.801

Z odpowiedzi na pytania postawione przez Ministerstwo podajemy niektóre.

Użycie betonu chudego może być w pewnych wypadkach rozwiązaniem bardzo zachęcającym do rozważania dla budowy mieszkań tanich. W wielu wypadkach koszt muru z betonu chudego będzie mniejszy od kosztu muru ceglanoego. Oszczędność zależeć będzie od a) materiałów w pobliżu się znajdujących, a więc tanich, b) ilości domów do wykonania, c) opracowania dobrego projektu, by zmniejszyć koszt deskowania. Beton chudy w dobrym gatunku nie nasuwa obaw prędkiego zniszczenia. Doświadczenia co do zamrażania dały dobre wyniki. Co do piasku można uważać 10% ciężaru pyłu, przechodzącego przez oka siatki 0.3 mm jako maximum. Części żwiru nie przechodzące przez oka siatki 30 mm nie mogą być użyte. Powłoka zewnętrzna jest konieczna dla betonu chudego, należy ją nakładać szczotką lub działem cementowem. Przy wykonaniu nadzór musi być ciągły.

— **Szybka budowa domów w Holandji.** Ceny materiałów i robocizny wzrosły wedle *Ann. d. Trav. publ. de Belgique* (1925 str. 631) w stosunku do roku 1914 o 200%. Ale wskutek użycia nowych metod budowy koszt budynków jest tylko o 50% większy od kosztu w 1914. Uzyskano to zwłaszcza użyciem betonu juźto lanego, juźto pustaków. W Amsterdamie zbudowano miasto ogród o 900 domach.

Dr. M. Thullie.

RECENZJE I KRYTYKI.

„Koleje żelazne“, część druga „Podręcznika inżynierskiego w zakresie inżynierji lądowej i wodnej“, wydawanego pod naczelną redakcją prof. dra Stefana Bryły, a nakładem Księgarni Polskiej B. Połonieckiego (Lwów-Warszawa 1925). 210 stron druku z 294 rysunkami w tekście.

Z państw powstałych, lub odbudowanych po wojnie światowej, Polska pierwsza zdobywa się na książkę, jaką jest „Pod-

reżnik inżynierski⁴, który tak opracowaniem poszczególnych działów, jak i wyglądem zewnętrznym od razu staje na wyżynie tego rodzaju podręczników obcojęzycznych. Tak głównemu redaktorowi jak i księgarni nakładowej należą się prawdziwe uznania; pierwszemu za energiczne wprowadzenie powziętej myśli w czyn, zaś księgarni za staranną formę, druk i rysunki.

Po części pierwszej podręcznika „Roboty ziemne, drogi i ulice“, ukazała się już część druga „Koleje żelazne“. Mam ją właśnie przed sobą i chwytam za pióro, by zwrócić na nią uwagę naszych czytelników. Pisząc niniejsze sprawozdanie, zastrzegam się z góry, że nie będę zaprzętał uwagi czytelnika sprawami o użyte słowa, lub tem podobne szczegóły, tylko z daniem mojem będzie dać obraz całości.

Całość dzieli się na dziesięć rozdziałów, z których 1, 2 i 6 wyszedł z pod pióra inż. Zipsera, profesora politechniki lwowskiej; 3, 4, 5 i 9 dra Karola Wątoraka, profesora politechniki lwowskiej; 7 i 8 inż. Józefa Lenartowicza, dyrektora tramwajów miejskich w Warszawie, a 10 ty z pod pióra inż. Michała Swoobody, docenta Politechniki Lwowskiej.

Rozdział pierwszy mówi o „Pojazdach kolejowych“, a mianowicie: kole, obciążeniu osi, kotle parowozu, maszynie parowej, rodzajach parowozów, wagonach, ich rodzajach, hamowaniu i oświetleniu, wreszcie taborze kolei wąskotorowych i oporze ruchu.

W skromnych ramach wypowiedziano tu wszystko niezbędne o pojazdach w bardzo sumiennym i starannym układzie. W wielu obcojęzycznych tego rodzaju podręcznikach pomijają podobne wyodrębnienie w osobną całość odnośnego materiału, a jak nas poucza praktyka jest on bardzo potrzebny.

