

TREŚĆ: Część urzędowa. Część nieurzędowa. Inż. T. Tillinger: Uzasadnienie ekonomiczne budowy kanałów w Polsce. (Ciąg dalszy). — Dr. inż. R. Witkiewicz: Użycie pary odlotowej do ogrzewnictwa i przenoszenie ciepła na odległość. (Dokończenie). — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografia. — Nekrologja. — Różne sprawy. — Sprawy Towarzystwa.

Część urzędowa.

Zmiany personalne.

Zmarli:

Stanisław Hann, urzędnik VII. st. sł. Wojewódzkiej Okr. Dyr. Rob. Publ. w Warszawie, kierownik Powiatowego Zarządu Drogowego w Pułtusk, zmarł d. 26. marca 1926 r.

Edmund Bielecki, urzędnik VIII. st. sł. Wojewódzkiej Okr. Dyr. Rob. Publ. w Lublinie, technik drogowy przy Pow. Zarządzie Drogowym w Zamościu, zmarł d. 19. lutego 1926 r.

Ustawy i rozporządzenia.

W „Dzienniku Ustaw R. P.” zostały ogłoszone:

W Nr. 28 z d. 27. marca 1926 r. poz. 174 — rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dnia 3. marca 1926 r. wydane w porozumieniu z Ministrem Skarbu w sprawie zmiany rozporządzenia Ministra Robót Publicznych z d. 2. czerwca 1924 r. wydanego w porozumieniu z Ministrem Skarbu w przedmiocie pobierania opłat od statków, tratw i spustu drzewa luźnego na wodach publicznych śródlądowych;

W Nr. 29 z d. 30. marca 1926 r. poz. 182 — rozporządzenie Ministra Robót Publicznych w porozumieniu z Ministrem Spraw Wewnętrznych z dnia 16. marca 1926 r. o wykonaniu rozporządzenia Rady Ministrów z d. 30. grudnia 1925 r. o statystyce taboru żeglugi śródlądowej.

Część nieurzędowa.

Inż. T. Tillinger.

Uzasadnienie ekonomiczne budowy kanałów w Polsce.

(Ciąg dalszy).

II. Spodziewany ruch przewozowy na kanałach.

Dla określenia tego przewozu, z jakim należy się liczyć przy projektowaniu tak wielkiego i na daleką przyszłość obliczonego przedsięwzięcia, jak omawiane tu kanały Węglowy i Zachodnio-Wschodni, należy przedewszystkiem mieć na uwadze okres czasu w kilka lat po ukończeniu robót na całej sieci, t. j. w najlepszym razie okres za lat 15, czyli około r. 1940.

Następnie należy wziąć pod uwagę osobno:

1. Przewozy istniejące i ten ich naturalny wzrost jaki wskutek przyrostu ludności i naturalnego stałego rozwoju pewnych zapotrzebowań (np. konsumpcji węgla na głowę ludności) będzie miał miejsce.

2. Ten dodatkowy przewóz, jaki zostanie wywołany przez tak ważną zmianę warunków transportowych, jak powstanie nowych wielkich dróg wodnych 2—3 razy taniej przewożących towary, niż koleje. Wywoła to pewnego rodzaju przewrót i pojawienie się takich przewozów, które dawniej nie istniały, lub zmianę ich kierunku. Do tego rodzaju przewozów należy zaliczyć eksport węgla na Bałtyk lub do województw wschodnich, a także przewóz rudy szwedzkiej z Gdańska na Śląsk zamiast jak dotąd ze Szczecina Odrą. Przewozów tej kategorii drogi wodne nie odejmą kolejom, lecz stworzą same, dzięki taniości transportu wodnego.

3. Przewozy z Rosji i do Rosji, które przyciągnie trans-europejska wewnętrzna droga wodna, odejmując je okólnym przewozom morskim, np. rudy z Krzywego Rogu, ekspedjowane dotąd via Gibraltar.

Koleje w Polsce wykonały przewozów ogółem:

w r. 1923	. . .	10.583,000.000 t—km
„ 1924	. . .	10.025,000.000 „
„ 1925	. . .	12.600,000.000 „

Zmniejszenie się przewozów w r. 1924 wywołane zostało wyjątkowym nieurodzajem, kryzysem węglowym i spowodowanym przez te okoliczności ogólnym zastojem.

W r. 1913 praca przewozowa kolei na terenie obecnego Państwa Polskiego wynosiła około 15.000,000.000 t—km.

W przewozie tym znaczną rolę odegrywały ładunki z Rosji i do Rosji. Przez 9 linii kolejowych, przeciętych obecną granicą wschodnią Polski, — w r. 1911 przeszło w obydwie

strony 8,080,000 tonn ładunków. Przyjmując średni przebieg 400 km, otrzymamy 3.200,000.000 t—km, których brak obecnie.

Dokładne dane o przewozach kolejowych w Polsce posiadamy dopiero od marca 1924, kiedy została ostatecznie zorganizowana statystyka na kolejach.

Według kategorii ładunków, przewozy w ciągu 10 miesięcy r. 1924 (III—XII) dzieliły się jak następuje:

Tablica I.

		α	β
		W ciągu 10 mies. III—XII 1924	W ciągu 1924 r. Przy $\beta = 1,2 \alpha$
A. B.	Węgiel kamienny, torf i koks	20,566.889 t	24,680.000 t
C.	Drzewo	4,816.260 „	5,780.000 „
D. a)	Żelazo, stal i wyroby z nich	1,639.361 t	
b)	Ropa naftowa i pochodne	961.372 „	
c)	Nawozy	505.409 „	
d)	Rudy	597.290 „	
e)	Kamienie, wapno, cegła	2,285.223 „	
f)	Kwasy chemiczne, soda	216.449 „	
	Suma grupy D.	6,205.104 t	7,450.000 t
E. a)	Zboże	1,265.804 „	
b)	Mąka i kasza	521.561 „	
c)	Kartofle	871.236 „	
d)	Cukier	398.803 „	
e)	Siano i słoma	206.101 „	
f)	Buraki	1,449.760 „	
	Suma a—f produktów rolnictwa	4,713.265 „	5,650.000 t
g)	Inne	5,127.008 „	6,150.000 „
	Suma grupy E.	9,840.273 „	11,800.000 „
	Suma	41,428.526 t	49,710.000 t

Dla przybliżonego obliczenia korzyści gospodarczych, któreby zostały spowodowane dzięki kanałom, postępujemy w sposób następujący.

Dla określenia odległości średniego przebiegu ładunków, (rubryka *a*) trzeba było w przybliżeniu określić środek ciężkości rejonów produkcji i konsumpcji głównych grup ładunków, dla każdej określić koszt przewozu koleją i kanałem.

W załączonej tablicy III¹⁾ w rub. *b* wskazane są opłaty kanałowe za wskazany w rubryce *a* przebieg towaru, w rub. *c* całkowity koszt przewozu drogą wodną, a w rub. *d* koleją — od 1 tonny ładunku (kategoria C polskiej taryfy ulgowej z r. 1925 dla eksportu węgla, drzewa i t. p.). W rubryce *e* są podane spodziewane ilości ładunków. W rubrykach *h* i *i* są podane sumy, jakie byłyby zapłacone za ich przewóz kolejami i kanałami. Różnice tych sum są obliczone w końcu tablicy. W rubryce *g* wskazano sumę opłat kanałowych, które wchodzi do sum rubryki *h* i stanowi dochód brutto przedsiębiorstwa.

W ten sposób załączone tablice wskazują nam korzyści gospodarcze, które przyniosłaby budowa projektowanych kanałów zarówno dla Polski, jak i dla krajów sąsiednich.

Cyfry, przyjęte przez nas, odnoszą się do ładunków najtańszych. Ponieważ taryfy na inne ładunki są 1,5—2 razy droższe, należy cyfry ogólne (oprócz cyfr odnoszących się specjalnie do węgla) podnieść mniej więcej o $\frac{1}{3}$. (Na kanałach niemieckich zwiększenie to wynosi około 15%, przy czym węgiel również jest liczony).

Dla ładunków z Rosją zwiększenie o 33% należy stosować do wszystkich ładunków.

Niżej podajemy szczegółowy przegląd każdej grupy ładunków osobno, określając tę ich ilość, którą możemy przyjąć jako możliwy ładunek kanałów Węglowego i Zachodnio-Wschodniego w kilka lat po ukończeniu budowy, czyli przynajmniej po 15 latach od chwili energicznego rozpoczęcia robót.

Obliczenie nasze prowadzimy bardzo ostrożnie, przyjmując tylko nieznaczny bardzo odsetek ogólnego przewozu.

Jako średnią odległość przewozów kanałowych przyjmujemy odległość większą, niż na kolejach.

Średni przebieg ładunków w r. 1923 był:

w Dyr. Warszawskiej . . .	298 km
Radomskiej . . .	263 "
Wileńskiej . . .	284 "
Poznańskiej . . .	105 "

W obec tego, iż na kanały pójdą ładunki prawie wyłącznie na odległość większą od 200 km — jako średni przebieg musimy przyjąć odległości znacznie większe, od 400—600 km, tem bardziej, iż główne kierunki przewozów będą się odbywały właśnie na znaczne odległości (węgiel na eksport do Gdańska i w odwrotnym kierunku rudy na Śląsk — 628 km, lub drzewo z Pińska do Gdańska).

a) Węgiel.

Węgiel jest najważniejszym ładunkiem dla przewozów projektowanymi kanałami — i z tego względu jego przewóz ma decydującą rolę w ocenie handlowego znaczenia projektu.

Produkcja węgla w Polsce wynosiła w r. 1923 36,098.000 t.

Z tej liczby wynosiło:

- spżycie własne kopalni 3,610.000 t czyli 10%,
- wywóz zagranicę 12,913.000 t czyli 36%,
- spżycie w kraju 19,575.000 t czyli 54%.

a. Spżycie wewnętrzne.

Spżycie krajowe według rodzaju konsumentów dzieliło się na:

- Przemysł i rolnictwo 10,775.000 t
- Koleje 5,800.000 "
- Opał domowy 3,000.000 "

Spżycie węgla wynosiło w r. 1913 na głowę ludności:

- W b. Królestwie Kongresowem na lewym brzegu Wisły 660 kg
- W b. Królestwie Kongresowem na prawym brzegu Wisły 68 "
- W b. Galicji 1068 "

¹⁾ Tablica III będzie zawarta w dalszym ciągu artykułu.

- W b. Ks. Poznańskim 1170 kg
- W Niemczech 2712 "
- W Anglii 4140 "

Niskie spżycie węgla w Polsce na prawym brzegu Wisły jest spowodowane droższą dowozu węgla koleją na odległość 400—800 km. Wobec tego drzewa używa się tu nie tylko na opał domowy, ale i w przemyśle, a do r. 1920 i koleje używały wyłącznie drzewa, na całej przestrzeni od Warszawy do Petersburga, Kijowa, Moskwy i dalej na wschód.

Opał ten nie jest tani. W r. 1913, gdy w Warszawie płacono za 1 tonnę węgla z dostawą do domu 12 rb. — w Kijowie za sześciorobów dębów 5 tonn płacono 42 rb. Po przeliczeniu na kalorie, wypada, że za milion kalorii płacono w Warszawie 1,80 rb., a w Kijowie 2,50 rb. (przy dostawie drewna tratwami).

Rezultatem droższyny opału na wschód od Wisły jest to, iż rozwój przemysłu jest tam hamowany, a budowa mieszkań, zwłaszcza po wsiach, dąży do szkodliwego dla zdrowia ograniczenia objętości pomieszczeń.

Ministerstwo Kolei przy projektowaniu nowych linii kolejowych w Polsce przyjmowało, iż dzięki tylko ułatwieniu i pewnemu skróceniu dowozu kolejowego konsumpcja węgla w 5 województwach środkowych (b. Kongresówka) wzrośnie z 660 do 1020 kg na głowę, a w 5 dalej na wschód posuniętych województwach z 68 do 345 kg.

Wywołałoby to wzrost konsumpcji o 6,000.000 tonn.

Należy przypuszczać, iż tańszy przewóz drogą wodną jeszcze silniej zwiększy tę konsumpcję.

Dla obliczenia tego przewozu węgla, jaki może być oczekiwany w r. 1940 na projektowanych kanałach Węglowym i Zachodnio-Wschodnim, postępujemy w następujący sposób.

1. Cały obszar Polski, z wyjątkiem Śląska, Małopolski, Woj. Wołyńskiego, Kieleckiego i połowy Lubelskiego, które z przewozu węgla tymi kanałami korzystać nie będą — dzielimy na kilka rejonów. Z urzędowych danych Min. Komunikacji eksploatacji kolei za 1913 r. określamy dla każdego rejonu i ważniejszych punktów ilość dowiezionego węgla.

2. Określamy dla każdego rejonu możliwą konsumpcję węgla w r. 1940, przyjmując, iż do tego roku ludność w porównaniu z r. 1913 wzrośnie o 20%, a konsumpcja na głowę ludności o 50% i dojdzie do 1000 kg na głowę, czyli, że ogólna konsumpcja w porównaniu z r. 1913 wzrośnie o 80%.

Wyjątek stanowią województwa wschodnie, które dotąd prawie że nie konsumowały węgla i dla których przyjmujemy przy wzroście ludności o 30% normę 345 kg na głowę.

3. Z ogólnej konsumpcji każdego rejonu przyjmujemy, iż część pójdzie kanałem, zostawiając dla kolei przeważnie nie mniejszą ilość, jaką miały dotąd. (Patrz Tab. II).

Przy określeniu spżycia rejonów korzystamy ze statystyki kolejowej za r. 1913. Dane nowsze nie są jeszcze dokładnie opracowane, gdyż koleje polskie dokładną statystykę prowadzą dopiero od marca 1924. W wydanym pierwszym roczniku za 1924 r. przewóz węgla obejmuje tylko okres 10 miesięcy, bez bardzo ważnych miesięcy stycznia i lutego. Dane te wskazują, że przewóz do głównych centrów konsumpcji w porównaniu z r. 1913 uległ małej zmianie.

Według danych Ministerstwa Kolei w ciągu 10 miesięcy 1924 roku przewieziono węgla kamiennego do 15-tu miast, liczących ponad 50.000 mieszkańców:

Miasta leżące nad trasą kanału Węglowego		Miasta nie leżące nad trasą kanału Węglowego	
1. Warszawa	953.414 tonn	8. Lwów	140.138 tonn
2. Łódź	629.093 "	9. Lublin	65.969 "
3. Kraków	292.320 "	11. Kalisz	50.697 "
4. Poznań	203.578 "	13. Radom	44.103 "
5. Bydgoszcz	181.670 "	14. Białystok	40.289 "
6. Częstochowa	175.885 "	15. Wilno	13.837 "
7. Sosnowiec	162.836 "		
10. Katowice	59.742 "	Suma	355.042 = 11,5%
12. Król. Huta	46.801 "		

Suma 2,702.341 = 88,5%

Z uwagi, iż w statystyce nie są uwzględnione miesiące styczeń i luty, w których przewóz węgla jest wyższy od średniego rocznego, więc dla otrzymania rocznego przewozu należałoby powyższe cyfry zwiększyć o jakieś 25%.

Według tejże statystyki przewieziono węgla kamiennego w tymże okresie III—XII 1924 r.

	Tonn	Tonno—kilometr. tysięcy
1. Przewóz miejscowy	9,085.668	2,281.414
2. Wywóz zagranicę	9,599.081	733.142
3. Przywóz z zagranicy	42.215	4.739
4. Tranzyt	862.681	297.393
Ogółem	19,589.645	3,316.688
w stosunku rocznym dodając 25%	24,500.000	4,170.000

Średnia odległość przewozu miejscowego t. j. 9,085 668 t wyniosła 242 km. (Na odległość do 100 km przewieziono 3,040.546 t przy średniej odległości 41,3 km). Reszta czyli 6,045.152 t była przewieziona na średnią odległość 359 km.

Przewozy ponad 600 km stanowiły zaledwie 1,8%, przewozy na 300—500 km były największe i wyniosły 2,975.496 t czyli 32,9%.

Licząc się ze zwiększeniem odległości przewozów, przyjęliśmy niżej w tabl. III średnią odległość wewnętrznego przewozu węgla na kanałach na 423 km (p. sumę rubr. A).

β. Eksport zagraniczny.

W r. 1923 wywieziono do:

a) do Niemiec	8,629.000 t
b) „ Austrii	2,802.000 „
c) „ Czechosłowacji	700.000 „
d) „ Rumunji	155.000 „
e) „ innych krajów	620.000 „

Wskutek dążenia Niemiec do zaspokojenia swych potrzeb przez własną produkcję węgla — rynek niemiecki dla Polski prędzej czy później będzie utracony. Już w r. 1925 wskutek wojny ekonomicznej między tymi krajami eksport węgla do Niemiec uległ znacznemu zmniejszeniu.

Jednocześnie jednak wysuwa się zadanie znalezienia rynków zbytu w innym kierunku, a mianowicie: 1. przez Gdańsk do krajów Bałtyckich i nawet dalej leżących (jak Włochy). 2. do Rumunji i 3. do Rosji.

Eksport przez Gdańsk, dzięki obniżeniu przez koleje kosztów przewozu do 6,5 zł. za tonnę — już się zaczął i jest większy, niż nieprzygotowane do tego porty w Gdańsku i Gdyni mogą przepuścić. Jednakże transport węgla po tej cenie jest dla kolei bezwarunkowo deficytowy (wypada po 1,1 gr. za t—km, gdy koszt własny są najmniej 3,5 gr.) i na większą skalę prowadzony być nie może. Jednakże po zbudowaniu kanału Węglowego eksport ten może przyjąć rozmiary znaczne.

Eksport do Prus Wschodnich i Litwy może odbywać się istniejącą drogą wodną przez Nogat, Zatokę Fryską do Królewca, a stamtąd przez Pregolę, Dajme i zatokę Kurońską (lub kanał Fryder. Wilhelma) do Kłajpedy, Tylży i na Niemen do Kowna.

Eksport do portów Bałtyckich zaczął się odbywać wprost z Tczewa za pomocą lichtarów morskich.

Co się tyczy eksportu węgla do Rosji, to należy mieć na uwadze, iż przed wojną cały kraj, leżący nad górnym i średnim Dnieprem, a także Podole — używały na opał drzewa. Węgiel Doniecki dowożony był w ilościach nieznacznych, a Śląski dochodził w ilości około 360 000 t.

Ogromne przetrzebienie lasów w czasie wojny i rewolucji i podrośnięcie drzewa sprawiają, iż węgiel będzie bardzo pożądanym ładunkiem dla tego całego, 20 milionów mieszkańców liczącego obszaru.

W obliczeniach naszych przyjmujemy, iż eksport zagraniczny polski kanałami wyniesie:

a) do Gdańska	2,500.000 t
b) do Prus W. i na Litwę	1,500.000 „
c) do Rosji	600.000 „

Tablica II.

Obliczenie przewozu węgla na kanale Węglowym i Zachodnio-Wschodnim.

Rejon odbioru węgla	Przywieziono w r. 1913	Przewóz przewidywany w r. 1940 ogółem	z tej liczby kanałem
		tysięcy tonn	
1. Sosnowiec-Zawiercie-Myszków	1225	2200	—
2. Częstochowa	260	450	810
3. Rejon Częstochowy (Częst.-Koluszki)	190		
4. Łódź	1190		
5. Rejon Łodzi (Pabianice-Łowicz-Włocławek)	840	2030	3650
6. Warszawa	1200		
7. Rejon Warszawy (Żyrardów-Mława-Siedlce)	820	2020	3650
8. Rejon Poznania (2/3 Poznańskiego)	1500		
9. Rejon Bydgoszczy (1/3 Poznańskiego)	960	1690	500
10. Pomorze Centrum	760	1370	1000
11. Prusy Wschodnie Tczew	1260	2250	1500
12. Gdańsk	420	2800	2500
13. Kresy W. (Woj. Poleskie, Nowogr., Wileńskie, Białost. i 1/2 Woj. Lubelsk., z centrum w Brześciu)	100	1600	400
Suma 2—13	9380	20520	9000
14. Wywóz do Rosji	360	1500	600
Suma 2—14	9740	22020	9600

Uwaga I. Małopolska i rejon Kielce-Radom-Lublin-Kowel-Równe nie wchodzi w rachubę, jako znajdujące się poza obrębem ciężenia do wskazanych dwóch kanałów pod względem przewozów z Zagłębia.

Uwaga II. W tablicy przyjęto, iż eksport węgla skieruje się głównie do Gdańska. Być może, iż będzie odwrotnie: więcej skieruje się do Rosji, niż na Bałtyk. Wtedy 2,000.000 t skierowane do Rosji dadzą tyleż t—km przewozu, co 2,500.000 t, skierowane do Gdańska.

Uwaga III. Węgiel, przewożony na 1. odcinku kolei W.-Wiedeńskiej nie wchodzi w rachubę dla przewozów kanałowych z powodu odległości od trasy kanału, przy bliskim sąsiedztwie kopalni i połączeniu kolejowym.

Z określonych tu cyfr widzimy, iż przewidywany przewóz węgla wyniesie 22,020.000 tonn, z których przyjmujemy, iż na drogi wodne przejdzie 9,600.000 tonn, a reszta, czyli 12,420.000 tonn pójdzie kolejami, które w tych kierunkach w r. 1913 przewiozły węgla 9,740.000 t.

Pomimo więc znacznego przewozu kanałowego — przewidyujemy wzrost przewozu kolejowego o 27,5%.

b) Drzewo.

Drzewo stanowi po węglu drugi co do ważności artykuł przewozu. Lasy w Państwie Polskiem zajmują obszar 9062000 ha. Roczny przyrost masy drzewnej wynosi obecnie ok. 20,000.000 m³ czyli 12,000.000 tonn, a po wyrównaniu zniszczeń wojennych i doprowadzeniu do porządku gospodarki leśnej powinien wynosić nie mniej 5 m³ z ha czyli 45,000.000 m³.

Jak widać z Tab. I w ciągu 10 miesięcy 1924 r. załadowano na wagony drzewa ok. 4,800.000 tonn, co odpowiada w stosunku rocznym około 5,780.000 tonn.

Dodając spław tratwę, otrzymamy około 6,200.000 tonn drzewa, które się przewoziło w r. 1924.

Wywóz drzewa zagranicę stanowił:

w r. 1923	2,687.000 t
1924	1,780.000 „

W r. 1923 przez Gdańsk wywieziono 731.000 tonn.

Według poszczególnych krajów wywóz dzielił się w r. 1923:

1. do Anglii	407.000 t
2. „ Francji	74.000 „
3. „ Belgji	69.000 „
4. „ Holandji	81.000 „
5. „ Niemiec	1,846.000 „
6. „ Innych krajów	154.000 „

Z powyższego widać, iż cały eksport drzewa skierowany jest na Zachód i Północ-Zachód — gdy główna ilość lasów leży na Wschodzie i Południo-Wschodzie.

Przewóz drzewa winien się więc odbywać na znaczną odległość i w kierunkach projektowanych dróg wodnych.

Również dla spożycia wewnętrznego drzewo będzie przewożone projektowanymi drogami wodnymi. (Przywóz drzewa na Górny Śląsk wyniósł w 1913 r. 641.000 tonn, z czego z Polski 478.000 t i z Niemiec 163.000 t).

Budowa kanałów, uprzystępniając węgiel na wschodzie Polski — zaoszczędzi spalanie na opał miliony m^3 drzewa, które będzie mogło pójść w kierunku odwrotnym jako drzewo kopalniane lub do fabryk celulozy jako papierówka, co znacznie wzmoże ogólny transport drzewa.

Należy również mieć na uwadze, iż budowa kanałów i poproszenie warunków żeglowności na rzekach wpłynie na to, iż drzewo będzie przewożone nie w tratwach, a w stanie obrobionym na barkach.

Powyżej przytoczone względy pozwalają przypuszczać, iż ilość przewożonego drzewa, które obecnie wynosi około 6,200.000 t, podniesie się do r. 1940 przynajmniej o 30% do 8,000.000 t. Z tej liczby przyjmujemy, iż przez projektowane kanały i Dolną Wisłę pójdzie 1,800.000 tonn, a reszta, czyli tyleż co obecnie, zostanie dla kolei i innych dróg wodnych.

W obliczeniu przybliżonem ogólnych przewozów przyjmujemy za centrum produkcji drzewnej — Brześć n/B i — przewóz drzewa w 3 ch głównych kierunkach.

	Ilość tonn	Odległość km	Milj. t—km
1. Brześć—Gdańsk	300.000	781	234
2. „ —Łódź	100.000	443	44
3. „ —Katowice	700.000	643	450
4. „ —do Niemiec via Poznań	700.000	575	402
Suma	1,800.000		1,130

średnia odległość 630 km.

GRUPA D.

e) Rudy.