Rozdział drugi o „Zasadach ruchu“, napisany z uwzględnieniem przepisów P. K. P., mówi o rodzajach i przeznaczeniu pociągów, przetaczaniu, zestawianiu, długości ich, rozkładach jazdy, wyprawianiu pociągów, zadaniach służby drogowej i zasadach ruchowych na kolejach trzeciorzędnych i wąskotorowych. Zmyślnie uchwycona całość mieści się na 12-tu stronach. Może za skromnie — nie gniewalibyśmy się, gdyby ten rozdział nieco rozszerzono, choćby nawet kosztem następnych. Niezaszkodziłoby między rysunkami dodanie wzoru grafikonu rozkładu jazdy. Znadto treściwie wspomina się o zamknięciu toru, nie nie mówi się o zachowaniu się w czasie opadów i zamieci śniegowych ze względu na ruch, chociaż o ochronie toru przed zawiejami jest mowa w części pierwszej podręcznika (str. 106) i drugiej (str. 187). W każdym razie w tak ciasnych ramach ujęto całość*bardzo umiejętnie.

Zdawałoby się, iż w naturalnym porządku powinien teraz nastąpić rozdział o „podtorzu“, ale stał się on zbyt cennym wobec wyczerpania odnośnego materiału w części pierwszej podręcznika przy robotach ziemnych, w części drugiej przy trasowaniu, a mosty znajdują obszerne opracowanie w części szóstej „Budowa mostów“.

Rozdział trzeci „Budowa i utrzymanie toru“ rozpada się na działy: szyna, podkład poprzeczny drewniany, nawierzchnia poprzeczna drewniana, nawierzchnia żelazna, podkłady żelbetowe, złącze stykowe, pelzanie szyn, podłoże żwirowe, obrachowanie nawierzchni, układanie toru i utrzymanie toru.

Rozdział czwarty „Połączenia torów“ mówi o rozjazdach i skrzyżowaniach, zastosowaniu rozjazdów i skrzyżowań do połączeń torów, obrotnicach i przesuwnicach.

Rozdział piąty „Trasowanie“ zawiera poddziały: trasowanie handlowe, trasowanie techniczne, opracowanie trasy, koszty i postępowanie przy projektowaniu i budowie kolei.

Opracowanie tych trzech ważnych działów dostało się w udziale pisarzowi najkompetentniejszemu, gdyż autorowi bardzo pochwleśnie ocenionego dzieła „Budowa kolei żelaznych“. Dr. Wątorak był tu w swoim żywiole. Przytaczając zaletę opracowania tych rozdziałów musiałbym powtarzać słowa mojego rozbioru dzieła powyższego¹⁾. Olbrzymie opanowanie materiału przy obfitości źródeł czyni te rozdziały nadzwyczaj udatnymi.

Jeżeli żąda się od sprawozdawcy by nie tylko podnosił zasługi autora, ale i szukał niedomagań, to mogę nadmienić, że widziałbym chętnie, by poddział nadzór i utrzymanie kolei był opracowany nieco obszerniej, ale tego rodzaju podręczniki w innych językach także nie mówią o tem obszerniej.

Ponieważ podręcznik ma służyć także celom praktycznym, przydałoby się dodanie niektórych liczbowych zestawień pomocniczych. Nie można było jednak tego dokonać, gdyż takie praktyczne tablice powinny się odnosić do nawierzchni polskiej, gdy tymczasem my jeszcze nie posiadamy polskiego typu szyn. W departamencie budowy i utrzymania polskiego Ministerstwa kolejowego niema nawet dotąd biura konstrukcyjnego. Z Warszawy narzucono nam wprawdzie bezkrytycznie prusko-heski typ szyn 8 b., ale on nie może się utrzymać, gdyż jest za kosztowny i niepraktyczny. Szwecja, która go wprowadziła u siebie swojego czasu, usuwa go ze względu na koszt. W Niemczech także pomijają go i wprowadzają nowe typy.

Na stronie 248 mówi autor przy ochronie budynków przed pożarami tylko o jednym pasie ogniowym w Małopolsce. Podany przez autora odnosi się do budowy nowych kolei, inne zaś są przepisy dla budowy nowych budynków obok istniejących kolei, a jeszcze inne na Śląsku Cieszyńskim.

Rozdział szósty: „Stacje“ mówi o rodzajach stacji, ogólnych uwagach o założeniu stacji, urządzeniach dla ruchu towarowego jak magazynach, ładowniach, drogach i urządzeniach ładowniczych, układzie stacji towarowych, stacjach portowych, urządzeniach dla celów technicznych, stacjach podrzędnych i projektach.

Rozdział ten starannie opracowany, nawet dość obszernie, zaleca się korzystnym doborem rysunków.

Rozdział siódmy: „Koleje nadrożne i tramwaje“ zawiera działy: Ogólne, prowadzenie linii i układ torów, ustrój toru, podtorze, wielkość naprężeń w budowie wierzchniej torów, opór trakcji i zużycie pracy, urządzenia elektryczne, tabor, budynki, ruch.

Rozdział ten jest nawet obszerniej i ściślej ujęty, aniżeli to znachodzimy w podręcznikach obcojęzycznych.

Rozdział ósmy: „Koleje miejskie szybkie“ posiada poddziały: ogólne, prowadzenie linii, budowa wierzchnia i jezdni, tabor, urządzenia stacyjne, ruch i koszt budowy.

Rozdział dziewiąty: „Koleje strome“ mówi o kolejach zębatych, kolejach linowych terenowych i kolejach linowych wiszących.

We wszystkich trzech ostatnich rozdziałach uwzględniono najnowsze zdobycze naukowe ostatnich czasów.

Rozdział dziesiąty: „Urządzenia ochronne na kolejach“ rozpada się na poddziały: wstęp, zamknięcie zwrotnic, przyrząd nastawczy dla zwrotnic, stawidła mechaniczne, szyny ostrzegawcze, zastosowanie zamków elektrycznych blokowych, stawidła mechaniczne pod zamknięciem elektrycznym, aparat stacyjny zarządczy, urządzenie na prąd silny, linja blokowa i zapory drogowe.

Oceniając zasługę autora przy opracowaniu działu o urządzeniach ochronnych, nie można obejść się bez uwagi, iż wyraża się przed tym, już ostatnim rozdziałem, względnie na jego początku, pewną próżnię. Niema nigdzie mowy o sygnałach i sygnalizacji. Przecież już wyszły przepisy polskie o sygnalizacji i należałoby z nich najważniejsze rzeczy podać. Praktyka może niejedno w nich zmienić, ale zasadniczo utrzymają się one. Taką lukę stanowią także telegraf i telefon. Miejsce ich nawet powinno być przed urządzeniami ochronnymi. Kolei żelaznych nie można sobie przedstawić bez telegrafu, telefonu i sygnałów. Brak ten czyni dzieło niejako niekompletnem. Jest to najpoważniejsza usterka wydawnictwa.

Pozatem całość dzieła przedstawia się bardzo korzystnie, zastąpi ono godnie tego rodzaju podręczniki obcojęzyczne. Polecam je z głębi przekonania kolegom inżynierom i technikom.

Kraków, 14 lutego 1926.

Inż. A. W. Krüger.

¹⁾ Czasopismo techniczne 1925, zeszyt 1, 10/1, str. 15.

BIBLIOGRAFJA.

Książki nadesłane. Stanisław Opolski: „Chemja organiczna“. Przejrzeli i uzupełnili: Dr. K. Kling, prof. Uniw. Jana Kazimierza i Dr. W. Leśniński, prof. Politechniki Lwowskiej. Wyd. drugie. 2 tomy. Warszawa 1925. Nakładem księgarń K. Wojnara i Spółki.

Inż. Ernest Bobieński: Sto tablic do sporządzania kosztorysów robót budowlanych. Warszawa 1925. Nakładem autora.

Inż. M. W. Nestorowicz: Zbiór ustaw i rozporządzeń drogowych wydanych od dnia 1. I. 1923 do dnia 1. I. 1926. Tom II. Warszawa 1926. Nakładem Pomorskiej Drukarni Rolniczej S. A. Toruń.

„Przepisy o budowie i utrzymaniu mostów drogowych“ obowiązujące od 1. stycznia 1926. Warszawa 1926. Nakładem Pomorskiej Drukarni Rolniczej S. A. Toruń.