Wydobycie rudy żelaznej wynosiło w Polsce:

	na Śląsku	w woj. Kieleckiem	Ogółem
w r. 1913	104.739 t	311.218 t	415.957 t
w r. 1923	53.270 „	396.687 „	449.957 „

Wydobycie to nie wystarcza dla produkcji hutniczej w Zagłębiu węglowym, dla której potrzebnem było sprowadzenie wysokoprocenowych rud z Rosji (z Krzywego Rogu), ze Szwecji i z Hiszpanji.

Przywóz rudy żelaznej do Polski:

a) w r. 1913 (Górny Śl. 1913 i Kongresówka 1912). Z Krzywego Rogu	774.500 t
Ze Szwecji	305.000 „

b) w r. 1923

Ze Szwecji przez Szczecin	625.006 t	} 639.880 t
Ze Szwecji przez Gdańsk	14.874 „	
Z Krzywego Rogu przywóz zaczął się w r. 1924 i przez 6 mies. wyniósł	9.026 „	

Rudy krajowe nadają się do przewozu kanałem, gdyż na 60—75 km kanał Węglowy przechodzi koło główniejszych kopalń.

Rudy szwedzkie idą przez Szczecin i drogą wodną przez Odrę (skanalizowaną od Koźła do Wrocławia), a z Koźła koleją. W razie budowy kanału Węglowego przewóz rud szwedzkich całkowicie przejdzie na ten kanał. Przyjmując ilość tych rud na 700.000 t otrzymamy przewóz $638 \times 700000 =$

$= 446.600.000 t—km$. Przewóz ten odjęty zostanie nie polskim kolejom, lecz przeważnie żegludze na Odrze.

Rudy z Krzywego Rogu, po doprowadzeniu Dniepru i Prypeci do należytego stanu — pójda również drogą wodną, przechodząc na terytorjum Polski 940 km drogami wodnymi. Przywóz tych rud zmniejszy odpowiednio przywóz rud szwedzkich, lecz zwiększy o 50% przebieg (ilość t—km) z powodu większej odległości przewozu.

Rud cynku i ołowiu wydobyto w r. 1923	315.000 t
Przywieziono z zagranicy	81.000 „

d) Wyroby żelazne.

Wytwórczość zakładów metalurgicznych w Polsce, skoncentrowanych prawie wyłącznie w Zagłębiu Węglowym, wyniosła w r. 1923:

Wielkie piece	520.449 tonn
Stalownie	1,131.961 „
Walcownie	775.247 „
Przywóz surowca z Niemiec i Czech wyniósł	93.867 „

Spożycie żelaza w Polsce jest stosunkowo jeszcze małe i na głowę ludności wypada około 23 kg, czyli 5 razy mniej niż we Francji i Anglii i 6 razy mniejsze niż w Niemczech. Należy się spodziewać szybkiego wzrostu jego. Wyroby żelazne (belki i t. p.) mogą w znacznej części być przewożone drogą wodną, wobec tego, iż miejsca produkcji i konsumcji leżą bezpośrednio nad kanałem w znacznej odległości od siebie. Z tablicy I widzimy, iż wyroby żelazne wyniosły w ciągu 10 miesięcy 1924 r. 1,640.000 t. Przyjmujemy ich ilość na 200.000 t, co przy odległości 500 km daje 100,000.000 t—km.

e) Nafta.

Produkcja nafty w r. 1923 wyniosła:

wydobyto ropy	737.187 t
otrzymano przetworów	610.335 „
spożycie wewnętrzne	292.623 „
wywóz zagranicę	314.941 „

Kolejami przewieziono w ciągu 10 mies. 1924 r. 961.373 t.

Przewóz nafty w większych ilościach drogami wodnymi zacznie się dopiero po wybudowaniu Kanału Małopolskiego i uregulowaniu Wisły. Wobec tego dla obliczenia przewozów Kanałem Węglowym i Zachodnio-Wschodnim — nafty nie bierzemy pod uwagę.

f) Nawozy sztuczne.

Produkcja soli potasowych wyniosła w r. 1912 — 20.000 t, w roku 1924 — 81.000 t. Przywóz z zagranicy 112.837 tonn. Wobec tego, że rolnictwo w Polsce potrzebuje rocznie w warunkach normalnych około 600.000 tonn soli potasowych, przywóz tych produktów może wzrosnąć silnie.

Produkcja krajowych fabryk superfosfatu (największe w Lubaniu koło Poznania nad Wartą) wynosi ok. 100.000 tonn rocznie. Są one głównymi konsumentami kwasu siarczanego, wytwarzanego jako produkt poboczny w hutach żelaznych (w r. 1923 — 220.000 tonn).

Fosforyty dla wyrobu superfosfatu sprowadzane są z Algieru i Florydy via Gdańsk. Tą drogą przychodzi również salsitra chilijska (ok. 40.000 t).

Produkcja azotniaku w Chorzowie na Górnym Śląsku w r. 1923 (3 km od kanału) wynosiła 39.370 t.

Przywóz i wywóz nawozów sztucznych wyniósł:

	Przywóz	Wywóz
w r. 1923	255.338 t	22.049 t
w r. 1924	212.053 „	24.768 „

W ciągu 10 mies. 1924 r. przewieziono kolejami nawozów sztucznych 505.409 tonn.

Spożycie różnych nawozów sztucznych wynosiło w r. 1913 na ziemiach Polski około 1,500.000 t, czego 1,000.000 t przypada na Poznańskie i Pomorze.

Wobec powyższego można być pewnym, iż do r. 1940 zapotrzebowanie nawozów sztucznych znacznie się zwiększy i wyniesie przynajmniej 2,000.000 t.

Przyjmując pod uwagę, iż fabryki nawozów sztucznych znajdują się w sąsiedztwie projektowanych dróg wodnych i że przywóz fosforytów, saletry chilijskiej i t. p. odbywa się przez Gdańsk — możemy przyjąć, iż ilość przewożonych kanałami nawozów sztucznych wyniesie nie mniej 300—500.000 tonn.

g) Materiały budowlane.

Kamieni, cegły, wapna i t. p. przewieziono kolejami w ciągu 10 mies. 1924 r. ogółem 2,285.223 tonn.

Należy jednak przyjąć pod uwagę, że w tym roku z powodu zastoju budowlanego prowadzono bardzo mało robót zarówno przy budowie domów, jak i dróg.

Drogi bite wymagają dla utrzymania należytego i rozbudowy przynajmniej 4—5.000.000 tonn kamienia rocznie. Tylko część tego kamienia może być w postaci kamienia polowego zebrana i dowieziona na miejsce robót koniami. Odpowiednie kamieniołomy znajdując się tylko w okolicy Krakowa (porfir) i na Wołyniu nad Horyniem (granit) — i do środkowej i zachodniej części Polski muszą być z tamtych okolic sprowadzane.

Przy normalnej rozbudowie miast ilość dowożonych do nich materiałów budowlanych nie jest niższa od 1 tonny rocznie na mieszkańca.

Wobec tego zapotrzebowanie tylko miast, leżących nad kanałami, wynosić może w r. 1940 (przyjmując pod uwagę wzrost ich ludności) ogółem do 4.000.000 tonn rocznie.

Do materiałów budowlanych należy zaliczyć również cement i szkło, który jest ześrodkowany przeważnie około Częstochowy, t. j. w rejonie obsługiwanym przez Kanał Węglowy.

Produkcja cementu wynosiła:

w roku 1913	612.000 tonn
„ 1923	505.000 „

Na zmniejszenie produkcji wpływa zastój w budownictwie. Należy się liczyć z możliwością wydatnego zwiększenia produkcji.

Wywóz zagranicę wyniósł w roku 1923 — 20.082 tonny.

Zestawienie ładunków grupy D.

	Ilość przewieziona kolejami w r. 1924 ¹⁾ = 1,2 przewozu za 10 mies.	Ogólna ilość przewozu spodziewana w r. 1940	Przewóz na kanałach w r. 1940
e) Rudy	720.000	800.000	500.000
d) Wyroby żelazne	1,970.000	2,500.000	100.000
e) Ropa naftowa i pochodne	1,150.000	1,200.000	—
f) Nawozy sztuczne	610.000	2,000.000	300.000
g) Materiały budowlane	2,740.000	5,000.000	600.000
Ogółem grupa III	7,190.000	11,500.000	1,500.000

Dla przybliżonego obliczenia ilości t—km i innych cyfr przyjmujemy iż z cyfry 1,500.000 pójdzie:

a) z Gdańska do Katowic i odwr. 1,000.000 t, czyli 638 milj. t—km	
b) z Poznania do Katowic i odwr. 300.000 t	134 „ „
c) z Poznania do Pińska i odwr. 200.000 t	156 „ „
co daje w sumie	928 milj. t—km
średni przebieg	620 km.

GRUPA E.

a) Produkty rolnictwa.

Zbiór głównych płodów rolnych wyniósł w Polsce tys. tonn:

	w r. 1922	1923	1924
1. Główne zboża	9,969.200	12,493.900	8,159.550 ²⁾
2. Ziemiaki	33,219.000	26 494 200	26,870.000
3. Buraki	6,071.800	5 853.200	6,146.600
4. Inne płody	820 900	873.850	831.980
Suma	50,080.900	45,715.150	42,008.120

¹⁾ Przyjmujemy przewóz w roku 1924 równy 1,2 przewozu za 10 miesięcy tego roku (III—XII), co do których dane są dokładne.

²⁾ W r. 1925 — 18,100.000 t.

Z tablicy I i powyższego zestawienia widać, iż zbiór płodów rolnych w Polsce wynosi rocznie 42—50.000 000 tonn, z których przewozi się kolejami około 6.000.000 tonn. Przy wzroście tej liczby do roku 1940 o 50% otrzymamy około 9.000.000 tonn.

Kanał Węglowy łączy nadwzyczaj gęsto zaludnione części kraju w Zagłębiu Węglowym, wymagające dowozu żywności — z okolicami żyznymi, wywożącymi żywność i posiadającymi rozwinięty przemysł cukrowniczy. Wobec tego można przypuszczać, iż część ładunków rolniczych, zwłaszcza kartofli i buraków będzie korzystała z drogi wodnej.

Ilość wszystkich ładunków rolnych przyjmujemy w wysokości 10% ogólnych przewozów czyli 900 000 tonn przy średniej odległości 400 km.

b) Inne ładunki.

Wszystkie inne ładunki wynosiły w r. 1924 6,150.000 t. Licząc wzrost ich do r. 1940 na 50%, otrzymamy ich sumę w wysokości około 9,225.000 tonn.

Z tej liczby przyjmujemy jako ładunki kanałowe tylko 7% czyli okrągło 600.000 tonn przy średniej odległości 400 km.

Przewóz ładunków z Rosji i do Rosji.

Dla oceny wielkości możliwego w przyszłości ruchu przewozowego z Rosją na kanale Zachodnio-Wschodnim, przede wszystkim należy zapoznać się z tym ruchem, jaki przed wojną istniał pomiędzy Rosją i Europą Zachodnią.

W roku 1911 przewieziono:

	z Rosji	do Rosji
	tysiące tonn metrycz.	
1. Przez porty rosyjskie na m. Bałtyckiem	6.400	6.600
2. „ „ „ „ Czarnem	5.600	3.000
3. „ „ „ „ Azowskiem	4.200	450
4. Kolejami przez obecną granicę Polski	5.800	2.600
Suma	22.000	12.650

Ogólny zatem transport wyniósł w obydwie strony około 35.000.000 tonn.

Przejdźmy teraz do określenia granic tego rejonu, który będzie obsługiwany przez drogę wodną transeuropejską, t. j. rejonu, dla którego przewóz tą drogą wodną będzie tańszy od przewozu kolejowego lub mieszanego: kolejowego i morskiego.

Granica ta może być określona tylko dla każdego punktu przeznaczenia towaru osobno. Określimy ją dla krańcowego wyłotu zachodniego drogi wodnej transeuropejskiej — Rotterdamu (lub Antwerpji, co jest prawie wszystko jedno, ze względu na małą różnicę odległości). Oczywiście, że dla punktów leżących bardziej na wschód, granica będzie się odpowiednio przesuwiała również na wschód i z tego powodu rejon ciężenia, określony dla Rotterdamu, — będzie niejako w swej części leżącej w Europie Wschodniej — najmniejszy.

Określimy dla różnych ważniejszych punktów koszt przewozu do Rotterdamu:

1. kolejną,
2. drogą morską — z dowozem do portu: a) kolejną lub b) drogą wodną, — przyjmując przytem pod uwagę i projektowane drogi wodne,
3. drogą wodną wewnętrzną, — z ewentualnym dowozem do niej kolejną, jeżeli dany punkt nie leży bezpośrednio nad tą drogą.