Dzieła i czasopisma, nabyte na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej. (Ciąg dalszy). 23. Jacobi B. Schaltungen für Werkzeugmaschinen Antriebe. Leipzig, 1924. St. 108. — 24. Philippi W. Elektrizität im Bergbau. Leipzig, 1924 St. IX, 301. — 25. Stiel W. Elektrische Papiermaschinenantriebe. Leipzig, 1924. St. XI. 286. — 26. Schenkel M. Elektrotechnik. Leipzig, 1925. St. X. 337. — 27. Riedel J. Arbeitskunde. Leipzig, 1925. St. V. 364. — 28. Weigel R. u. Loewe H. Konstruktion und Berechnung elektrischer Maschinen und Apparate. 4 Aufl. Leipzig, 1924. 3 Teile. — 29. Gerlach W. Materie, Elektrizität, Energie. Dresden, 1923. St. 195. — 30. Study E. Mathematik u. Physik. Braunschweig, 1923. St. 31. — 31. Litinsky L. Messung grosser Gasmengen. Leipzig, 1922. St. XV. 274. — 32. Knobloch W. Messapparate und Messmethoden. Leipzig, 1924. St. VII. 221. — 33. Esselborn. Lehrbuch der Elektrotechnik. 7 Aufl. II. Bd. Leipzig, 1924. — 34. Bloch L. Jonisation et résonance des gaz et des vapeurs. Paris, 1925. p. 223. — 35. Plamitzer Dr. A. Aksonometria prostokątna. Lwów, 1925. Str. XI. 208. — 36. Couvé R. Die Psychotechnik im Dienste der deutschen Reichsbahn. Berlin, 1925. St. 131. Tf. 2. — 37. Wittenbauer F. Graphische Dynamik. Berlin, 1923. St. XVI. 797. — 38. Tropfke J. Geschichte der Elementar Mathematik. 2 Aufl. Berlin, 7 Bände. — 39. Jacoby H. a. Davis R. Foundation of bridges and buildings. New York, 1914. p. XVI. 603. — 40. Kottgen C. Das wirtschaftliche Amerika. Berlin, 1925. St. VIII. 183. — 41. Freundlich H. Kapillarchemie. III. Aufl. Leipzig, 1923. St. XV. 1225. — 42. Becher E. Naturphilosophie. Leipzig, 1914. St. X. 427. — 43. Schaffer F. Das Miocän von Eggenburg. Wien, 1925. St. 62. Tf. 2. — 44. Davis A. a. Wilson H. Irrigation engineering. 6 Ed. New York, 1919. p. XXIII. 640. — 45. Creager W. P. Engineering for masonry dams. N. York, 1917. p. XI. 237. 46. Fortier S. Use of water in irrigation. 2. Ed. N. York, 1916. p. XVI. 325. — 47. Wegmann E. The design and construction of dams including masonry. 7 Ed. N. York, 1922. p. XVII. 555. — 48. Adams H. Practical surveying and elementary geodesy. London, 1913. p. XII. 276. — 49. Middleton G. A. Surveying and surveying instruments. 3. E. London, 1912. p. 176. — 50. Klapheck R. Die Baukunst am Niederrhein. Düsseldorf, 1919. 2 Bde. (C. d. n.).

RÓŻNE SPRAWY.

Posiedzenie naukowe lwowskiej komisji Akademii Nauk Technicznych. Na posiedzeniu komisji Akademii Nauk Technicznych, dnia 5 marca 1926 przedstawił prof. M. T. Huber skrócony referat o swej pracy p. t.: „Kryteria stałości równowagi i ich stosunek do statyki układów sprężystych“, w której poddaje głęboko sięgającej rewizji szereg ważnych założeń i twierdzeń tego działu mechaniki, określając stopnie ich dokładności i granice stosowalności. Wykazawszy przytem spostrzeżone nieścisłości oraz drogę histo-

rycznego rozwoju odnośnych hipotez, wprowadza autor dokładniejsze określenia i nazwy i podaje nowe rozwiązania kilku zagadnień osobliwych.

Referat prof. Hubera wywołał zainteresowanie członków i dyskusję, w czasie której prof. Hauswald i Thullie wyrazili życzenie, by cała praca ogłoszona była w wydawnictwie Akademii Nauk Technicznych, jakoteż w czasopismach zagranicznych. Prof. Matakiewicz zwrócił uwagę na pewne analogie między zachowaniem odkształcenia prętów, narażonych na wyoboczenie a zachowaniem się strug wody w zakrzywionych korytach. Referent podał następnie kilka wyjaśnień co do technicznie ważnych zjawisk stałości równowagi oraz wyników badań nad zachowaniem się prętów i płyt przy wyoboczeniu.

Streszczenie referatu prof. Hubera podane jest w bieżącym numerze *Czasopisma*.

Prof. Hauswald uwiadomił członków komisji, że swój referat o nowych poglądach na działanie połączeń nitowych, zapowiedziany już na listopadowe zebranie komisji przedstawi 18 marca szerszemu gronu fachowców na „Kursie naukowym dla inżynierów kotłowych“.

Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna. Kongres Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (C. E. I.) odbędzie się w Nowym Yorku w czasie od 13 do 22 kwietnia b. r. Dnia 21 kwietnia odbędzie się Zebranie plenarne Komisji piąte z rzędu (Londyn 1908, Turyn 1911, Berlin 1913, Londyn 1919), na którym będzie reprezentowana po raz pierwszy Polska, należąca dopiero od 1924 r. do Komisji. Wystąpią tam również i Niemcy, które dopiero w ubiegłym roku zostały ponownie dopuszczone do prac CEI. Na tem zebraniu przyjęty zostanie cały szereg norm i przepisów międzynarodowych, opracowanych w międzyczasie.

Główną część prac Kongresu obejmą zebrania komitetów technicznych, które uzgodniają propozycje różnych krajów i przygotowują ostateczny projekt przepisów i uchwał. Będą to zebrania komitetów: maszyn elektrycznych, maszyn napędowych (turbiny wodne i parowe), silników trakcyjnych, olejów izolacyjnych, przepisów na linie napowietrzne, napięć normalnych, napięć probierczych, symboli, definicji i słownictwa, opravek i trzonków lamp żarowych, oraz oznaczeń zacisków maszyn i transformatorów. Prace komitetów technicznych odbywać się będą na podstawie opinii i wniosków poszczególnych komitetów krajowych. Polski Komitet Elektrotechniczny przygotował następujące sprawy: projekt własny symboli graficznych teletechniki i radjotechniki, oraz opinie o przepisach na maszyny elektryczne dużej mocy (ponad 750 KVA i 5000 V), o przepisach na linie wysokiego napięcia, o przepisach na silniki trakcyjne, o napięciach normalnych, oraz o olejach izolacyjnych. Dotyczące prace zostały przesłane (w języku francuskim) do wszystkich komitetów krajowych CEI.

Po kongresie organizuje komitet Stanów Zjednoczonych podróż naukową przez Waszyngton, Filadelfję, Baltimore, Pittsburgh, Chicago, Detroit, Niagara, Toronto, Montreal, Schenectady (razem ok. 4000 km).

Równocześnie z kongresem CEI odbędzie się również w Nowym Jorku organizacyjny Zjazd Międzynarodowej Komisji Normalizacyjnej, która się utworzyła na wzór CEI, przyjmując jej zasady organizacji i metody pracy. Komisja ta koordynować będzie wszystkie prace normalizacyjne, (z wyjątkiem tych elektrotechnicznych, które podpadają kompetencji CEI), prowadzone dotychczas przez bezpośrednie porozumienie się krajowych komitetów normalizacyjnych. Między obu komisjami istnieje ścisłe porozumienie i harmonja.

Z ramienia Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego wyjeżdża na kongres prof. K. Drewnowski, sekretarz generalny Komitetu i członek Rady CEI. Polski Komitet Normalizacyjny będą reprezentować prof. A. Rogiński i inż. P. Drzewiecki.

Sprostowanie. W numerze 6 *Czasopisma* str. 94 w dziale „Recenzje i krytyki“ tytuł dzieła prof. Riegera winien brzmieć: „Statyka zeskładów żelbetowych statycznie niewyznaczalnych“.