Przy obliczeniu przyjmujemy dla dróg wodnych wyżej wskazane już normy, a dla wszystkich kolei — polską taryfę wyjątkową kl. C. (z r. 1925).

Dla frachtów morskich przyjmujemy: za tonnę metryczną do Rotterdamu z Odessy — 24 zł., z Gdańska, Królewca lub Libawy — 12 zł. Odpowiada to mniej więcej faktycznym frachtom, które jednak podlegają wielkim bardzo wahaniom, w zależności od portów, ładunków powrotnych i t. p.

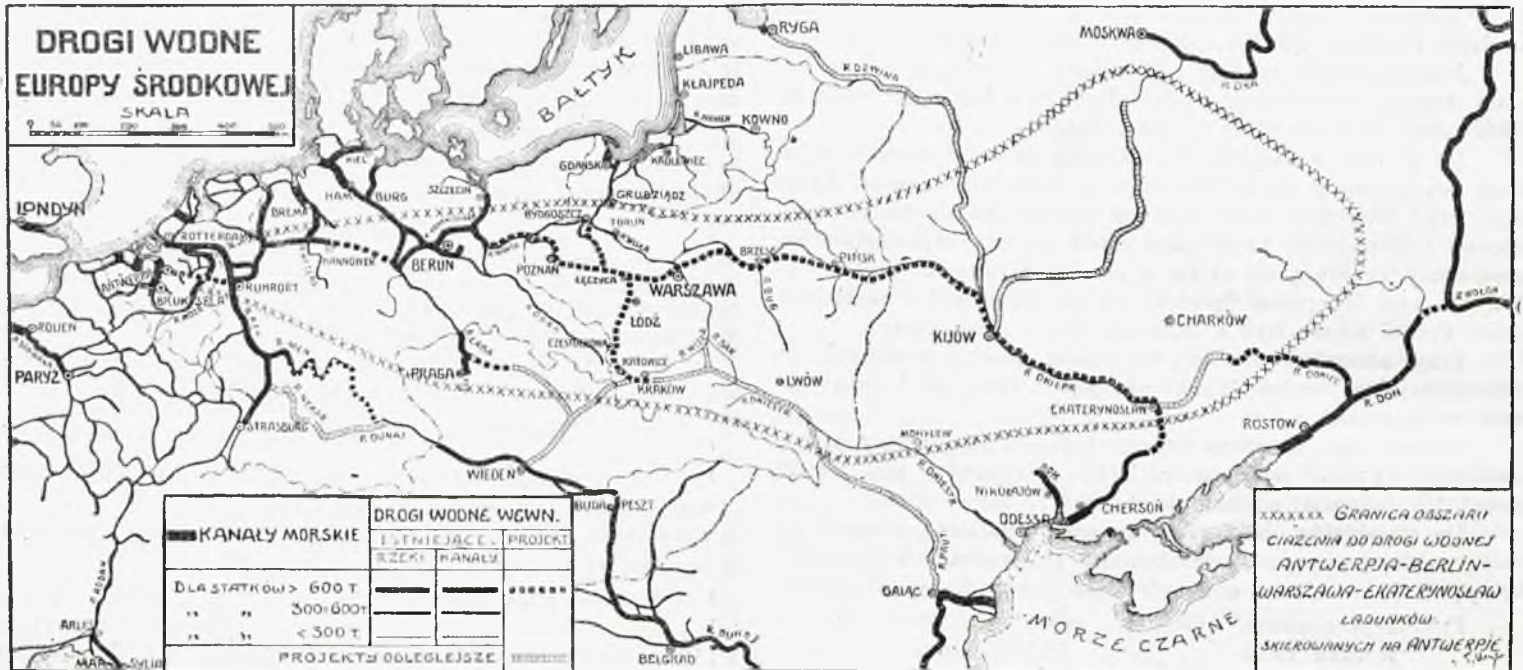
W rezultacie otrzymamy granicę ciężenia wskazaną na mapie linią xxxxx (patrz rys. 6).

Granica wykreślona dla Gdańska będzie sięgała głębiej na Wschód, niż wykreślone na mapie granice dla Rotterdamu.

Konieczność przeładunku towarów na granicy polsko-rosyjskiej z wagonów szerokotorowych rosyjskich na normalnotorowe zachodnio-europejskie i spowodowane przez to dodatkowe koszty i straty czasu nie są wzięte pod uwagę, są zaś jeszcze jednym z atutów dla przewozu drogą wodną i zwiększają ciężar ku niej ładunków.

niewo ożywiać, i można mieć nadzieję, że w okresie, dla którego robimy wyliczenia, t. j. za lat 10—20, ilość możliwych ładunków dojdzie przynajmniej do wysokości z r. 1911.

Jeżeli z tej liczby tylko $\frac{1}{5}$ pójdzie drogą wodną kanałem Zachodnio-Wschodnim, — otrzymamy liczbę ok. 7,000.000 tonn, co jest dla tego kanału zupełnie możliwe do przyjęcia, szcze-



Rys. 6.

Z określonego wyżej rejonu ciężar ładunków do kanału Zachodnio-Wschodniego — widzimy, że przeważna część Rosji i to ta właśnie, która produkuje artykuły wywozu i konsumuje artykuły przywozu — leży w rejonie tego ciężar.

Aczkolwiek ruch przewozowy z Rosją po rewolucji zamarł prawie zupełnie, jednakże w ostatnich czasach zaczął się

gólniej, jeżeli się będzie miało na względzie, że produkcja tego rodzaju surowców, jak rudy z Krzywego Rogu, tak bardzo potrzebnych dla przemysłu polskiego i niemieckiego — wzmoże się dopiero wskutek przeprowadzenia drogi wodnej zachodnio-wschodniej.

(Dok. nast.).

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

Użycie pary odlotowej do ogrzewnictwa i przenoszenie ciepła na odległość.

(Dokończenie).

Opór rurociągu przy parze i wodzie pokonuje się kosztem spadku ciśnienia przepływającego medjum. Brabbee na podstawie własnych doświadczeń podaje następujące wzory, które za nim Hottinger i inni cytują:

Dla pary

wysokoprężnej: $R = l \times 5.66 \cdot \gamma^{0.852} \times \frac{v^{1.853}}{d^{1.281}}$

niskoprężnej (1 atm): $R = l \times 4.1 \cdot \frac{(1.05 \cdot W)^{1.853}}{d^{1.087}}$

Dla wody

(rury kryzowe): $R = l \times 4920 \cdot \frac{v^{1.8}}{d^{1.27}}$

(rury mufowe): $R = l \times 2570 \cdot \frac{v^{1.84}}{d^{1.26}}$

R — oznacza spadek ciśnienia (mm słupa wody), l — długość rurociągu (m), v — prędkość w rurze (m/sek), d — średnica rury (mm), W — ilość przeniesionego ciepła (kal/godz). Wzory dla pary odnoszą się do stałego γ_1 więc dla większych odległości są mniej ściśle. Dla obliczeń wygodniejszy jest wzór podany przez Eberlego dla pary przegrzanej i nasyconej (3—10 atm):

$$R = \frac{0.00105 \times \gamma \times l}{10.000 \times d} \cdot v^2$$

R — w kg/cm^2 , γ — ciężar gatunkowy pary (kg/m^3), d — (m). Dla wody podaje Dubbel („Taschenbuch f. Maschinenbau“, 1920) (p. tabela poniższa).

Górne liczby podają ilość wody (ltr w minucie), dolne zaś stratę ciśnienia w metrach wody dla 100 m długości. Dubbel nie podaje wzoru ani źródła powyższej tabeli, której liczby na stratę ciśnienia są dla $\phi = 100 mm$ o $\infty 40\%$, a dla $\phi = 200 mm$ o $\infty 80\%$ większe od wartości obliczonych według wzoru Brabbee (rury kryzowe).

Dodatkowe opory tworzą kolana, wentyle etc., które uwzględnia się przy obliczaniu straty ciśnienia przez dodanie do rzeczywistej długości rurociągu oporowo równoważnych odcinków, i tak dla pary (częściowo według Eberle'go) przedstawia: łuk 1— $1\frac{1}{2}$ m, kolano 2—3 m, kompensator „lyra“ 3—5 m, zasuwa 4 m, wentyl 16—40 m, odwadniacz 10 m, odoliwiacz 20—30 m. Opory dodatkowe, podobnie jak dla wody, mogą być też obliczane według wzoru $\xi \frac{w^2}{2g} \gamma \dots mm$ słupa wody (kg/m^2).

w — prędkość (m/sek), $g = 9.81 m/sek^2$. Dla wody $\gamma = 1000 kg/m^3$. Dla obu medjów podaje Brabbee wartość ξ : łuk 1.5—0.5, kolano 2—1, zasuwa 1.5—0.5. Mniejsze wartości odnoszą się do średnic od 50 mm w górę. Dla wentyla ϕ 119 jest $\xi = 7$.

Opory dodatkowe, które wynoszą przy zwykłych ogrzewaniach około 50% oporów samego rurociągu, maleją z odle-

głośnią, n. p. przy 50 m odległości do ∞ 20%, przy 100 m do ∞ 10%.

Prędkość	Wewnętrzna średnica rury (mm)					
	40	80	100	125	175	225
1 m	75.4	301.6	471.2	736.3	1443	2386
	3.042	1.521	1.217	0.973	0.696	0.542
1.25	94.2	377.—	589.1	920.4	1804	2982
	4.553	2.277	1.821	1.457	1.042	0.811
1.50	113.1	452.4	706.9	1105	2165	3579
	6.345	3.172	2.538	2.030	1.448	1.127
1.75	131.9	527.8	824.7	1289	2526	4175
	8.413	4.207	3.365	2.692	1.927	1.499
2.00	150.8	603.2	942.5	1473	2886	4771
	10.750	5.375	4.300	3.440	2.458	1.912
2.50	188.5	754.—	1178	1811	3608	5964
	16.240	8.119	6.495	5.116	3.714	2.889

Suma wszystkich oporów ruchu pomnożona przez ilość wody daje wreszcie pracę hydrauliczną (kg), jaką pompki muszą wykonać. Przeliczenia liczbowe wykazują, że wynosi ona przy odległościach 1 – 2 km około 5% energii, jaką para odłotowa poprzednio w maszynie oddała. To mechaniczne, niekosztowne, przepompowywanie wody pod ciśnieniami, których technik już oddawna opanowano w wodociągach, pozwala właśnie na przenoszenie na odległość ciepła par odłotowych a nawet próżniowych.

Porównanie przenoszenia ciepła na większą odległość wodą a parą. Parowe ogrzewania są z góry przeznaczone tam, gdzie odbiorcy już mają instalacje parowe, gdyż przerabianie ich na wodne wymaga wymiany rur na grubsze i zwiększenie ilości członów radiatorowych o ∞ 25%. Przy parze jest prostsze mierzenie ciepła (miernikiem kondensatu, zaopatrzone w liczydło podobnie jak miernik na gaz, prąd, zimną wodę), więc i łatwiejsze rozliczenie. Główną jednak zaletą pary jest mniejszy, więc tańszy rurociąg. Stosunki te wyjaśnia następująca tabela, częściowo według Hottingera:

Medjum	γ	Przenosi kal/kg	Objętość (m ³) dla 1000 kal	Prędkość w rurze m/s	Potrzebny przekrój rury cm ²
Woda 70° C (średnio) 100° C	978	20	0.051	2	255
	958	60	0.017	2	85
Para 1.1 atm 7.— „ 11 „	0.635	538	2.92	40	730
	3.59	538	0.52	50	104
	5.49	538	0.34	60	57

Woda, wysoko podgrzana, dorównuje więc parze wysoce prężnej co do potrzebnego przekroju rury. Ale przy wodzie jest potrzebny podwójny rurociąg, przy parze rurociąg kondensatowy ma stosunkowo małą średnicę. Tę ujemną stronę rurociągów wodnych wyrównuje jednak możliwość użycia ciepła odłotowego maszyn parowych i silników spalinowych; więc mniejsze koszty ruchu. Przechylają one w większości wypadków ocenę na korzyść ogrzewania wodnego — mimo nieco większe koszty zakładowe. Rurociągi wodne wymagają też znacznie mniejszego dozoru, bo mniej kompensatorów, odpadają odwadniacze, automaty, mniejsze są też straty ciepłone, regulacja jest prawie zupełnie zcentralizowana. Łatwo też magazynować ciepło we

formie gorącej wody. W każdym razie systemu „bezwzględnie najlepszego“ niema. Nielatwy jest właśnie jego wybór¹⁾.

Za parowem ogrzewaniem głoszą jeszcze ciągle lekarze w szpitalach, gdyż to daje im wygodną dezynfekcję, sterylizację etc. w salach operacyjnych i innych. Trzeba tu jednak raz wreszcie kategorycznie stwierdzić, że utrzymywanie rurociągu pod parą (np. w lecie) na to tylko, aby każdej chwili była para pod ręką, jest bardzo wielkim marnotrawstwem ciepła. Nie można pary, ze względu na jej własności fizyczne, trzymać, nie używając jej, bez strat „pód kurkiem“, jak np. gaz, wodę zimną, prąd z kontaktu. Szereg statystyk wykazał, że takie rurociągi w lecie dają straty ponad 40%. Luksusowemu tutaj żądaniu lekarzy powinien projektant stanowczo się oprzeć a dla małych zapotrzebowań ciepłych dać ogrzewanie gazowe, elektryczne lub pośrednio parowe. Prostu razi, gdy się widzi, jak inżynier w kotłowni wszystko robi, aby dzielność kotła zwiększyć z 65 na 75% i więcej, — a potem lekarz nieświadomie marnotrawi ciepło pary.

V.

Z kolei kilka przykładów z ogrzewania miast i nieco historii. Ze względu na charakter ruchu odróżnia się ogrzewanie miast (Stadtheizwerke), od centralnego ogrzewania rozdzielonych większych obiektów fabrycznych, szpitali etc. (Fernheizwerke), chociaż najczęściej są pewne kombinacje obu typów.

Pierwsze (1879 r.) ogrzewania miast znajdujemy w Stanach Zjednoczonych. W 1911 r. było tam około 100 takich urządzeń. Według ówczesnej statystyki na 57 central, które podały odnośne daty, było 17 ogrzewań wodnych a 40 ogrzewań mieszanych paro-wodnych. Ogrzewania parowe były starsze, wodne były młodsze. O elektrownie²⁾ opierało się 42 zakładów. Maksymalna odległość wynosiła 3.6 km, przeciętna 1.4 km. Największa centrala cieplna w Nowym Yorku mogła produkować 100 milj. kalorii/godz, rury parowe miały do 600 mm średnicy, ciśnienie pary 6.5 atm. abs., całkowita długość rurociągu 17.8 km.

W Niemczech pierwsze centralne ogrzewania rozdzielonych obiektów powstają od 1890 r. Zaliczają się tu: Dworzec kolejowy w Dreźnie, Parlament w Berlinie, Szpital w Mühlhausen, Weterynarja w Hannoverze etc. W 1900 r. powstało w Dreźnie pierwsze większe w Europie ogrzewanie miasta parą świeżą — w 10 lat później dopiero w pewnej łączności z tem będąca, a opisana poniżej, instalacja ogrzewnicza ciepłem odłotowym. Dłuższy czas potem cisza — do czego się i wojna przyczyniła, chociaż mniejszych ogrzewań parowych zainstalowano cały szereg. Jednak powstałe prawie równocześnie w latach 1921/2 ogrzewania miast w dużym stylu w Berlinie (Neu-Kölln), Kiel, Hamburgu, Lubecie, Barmen, świadczą o żywotności idei. Z wymienionych tylko urządzenia w Dreźnie, Hamburgu i Kiel opierają się o istniejące elektrownie. Przejdźmy je po kolei, gdyż każde z nich budowane w innych warunkach zawiera interesujące szczegóły.

Najstarszą, bo jeszcze w latach 1910/11 przez prywatną firmę R. Dörfel jej kosztem założoną i przez nią prowadzoną instalacja tego typu jest „Dresdner Vakuumbdampfarm-wasserfernheizwerk“. Wykorzystuje ona parę odłotową maszyn

¹⁾ Błędy tu popełnione mogą później prowadzić do „wyrzucenia“ przenoszenia ciepła. W pewnym wypadku leżał kompleks budynków na stoku pagórka. Kotłownię ustawiono w najwyższym miejscu, powodując już w założeniu trudność z odprowadzeniem kondensatu. Wskutek konfiguracji terenu rurociąg parowy leżał w kilku miejscach 8 m pod ziemią i właśnie w tych miejscach, wskutek defektów rurociągu trzeba ją było rozkopywać. To tak zniechęciło kierownictwo techniczne szpitala, że ustawiono w poszczególnych budynkach lokalne ogrzewania parowe. Kierownictwo twierdzi nawet, że zużycie węgla zmalało. Pochodzi to stąd, że pierwotnie trzeba było ze względu na potrzeby kuchni, która nie miała osobnego rurociągu, trzymać niepotrzebnie długo rurociąg pod parą. Wybór ogrzewania wodnego, którego trasa może się dostosowywać do terenu, i wyłączenie odległej kuchni, byłyby rzeczą od początku skierowały na właściwą drogę.

²⁾ Według innej, nowszej statystyki, podanej przez dr. Biegeleisen, na 82 central ma być 67 wykorzystujących parę wylotową.

parowych państwowego zakładu elektrycznego i ogrzewniczego, założonego kilkanaście lat przedtem przez sławnych inżynierów Henneberga i Rietschla. Dostarcza on dla zwyż 30 budynków państwowych, miejskich i prywatnych świeżej pary oraz prądu, wytworzonego w jednej 300- a dwu 500-konnych maszynach parowych. Parę odlotową tych maszyn, pierwotnie skraplaną w zwykłych kondensatorach, użyto w nowym zakładzie dla podgrzewania wody ogrzewniczej do około 60° C. Ponieważ w zimne dni ta temperatura wody nie wystarcza, podgrzewa się ją wyżej parą odlotową z maszyn przepompowujących wodę i zasilających kotły, a nawet dodaje parę świeżą. Ponieważ woda powrotna ma w te dni wyższą temperaturę (różnica temperatur obu rurociągów wynosi zaledwie 10 — 20° C), więc maszyny biegają wtedy z gorszą próżnią. Ogrzewanie obejmuje 12 budynków w promieniu 300 metrów i zużywa maksymalnie 2¼ miliona kalorii/godz. Firma płaciła elektrowni za każde 100.000 kalorii przy normalnej próżni 34 f. (prawie ekwiwalent węgla), przy zmniejszonej próżni 50 f., a przy dodawaniu pary świeżej 80 f., nadto rocznie 2.000 M. za kierownictwo ruchu etc. Pobierała natomiast 50 względnie 56 f. rocznie za ogrzewanie 1 m³ kubatury pokoju do 15 względnie 20° C. (więc za ~ 40.000 kalorii). Po 15 latach, t. j. w 1926 r. ma całe urządzenie, którego amortyzację rozłożono na 10 lat, przejść na własność państwa. Jeżeli z ołówkiem w rękę uwzględnimy różnicę ceny ciepła (około stuprocentowy zysk firmy) przy obrocie kilku miliardów kalorii w sezonie, to wystąpi jasno rentowność zakładu. Jest ona zakryta zwykle w takich razach odpowiednim przedstawieniem taryf, — tutaj zaś przez projektodawcę inżyniera Schulze'go otwarcie podana. („W różnicy ceny polega właśnie interes przedsiębiorcy“). Należy jednak zauważyć, że para świeża była sprzedawana 3 razy drożej i że 50 f. za ogrzewanie 1 m³ pokoju przy przedwojennej cenie węgla 10 M/t w Niemczech nie było ceną wygórowaną.

Hamburski zakład ciepłno-silnikowy (Heizkraftwerk), powstał przez przerobienie starej podstacji elektrycznej „Poststrasse“, zaopatrzonej w 6 stojących maszyn parowych po 400 KW. Podstacja, sama dla siebie mało ekonomiczna, bo pędzona parą nieprzeprznaną, miała być rozebrana, a w jej miejsce ustawiona stacja transformatorów. Staraniem jednak firmy ogrzewniczej Rudolf Otto Meyer udało się stworzyć Spółkę akcyjną z udziałem elektrowni miejskiej, która zatrzymała 3 maszyny używając do ogrzewnictwa ich pary wylotowej o ciśnieniu 1·3 atm. abs., oczyszczonej w 2 odoliwiaczach typu „Scheerscha“. W 1923 r. ogrzewano 10 dużych budynków (ratusz, giełda, bank i domy składowe), zużywając maksymalnie 12 milionów kalorii/godz., co jednak może być rozbudowane do 20 milj. kal. W budynkach, które miały ogrzewanie wodne, ustawiono odpowiednie aparaty przeciwprądowe. Maszyny, które miały potrójną ekspansję, przerobiono w ten sposób, że zdemontowano tłoki w cylindrach niskoprężnych. Podstacja nie posiada wprawdzie toru dojazdowego na dowóz węgla, ani połączenia kanałem, ale tę trudność osłabia fakt, że istniałaby ona i przy rozdzielonem ogrzewaniu poszczególnych budynków. Projektuje się obecnie przerobienie innej podstacji „Karolinenstrasse“ również na zakład kombinowany, a nawet połączenie obu zakładów rurociągiem 2 km długim, aby móc z większej kotłowni (4.000 m² pow. ogrz.) wspomagać opisaną mniejszą (2.250 m² p. o.). Po rozbudowie będzie się zaoszczędzało rocznie około 2.000 ton węgla.

W Kiel przerobiła ta sama firma, Rudolf Otto Meyer, w tym samym czasie podstację elektryczną w zakład ciepłno-silnikowy, pokrywający 12 milionami kalorii maksymalne zapotrzebowanie ciepłne 27 budynków w promieniu 1.500 m, więc znacznie większe niż w Hamburgu. Łatwiejsze było natomiast ułożenie rurociągów, gdyż odnośne ulice były wolne od kabli. Instalację sfinansowała budująca firma, która wzamian zawarła z miastem odpowiednią koncesję ruchową. Obie instalacje w Kiel i Hamburgu wykonano bardzo szybko, bo roboty, rozpoczęte w sierpniu 1921 r., w tym samym roku ukończono.

Największą instalacją w Niemczech, a może i na kontynencie, jest jednak Zakład ogrzewniczy „Neu-Kölln“, w 14 dzielnicy „dużego“ Berlina, zbudowany przez firmę Körting w latach 1919—21. Ogrzewa on ratusz, cztery szkoły, dwa

banki i sześć kamienic czynszowych. Całkowite (maksymalne) zapotrzebowanie ciepła tych budynków wynosi 5·9 milionów kalorii w godzinie, przyczem instalacja jest tylko w 40% obciążona, gdyż była projektowana na 15 milj. kalor. Ogrzewa się gorącą wodą, przenoszącą maksymalnie 65 kalorii/litr wody (= 130° — 65°). To zwiększenie obciążenia specyficznego wody (trzykrotnie prawie w stosunku do zwykłych ogrzewań wodnych), obniża znacznie koszt rur, izolacji, straty ciepłne, etc. Największa odległość wynosi (~ 2.000 m, całkowita długość rurociągu ~ 8 km, największa średnica rury 228 mm, maksymalna prędkość wody (przy późniejszym pełnym ruchu) ~ 1·4 m/sek. Zbiorniki ekspansyjne ustawiono we wieży magistratu na wysokości 34 m ponad terenem. Rurociąg o trzech ciągach, z czego jeden rezerwowowy, jest izolowany 5 cm grubą okrzemką, owinięty papą i ułożony na rolkach w niedostępnym zresztą kanałach, a tylko dławikowe kompensatory i potrzebne zasuwy są umieszczone w osobnych komorach. W poszczególnych budynkach miesza się gorącą wodę cyrkulacyjną z chłodniejszym obiegiem lokalnym, a ilość ciepła oblicza się z pomiarów ilości wody (miernikami Venturi'ego) i jej temperatury. Projektowane pierwotnie wykorzystywanie ciepła odlotowego z turbogeneratorów musiało na razie odpaść, bo poblizko olbrzymiej elektrowni okręgowej „Golpa“, opartej na węglu brunatnym, kazało odstawić produkcję elektryczną zakładu. Wodę podgrzewa się w boilerach, wykorzystujących świeżą parę stopniowo (w 5 grupach). Ma ona ciśnienie 5 atm. i temperaturę 250° C. Pompki wody cyrkulacyjnej są napędzane turbinkami parowymi, których ciepło odlotowe jest naturalnie również zużyte w ogrzewnictwie. Chociaż obecne ogrzewanie nie opiera się o parę odlotową turbogeneratorów i rurociąg jest jeszcze słabo obciążony, to jednak okazało się, że można konsumentom oddawać ciepło o 20% poniżej ich kosztów własnych.

W 1921 r. były równocześnie w budowie podobne ogrzewania miast w Lubece, Neustrelitz, Berlin-Wilmersdorf etc. Ogrzewanie (parowe) miasta Barmen jest opisane w ustępie IV.

W *Archiv für Wärmewirtschaft* 1924 r. znajdujemy projekt ogrzewania miasta Essen. Ma ono wykorzystywać parę odlotową jednej z hut, ciepłem 10·6 milj. kal./godz. Przy temperaturze zewnętrznej — 5° wystarczy jeszcze para odlotowa (1·1 atm.), podgrzewająca wodę do 95°. Poniżej — 5° zwiększa się jej temperaturę do 125° oraz prędkość. Pompy tłoczą maksymalnie 170 m³/godz. na ciśnienie 3·5 atm. nad. Kalkulacja zużycia paliwa wykazuje, że chociaż w hucie zużycie węgla kamiennego wzrośnie o 1.120 t w sezonie zimowym, to równocześnie odpada 3.800 t koksu poszczególnych ogrzewań domowych. Kalkulacja przyjmuje 15-procentową amortyzację roczną kosztów, ocenianych na 400 000 złotych marek niemieckich. Mimo obniżenie ceny ciepła o 10% (w stosunku do dawnych rachunków za koks) liczy gmina nie tylko na pokrycie kosztów ruchu oraz amortyzację instalacji ale i na znaczny zysk.

Niektóre z opisanych w ustępie II wykonań przenoszenia ciepła odlotowego na odległość, jak również projekt ogrzewania Lwowskiej Politechniki, można zaliczyć częściowo tutaj, t. j. do ogrzewania miast.

VI.

Obok pytania, czy pewna instalacja ogrzewnicza w stylu omawianych w niniejszym referacie jest wogóle technicznie rozwiązalna, interesuje każdego drugie niemniej ważne pytanie: czy i w jakim czasie się ona amortyzuje. Otoż praktyka okazała, że każda przebudowa istniejącego zakładu dla wykorzystania ciepła odpadkowego i przewodzenia na pewną niewielką odległość bardzo szybko się amortyzuje, n. p. w ciągu roku. Amortyzacja ogrzewania parą świeżą musi wykorzystywać inne dane n. p. tańsze paliwo, lepsze spalanie, wygodę etc. Przy przenoszeniu ciepła na dalszą odległość n. p. 2 km, trzeba szczególnie rozważyć koszt rurociągu, który wtedy staje się główną pozycją, n. p. 70% całkowitej instalacji. Rurociągów nie powinno się projektować za ostrożnie, bo wtedy wypadają za drogie. Ta zasada przebija wyraźnie w rozwoju techniki kanałowej. Chociaż rurociągi ciepłne ze względu na izolację, a głównie ze względu na wydłużanie się wymagają specjalnego tra-

ktowania, to jednak w porównaniu ze zwykłymi wodociągami są stanowczo jeszcze ciągle zbyt skomplikowane. Przy obliczaniu minimum kosztów zakładowych i kosztów ruchu, n. p. gdy idzie o wybór systemu, średnicę rur etc., radzą Niemcy przyjmować okres 10 lat na amortyzację. I w Polsce należałoby te rzeczy projektować nieco na dłuższą metę mimo chwilowego wysokiego oprocentowania kapitału, nakazującego właściwie przyjęcie około połowy tego czasu. Ekonomję zakładu oblicza się dla średnich warunków n. p. dla temperatury zewnętrznej — 3 do — 5° C, natomiast dla mrozów (— 20° C) z reguły krótkotrwałych może być instalacja, chociaż nieekonomicznie, przeciążoną. Rozbudowę, t. j. wzrost ilości konsumpcji ogrzewnictwa w miastach, radzi statystyka przyjmować 60% w 15 latach.

Co do oceny sprzedażnej ciepła, to przy używaniu świeżej pary dąży się do takiej ceny za ciepło, która byłaby nie o wiele większą od własnych wydatków konsumenta, palącego koksem, z którego ciepło wypada 30—50% drożej od ciepła z węgla. Konsument ma wygodę, omówioną szczegółowo poniżej. Przy kalkulacji rentowności należy oprócz ceny paliwa uwzględnić jeszcze 5—10% straty cieplnej rurociągów, oraz pobory palacza, smary etc. Dodatek ten wynosi n. p. w Barmen około 60% ceny węgla. (Przy cenie węgla 22·78 M/t i 0·78 M za godzinę służby palacza, kosztuje tona pary 7·40 M/t). Taryfa może się ewentualnie opierać na ryczałcie, ale wtedy prowadzi łatwo do marnotrawstwa, n. p. niepotrzebnie długiego otwierania okien i t. p. Ciepło mierze się przy parze miernikami kondensatu, przy wodzie miernikami wody i rejestrującymi termometrami. Przy użyciu ciepła odpadkowego ze silników, które normalnie biegłyby na kondensację, trzeba przyjąć 40—80% (maszyna korbowa - turbina), większe zużycie paliwa. Porównaj też odnośnie liczby podane przy opisie ogrzewania w Dreźnie, Hamburgu i i.

Główna trudność leży w kupieckim ustaleniu sposobu sprzedaży ciepła i wyszukaniu t. zw. „dobrych“ odbiorców, do których zalicza się konsument zużywający ciepło przez cały dzień i w święta. Średnio dobrym konsumentem są zakłady przemysłowe i handlowe, które nie grzeją wieczorem i w święta. Kiepskimi są szkoły i budynki, które tylko rano grzeją. Wyównują je czasem teatry i lokale rozrywkowe. Uwagi te odnoszą się do ogrzewania miast. W Polsce jednak bardzo wiele ogrzewań na odległość może się opierać na skoncentrowanych, dużych odbiorcach, co ułatwia kalkulację, pertraktację, budowę, rozliczenie kosztów ruchu etc. Do ogrzewania na odległość nadają się duże grupy (bloki) domów, więc szpitale, szkoły, karnie, fabryki wielobudynkowe i poszczególne ulice wielkomiejskie. Nieopłaca się ono na wsi lub w małych miasteczkach.

Ogół społeczeństwa, który już sobie przyswoił centralne zaopatrywanie mieszkań na odległość we wodę, prąd i gaz, powinien zrozumieć zalety i dużych ogrzewań centralnych na odległość, które również wygodą, czystością a nawet ekonomją podnoszą kulturę życia. Poza zwykłymi zaletami każdego centralnego ogrzewania — odpada troska o kupno, dowóz i codzienne przynoszenie paliwa z piwnicy, stąd redukcja służby, odpada wybieranie popiołu, nieekonomiczna obsługa pieców pokojowych, zmniejszanie się plagi dymu etc. — przychodzą jeszcze przy ogrzewaniu na odległość dalsze zalety: usunięcie kotłów centralnego ogrzewania z poszczególnych domów (więcej miejsca w piwnicy), odpada domowy palacz, niema żadnej obsługi przy centralnem regulowaniu, jest większe bezpieczeństwo przed pożarem, lepsze spalanie paliwa w dużych kotłach, dalsze zmniejszanie plagi dymu, możność użycia lichego nawet paliwa (zamiast koksu), zakup węgla we większej ilości, tańszy dowóz bo często wprost wagonowy, również tańszy wywóz popiołu i żużlu, stąd naogół mniejszy wydatek na paliwo, wreszcie możność oparcia ogrzewania o istniejące zakłady silnikowe (elektrownie), stąd bardzo znaczne obniżenie kosztów paliwa. Z tego ostatniego jednak na razie t. j. w pierwszych latach instalacji konsument albo zupełnie nie korzysta albo tylko w drobnym ułamku, gdyż zysk musi pokryć koszt zakładowe i oprocentować włożony kapitał.

Krótki powyższy ustęp jest przeznaczony dla konsumenta, względnie może być atutem reklamowym elektrowni i wogóle

zakładów parowych, które powinny zrozumieć korzyści płynące z wykorzystania ciepła odpadkowego. Jednak (czy tylko w Polsce?) tę idyllę (zadarmo ciepło względnie prąd!) psują... wygórowane ceny za prąd, pochodzące nie tyle może z niskiej dzielności technicznej, co z nieproporcjonalnie wysokich własnych kosztów administracyjnych, w czem różne świadczenia socjalne nie małą grają w Polsce rolę. Zainteresowanie się tych zakładów omawianym problemem jest pewnego rodzaju probierzem ich wewnętrznych stosunków. Jeżeli n. p. za 1 KW/godz. pobiera się przeciętnie 10-razy większą opłatę, niż równowartość zużytego węgla, to z pewnością zaoszczędzenie nawet połowy kosztów węgla „nie zbawi“ elektrowni. Wtedy jednak ręka dyrektora - chirurga powinna przeprowadzić przede wszystkim operację nie w kotłowni czy turbinowni, ale gdzieindziej, a dopiero później idea zużycia ciepła odpadkowego może znaleźć zastosowanie¹⁾. Trudno ją też przeprowadzić w zakładach nieprowadzonych samodzielnie, tylko podlegających bezpośrednio pewnym wydziałom magistratów, które uważają nieraz duże zakłady techniczne za równorzędne n. p. z zakładem czyszczenia miasta i wywożenia śmieci.

Można jednak przyjąć, że jeżeli zapotrzebowanie prądu wynosi około 500 KW i jest pełny zbyt na ciepło wylotowe, to opłaca się postawienie własnej elektrowni, niezależnie od elektrowni okręgowej lub miejskiej, do której ewentualnie można oddawać zbyteczny prąd. Powyższa liczba 500 KW nie dotyczy jednak pytania, od jakiej mocy opłaca się wykorzystywać ciepło odpadkowe. Para wylotowa ze 100-konnej maszyny wystarcza dla ogrzewania średniego budynku, a woda chłodząca nawet kilkunastukonnemu motoru może być wykorzystana we fabrycznych tuszach.

Z uwagi na łatwiejszy zbyt dla ciepła odpadkowego przy mniejszych jednostkach przestaje być idealne dalsze centralizowanie ciepłikowej produkcji siły, jak również budowanie elektrowni zdala od centrów ludzkich. W każdym razie projektowanie nowego zakładu silnikowego bez obmyślanego z góry zużytkowania ciepła odpadkowego — więc w związku z tem będący wybór miejsca, typu silnika, warunki ruchu etc. — należy dziś uważać za rzecz zasadniczo złą. „Doskonała kondensacja“ przestaje być rzeczą, którą kierownik elektrowni może się chwalić. W jej miejsce wchodzi „wykorzystane ciepło odpadkowe“. Dotyczy to nie tylko nowych elektrowni ale i starych, z których bardzo wiele możnaby ekonomicznie przebudować. Zamiast wymieniać stare maszyny, aby zużycie pary na KW/godz. o kilka procent polepszyć, lepiej czasem je zostawić a zużywając ciepło wylotowe, polepszyć wykorzystanie węgla o kilkadziesiąt procent.

Zarządy komunalne większych i średnich miast, które mają u siebie z jednej strony zakłady mogące dostarczać dużych ilości ciepła odpadkowego (elektrownie, wodociągi, gazownie), z drugiej strony potrzebują dużo ciepła dla ogrzewania własnych budynków (szkoły, szpitale, magistraty, budynki rządowe), powinny zainteresować się możliwością zużytkowania ciepła odpadkowego²⁾. W promieniu 1—2 km każdego zakładu znajdują

¹⁾ Brzmi to może jak paradoks, ale wykorzystanie pary odłotowej może w pewnych warunkach umożliwić równoczesne wprowadzenie elektrycznego ogrzewania na odległość — dzięki obniżeniu ceny prądu.

²⁾ Przykładem, jak różne agendy jednego i tego samego zarządu miasta mogą być nieskordynowane, jest Wiedeń. Bardzo czynny oddział ciepły tamtejszego magistratu nie może doprowadzić do porozumienia z oddziałem elektrycznym, aby zakłady ogrzewnicze dużych szpitali miejskich, jak Lainz, Steinhof i i., mogły oddawać prąd do miejskiej sieci — naturalnie po przeobrażeniu istniejących instalacji — gdyż zarząd elektrowni, nie dbający o „tych kilka marnych tysięcy kilowatów“, ofiarowuje za nie zbyt minimalny zwrot węgla. Podobnie i w prywatnym olbrzymim wiedeńskim zakładzie kąpielowym „Dianabad“ biegną 2 turbiny à 850 KW prawie luzem (zapotrzebowanie własne prądu jest minimalne), a resztę potrzebnej do kąpieli pary dławi bezzużytecznie, równoległe z turbiną, zwykły wentyl. A wiedeński, ceniony w Niemczech, pionier ciepły inż. Gerbel obliczył, że ¼ tegoż miasta możnaby ogrzewać ciepłem odłotowym! — W szczęśliwszem położeniu termiczno - budowlanem mogą być nasze miejscowości klimatyczne przy odpowiednich warunkach administracyjnych. N. p. w Krynczy projektuje inż. E. Zielski wzorową instalację ciepło - silnikową. Ułożony niedawno w wąskim kanale beto-

się odbiorcy ciepła, a rzecz sama amortyzuje się do kilku lat i przedstawia nowe źródło dochodu dla miasta. Nietylko we własnych zarządach powinny gminy stosować wskazania cieplne, ale mogą wprowadzenie ich na własnym terenie ułatwić przez różne pozwolenia przemysłowe, n. p. przekraczanie dróg (rurami, kablami), używanie miejskich kanałów przewodowych etc.

Oszczędności cieplne są możliwe w tak wielkim stopniu, że gminy powinny całą swoją techniczną ambicję w tym kierunku wysilić¹⁾. Kwestja otwarta czy nie należałoby — przekonanie kilkakrotnie wypowiedziane w literaturze niemieckiej — pozostawić tutaj inicjatywy prywatnym przedsiębiorcom, jak n. p. w Dreźnie, Kiel, etc., które po 10 — 15 latach odstępują całe urządzenie miastu (notabene nabiwszy przedtem dobrze swoją kabzę). Były to eksperymenty dobre przed 20—30 laty. Dziś naprawdę chciałoby się, aby miasta jeżeli już nie same budowały (oddawały robotę), to jednak koniecznie same prowadziły ruch i same zarabiała (jak Hamburg, Berlin, Essen etc.). Trudności techniczne są mniejsze od organizacyjnych. A możliwość założenia miejskich zakładów kąpielowych, pływalni? — Koszta ich ruchu, gdy są oparte o ciepło odpadkowe, są minimalne. Jakimi zgłoskami zapisze historia rozbudowy miast,

nowym rurociągiem 360 m długości, prowadzi parę dla ogrzewania łaźni. Warunki balneologiczne żądają szybkiego nagrzewania parowego. Tymczasowo ogrzewa się zdławioną parą świeżą, ale po ukończeniu budowy będzie ona zastąpiona parą odłotową.

¹⁾ Zadania cieplne miast — vide „Streszczenie referatów I Zjazdu cieplnego w Niemczech 1919 r.“ (*Czasopismo Techniczne* 1922 r.): 1. łączenie miejskich sieci i elektrowni prywatnych celem korzystania z ich odpadkowej siły elektrycznej, 2. łączenie miejskich elektrowni z prywatnym przemysłem celem oddawania mu ciepła odpadkowego, 3. pośrednictwo w łączeniu prywatnych fabryk celem wzajemnej wymiany ciepła względnie siły, 4. osiedlanie fabryk uzupełniających w pobliżu zakładów o nadmiarze ciepła względnie siły.

rozwoju kultury, rozwoju higieny w Polsce nazwiska ludzi, którzy tę rzecz rozumieją i przeprowadzą!

Literatura nie cytowana w tekście.

1. Rietschel-Brabbée: „Heiz- und Lüftungstechnik“ 2 t., 1922, Berlin, Springer, 6 wydanie.
2. M. Hottinger: „Abwärmeverwertung zu Heiz- Trocken-Zwecken“, 1922, Zurich, Raustein.
3. L. Schneider: „Die Abwärmeverwertung im Kraftmaschinenbetrieb“, 1923, Berlin, Springer, 4 wydanie.
4. V. Hüttig: „Heizungs- und Lüftungsanlagen in Fabriken“, 1923, Leipzig, Spamer, 2 wydanie.
5. Hauptstelle für Wärmewirtschaft:
 - a) „Sparsame Wärmewirtschaft“ Heft 4: O. Schmidt: Wärmefortleitung durch Dampf, Warmwasser und Druckheisswasser;
 - b) Zur Entwicklung der industriellen Wärmewirtschaft (9 referatów) 1921: O. Sackermann: Raumheizung mittels Abwärme, insbesondere mit niedergespanntem Dampf;
 - c) Fortschritte in der Entwicklung der Wärmewirtschaft (9 referatów) 1922: K. Heilmann: Heizkraftwerke mit Fernversorgung.
6. Festnummer zum X Kongress für Heizung und Lüftung, 1921, München, Oldenburg.
7. Bericht XI Kongress für Heizung und Lüftung, 1924, München, Oldenburg.
8. „Czasopismo Niemieckich Inżynierów“ (Z. D. V. D. I.): 1925/10, 12 Chr. Eberle: Die Abwärmeverwertung in Orts- und Fernheizwerken, — 1925/27 H. Schilling: Die Städteheizung (Barmen).
9. Szereg luźnych notatek w „Gesundheitsingenieur“.

Wiadomości z literatury technicznej.

Budownictwo wodne.

— **Ochrona dna rzeki poniżej jazu zapomocą progu zębatego.** W *Schweizerische Bauzeitung* Nr. 3 i 4/1926 omawia prof. Rehbock niebezpieczeństwo, jakie grozi jazom skutkiem wybitcia przez wodę dna poniżej jazu i środki zaradcze. Woda spadająca z korony jazu nabywa znacznej chyżości odpowiednio do formuły $v = \sqrt{2gh}$, która to chyżość już przy małych stosunkowo wysokościach przekracza chyżość postępu fali \sqrt{gt} , (w czym t oznacza głębokość); chyżość tę powinno się na stosunkowo krótkiej przestrzeni ubezpieczonego podłoża stłumić, gdyż inaczej powstaną poniżej tego podłoża wyboje. Dobrze działają zagłębienia, stanowiące t. zw. poduszkę wodną; powinny one jednak nie posiadać ostrych załomów, lecz w profilu podłużnym łagodne linje, aby naniesiony materiał mógł być znowu wypłukany.

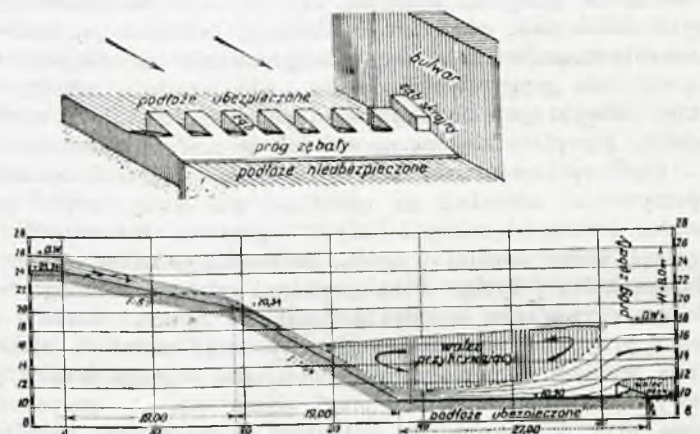
Autor zwraca uwagę na to, że stłumienie chyżości przelewającej się wody następuje na krótkiej stosunkowo przestrzeni poniżej jazu wszędzie tam, gdzie tuż poniżej jazu jest mały spadek i panuje mała chyżość, tak, że istnieją warunki do wytworzenia się t. zw. walca przykrywającego, t. j. wiru, w którym woda kręci się przetwarzając energję ruchu na energję ciepła, nieszkodliwą dla łożyska rzeki. Objętość wody takiego walca, zdolnego zniszczyć energję wody spadającej z wysokości h , nie jest zbyt wielka, wynosi bowiem:

$$O = 3,8 Q \sqrt{\frac{h}{g}}$$

gdzie Q oznacza sekundową objętość przepływu. Jeżeli objętość spadająca wynosi $Q = 400 \text{ m}^3/\text{sek}$, $h = 6 \text{ m}$, to $O = 1200 \text{ m}^3$, a przy długości jazu 60 m wystarcza przekrój walca 20 m^2 ; zniszczona energja $E = \frac{400 \cdot 1000 \cdot 6}{75} = 32000 \text{ HP}$.

Autor stwierdza jednak, że pomimo wytworzenia się walca następują niejednokrotnie wyboje, a to przede wszystkim z tego

powodu, że w normalnej przestrzeni rzeki chyżości największe są na powierzchni, najmniejsze zaś na dnie, poniżej zaś walca utrzymują się często jeszcze największe chyżości, na dnie których unieszkodliwienie wymagałoby kosztownego ubezpieczenia dna na znacznej przestrzeni.



Z próbowanych przez autora środków do stłumienia tych chyżości najodpowiedniejszym okazał się t. zw. próg zębaty, przedstawiony na rysunku, zastosowany po raz pierwszy przy jazu we Friedlandzie w Prusach Wschodnich, a wypróbowany na modelach w laboratorium wodnym w Karlsruhe. Ma on kształt dachu, z dwóch płaszczyzn spadających w przeciwne strony, o wysokości $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{4}$ wysokości spadania i jest od strony górnej zaopatrzony zębami o wysokości od strony górnej równej $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{2}$ wysokości spadania; przestrzeń wolna między zębami służy do przejścia materiału ruchomego. Co do materiału progu, to we wodzie bez rumowiska wystarczy beton, we wodzie toczonej rumowisko należy użyć żelbetu, żelaza lanego, lub lanej stali. W licznych wypadkach stwierdzić miano bardzo dobre działanie takiego progu, przyczem szerokość ubezpieczonego podłoża można byłoznacznie zmniejszyć. Dr. M. M.

Budownictwo.

— **Betonowanie przy niskiej ciepłocie.** Rozpowszechnione jest mniemanie, że aż do ciepłoty -4°R . można wykonywać roboty betoniarskie bez dalszych zabezpieczeń. Mniemanie to jest nieścisłe, bo wprawdzie można betonować przy mrozie, ale beton taki podczas mrozu nie wiąże, a i potem jest mniej wytrzymałym. Ale nawet ciepłota wyższa od zera do $+5^{\circ}\text{C}$ wpływa bardzo niekorzystnie na wiązanie betonu.

Oдноśne doświadczenia wykonał dr. Gessner w Pradze a wyniki ich podaje *B. u. E.* (1925 str. 162). Robiono doświadczenia z betonem z cementu zwyczajnego i wyborowego i otrzymano wytrzymałość kostkową w kg/cm^2

beton z cementem	wiek próbki	przechowane w zimnym			przecho- wane normalnie 15—20 C°		Strata wytrzy- małości %
		cie- płota	poje- dyńczo	śre- dnio			
wybo- rowym	48 godz.	0—2°	42	40	132	131	69
			38		134		
			40		126		
	5 dni	0—2°	96	92	208	207	56
			90		208		
			90		205		
7 dni	0—4°	123	120	268	266	55	
		118		268			
		120		262			
zwykłym	5 dni	0—4°	25	26	73	74	65
			26		74		
			26		75		
	10 dni	0—4°	53	53	102	100	47
			53		100		
			53		98		
14 dni	0—5°	84	81	116	115	30	
		82		118			
		78		112			

Widzimy z tego, że strata wytrzymałości przy betonowaniu przy ciepłocie $0-5^{\circ}$ jest bardzo znaczna i wynosi prawie $\frac{2}{3}$ wytrzymałości, a po dniach 13 jeszcze $\frac{1}{3}$, a to wskutek opóźnionego wiązania. Dlatego autor proponuje, by przy betonowaniu w ciepłocie $0-5^{\circ}$ odtrącono za dni takiej ciepłoty jeden dzień, o który należy powiększyć czas podparcia rusztowaniem. W razie jeżeliby chodziło o szybkie zdjęcie rusztowań, należałoby użyć betonu z cementu wyborowego.

— **Sposób zdjęcia krążyn przy łuku trójprzegubowym.** Dr. Fritsche omawia w *Bet. u. Eis.* (1925 str. 247) sposób zdjęcia krążyn według Colberga, przy którym zaczyna się opuszczenie krążyn w jednej i trzeciej czwartej rozpiętości i Mörscha, przy którym zaczyna się od klucza i udowadnia, że przy pierwszym sposobie powstają znaczne momenty w $\frac{1}{4}l$ a parcie wzrasta potem nagle, gdy przy sposobie Mörscha parcie wzrasta powoli. Dlatego sposób Mörscha można polecić.

Dr. M. Thullie.

Żelazo - beton.

— **Beton wyborowy z wkładkami stalowymi.** Doświadczenia z tego rodzaju belkami opisują Dr. Gessner i Dr. Nowak w *B. u. E.* (1925 str. 56). Jeżeli chcemy wykorzystać wielką wytrzymałość na ciśnienie betonu wyborowego, musimy użyć wkładek o wyższej granicy ciastowatości, wkładek stalowych. Doświadczenia z takimi belkami wykonali autorowie w doświadczalni niemieckiej politechniki w Pradze. Wkładki stalowe wykazywały wytrzymałość 6000 do 8000 kg/cm^2 , granica ciastowatości leżała wyżej 4000 kg/cm^2 . Wytrzymałość betonu wynosiła średnio po 28 dniach 417 kg/cm^2 , po 42 dniach 455 kg/cm^2 . Pierwsze bardzo małe pęknięcia spostrzegano po 14 dniach dla $\sigma_2=1000$ do 1200 kg/cm^2 . Pęknięcia te jednak nie rozszerzały

się przy dalszem obciążeniu. Złamanie następowało przy przeciętnie potrójnym ciężarze użytkowym. Dalej wykonano dwa stropy z tych materiałów. Po 14 dniach poddano je próbie obciążenia. Ciężar użytkowy wynosił 250 kg/m^2 . Przy pierwszym stropie procent uzbrojenia był 1.16% , przy drugim 0.82% . Pierwszy strop runął nagle przy poczwórnem obciążeniu wskutek zgniecenia betonu. Drugi strop dopiero przy obciążeniu 1375 kg/m^2 . Mniejsze wymiary belek i płyt stropowych powodują oszczędność na materiale, która wynosi w betonie w typie I 39% , II 28% , w żelazie 0 do 14% i w wysokości 43 do 47% . Byłoby wskazaniem, by powyższe materiały u nas zaczęto wyrabiać, coby się przyczyniło do zmniejszenia kosztów budowy.

— **Unikanie pęknięć w belkach żelbetowych.** Dr. Schächterle zestawiając w *B. u. E.* (1925 str. 169) wyniki dotychczasowych doświadczeń, żąda zastosowania następujących zarządzeń: 1. Dostatecznie wielkie przekroje, mały procent uzbrojenia. 2. Nie za wielkie odstępy belek. 3. Równomierny rozdział odgiętych prętów także w przekroju poprzecznym. 4. Dostateczny odstęp prętów od siebie i od kraju, unikanie więcej rzędów prętów, niż dwa. 5. Otoczenie prętów gęstym betonem. 6. Staranne zachowanie i projektowanie granic betonowania w miejscach niższych naprężeń. 7. Zwilżanie betonu podczas tężenia w lecie 6 tygodni, ochrona przed promieniami słońca. 8. Założenie dostatecznej ilości szwów dla rozszerzania się, oddzielenie belek od przyczółków i filarów, o ile nie projektowano stałego połączenia. 9. Ochrona przeciw działaniu bezpośredniego dymu przez powłokę asfaltową lub krzemionkową.

Dr. M. Thullie.

Statyka budowli.

— **Sposób obliczenia na wyboczenie.** W r. 1924 ogłoszono w *Zeit. d. öst. I. u. A. V.* projekt norm obliczenia na wyboczenie. Obecnie prof. Hartmann w krótkości uzasadnia ten projekt (1925 str. 379). Przy przekrojach złożonych poleca on wzór Krohna i Melana $\sigma_m = 1.226 \varphi_1 \varphi \sigma$, przy czym φ_1 oznacza współczynnik wyboczenia dla poszczególnego pręta, φ dla całego pręta. Siła poprzeczna w t , $Q = \frac{F}{28}$, F przekrój całkowity w cm^2 .

Jeżeli $\frac{l_1}{i_1} < 40$, to można obliczać jakby słup lity. Przy przekroju zmiennym słupa wstawić należy w rachunek I średnie.

Przyczem:

przy zarysie prostym $najw I$ w środku,

$$\text{średnie } I = \left[0.34 + 0.66 \sqrt{\frac{najm I}{najw I}} \right] najw I$$

przy zarysie parabolicznym $najw I$ w środku,

$$\text{średnie } I = \left[0.61 + 0.39 \sqrt{\frac{najm I}{najw I}} \right] najw I$$

przy zarysie prostym $najw I$ z kraju,

$$\text{średnie } I = \left[0.20 + 0.80 \sqrt[3]{\frac{(najm I)}{(najw I)^2}} \right] najw I$$

Dla słupów ciśnionych mimośrodkowo, należy oprócz zwykłego obliczenia na wyboczenie stwierdzić, że ciśnienie przy podwójnej sile P nie przekracza 2000 kg/cm^2 , co do obliczenia pasów ciśnionych mostów otwartych należy obliczyć pas wedle Tetmajera dla $l = \nu a$, przy czym ν musi być większe niż 1.2.

Wtedy otrzymamy F i współczynnik Tetmajera $\frac{1}{\alpha}$. Potrzebny

opór ramy tj. siła pozioma, która zaczepiając w wysokości pasu wywoła odkształcenie poziome 1 cm ,

$$\text{potrzebne } A = \left(\frac{3.06}{\nu} \right)^2 \frac{F}{\alpha \cdot \frac{1}{\alpha}} \text{ a potrzebne } I = \frac{h \cdot s}{3E \left(\frac{1}{A} + \frac{h^2 b}{2EI_b} \right)}$$

I_b oznacza moment bezwładności poprzeczny.

— **Przybliżone wyznaczenie ciężaru wybaczonego w wypadkach skomplikowanych** podaje inż. Rimosz w *D. Bauing.*

(1925 str. 308). Omawia on wypadki, gdy pręt ciśniony jest osiowo nie tylko na końcu lecz także i w punktach pośrednich dodatkowymi siłami. Autor uzyskuje przybliżone wyznaczenie przyjmując wygiętą oś paraboliczną.

— **O wyboczeniu prętów prostych wskutek ciężaru własnego** pisze Dr. Karas z Berna w *Zeitschr. f. Bauwesen* (1925 str. 86). Autor podaje metody przybliżone a także i dokładniejsze, całkując zapomocą rozwinięcia w szeregi.

— **Wyznaczenie sił wewnętrznych w dźwigarze żelbetowym o osi zakrzywionej** omawia inż. Hofmann w *Il Cem. Armato* (1925 str. 1). Obliczenie naprężeń z uwzględnieniem krzywizny osi może być potrzebnem dla zaokrągleń przy ramach. Dla momentu ujemnego wzrasta σ_z dla danego przykładu z 850 do 1010 kg/cm^2 wraz z stosunkiem promieni krzywizny zewnętrznego r_2 do wewnętrznego r_1 i bardzo znacznie naprężenie betonu krawędzi wewnętrznej σ_{b_1} z 23 do 96 kg/cm^2 dla $\frac{r_2}{r_1} = 26$ naprężenie zaś krawędzi zewnętrznej σ_{b_2} zmniejsza się nie wiele z 36 na 17 kg/cm^2 .

Dr. M. Thullie.

RECENZJE I KRYTYKI.

„Gussbeton, Erfahrungen beim schweizerischen Talsperrenbau. Bericht der Gussbetonkommission, bearbeitet von Ing. Ed. Stadelmann“, nakładem „Hoch- und Tiefbau“, Zurych 1925.

Powyższa praca jest zbiorem wszystkich doświadczeń w zakresie użycia betonu lanego, jakich nabrali Szwajcarzy w ciągu kilku ostatnich lat. Ponieważ do niedawna jeszcze dały się wśród nich słyszeć liczne głosy, przeciwnie powszechnemu użyciu betonu lanego, Wydział Zw. Szwajc. Inżynierów i Architektów powołał do życia specjalną Komisję (1922), której polecił zbadać wszechstronnie wszystkie motywy, przemawiające za i przeciw wprowadzeniu betonu lanego do budownictwa. Badania Komisji, o charakterze naukowym, przeprowadzono w doświadczalni materiałów Politechniki w Zurychu i w prowizorycznych laboratorjach, jakie istniały na większych budowach, spostrzeżenia zaś praktyczne czerpano przedewszystkiem ze stawianych w tym czasie przegród dolin w Wäggital i Barberine. Wyniki trzyletniej pracy ujęte zostały przez sekretarza Komisji w wymienionem w nagłówku wydawnictwie, które jest nie tylko sprawozdaniem naukowym, ale zarazem pokazem dziełem technicznym.

Na treść jego składają się na wstępie opisy materiałów składowych betonu lanego z podaniem używanych stosunków mieszaniny przy budowie przegród dolin. Szczegółowej analizie poddany jest tu wpływ zawartości wody na wytrzymałość. W drugiej części opisuje autor sposoby przyrządzania betonu lanego, transport na miejsce przeznaczenia z użyciem najnowszych wyciągów i urządzeń instalacyjnych i usytuowanie zbiorników na materiały i mieszanki. Specjalnie uwzględnione jest rozmieszczenie rynien, któremi płynie beton i ich nachylenie. Część tę kończą opisy deskowań drewnianych i żelaznych.

Teraz następują najciekawsze ustępy, podające własności betonu lanego. Autor zbija pogląd, jakoby przez płynięcie rynnami nastąpić mogło przy racjonalnej mieszaninie oddzielenie żwiru od zaprawy. Wykute z przegród bloki, o krawędzi 1 m, przepiłowane i oszlifowane, wykazują idealne wprost rozłożenie materiału i zupełny brak pór. Drugą zaletą jest nieprzepuszczalność betonu pod ciśnieniem wody, tak znaczna, że wielki mur w Wäggital, o wysokości od stopy fundamentu do korony 100,50 m, pozostawiono od strony wody bez żadnego uszczelnienia. Z kolei czytamy o wytrzymałości betonu na ciśnienie, na wpływy mrozu, o zakładaniu szwów dylatacyjnych i temperaturze wiązania. Ta ostatnia, będąca wynikiem procesów chemicznych w czasie tężenia betonu dochodziła we wnętrzu przegród w Wäggital do 22°C powyżej temperatury powietrza i wyrównywała się z nią dopiero po kilku latach. Ciekawym przyczynkiem jest opis prowizorycznej doświadczalni betonu na miejscu budowy. Ostatnie ustępy zdają sprawę z bardzo obszernych badań naukowych nad cementem i betonem.

Bardzo interesujące są wywody o stosowaniu teorii Abrams'a (Chicago) i Fëret'a (Boulogne κ/m) dla znalezienia „idealnej“ mieszaniny betonu. Pierwszy z nich kładzie główny nacisk na odpowiedni dobór wielkości ziarn piasku i żwiru oraz stosunku wody do cementu. Przy pomocy kilku jego tablic, przystosowanych przez inż. Stadelmanna do stosunków europejskich, jesteśmy w stanie oznaczyć taki stosunek składników betonu, któremu odpowiada przy największej żądanej wytrzymałości: 1. możliwie mała ilość cementu, 2. taki procent wody, aby umożliwił jeszcze lanie betonu, względnie otulenie przezeń wkładek żelaznych przy konsystencji plastycznej, nie zawierał jednak żadnego jej nadmiaru, powodującego zmniejszenie wytrzymałości na ciśnienie i przepuszczalności wody, 3. jak największy ciężar własny, ważny przy murach oporowych. Nawiasem możemy dodać, że dzięki teorii Abrams'a możemy minimalnym kosztem kilku pomiarów z tych samych materiałów otrzymać beton nawet dwa (!) razy wytrzymalszy od przyrządzonego zwykłym sposobem przy użyciu stosunków objętościowych. Równie wygodny jest wzór Fëret'a o brzmieniu:

$$\beta = k_1 \left(\frac{c}{1-p-z} \right)^2 - k_2, \text{ gdzie}$$

β — wytrzymałość kostkowa na ciśnienie,
 c, p i z — procentowe objętości cementu, piasku i żwiru po odliczeniu pustych miejsc,

k_1 i k_2 — stałe, zależne od marki cementu i wieku kostki;
dla cementów szwajcarskich i wieku kostki 28 dni
 $k_1 = 3141, k_2 = 87$.

Omawiana książka podaje wyczerpująco użycie obu tych metod.

Doświadczenia szwajcarskich inżynierów otwierają nam oczy na niepublikowane dotychczas zalety betonu lanego i wskazują sposoby, jakie prowadzą do ekonomicznego wyzyskania własności części składowych betonu. W następstwie tego oznaczanie przy większych budowach mieszaniny betonu przy pomocy stosunków objętościowych możemy już uznać dziś za niecelowe. Jedyny wskaźnik, to wytrzymałość betonu, dobór zaś jego materiałów składowych zależy od kalkulacji przedsiębiorcy.

Inż. Jerzy Nechay.

Prof. Dr. Maksymiljan Matakiewicz: „Ogólna formuła na średnią chyżość przepływów w łożyskach rzecznych i kanałowych“. Lwów 1925, str. 98. V. tabl.

W ubiegłym roku ukazała się na półkach księgarskich powyższa praca prof. Matakiewicza, która dzięki swym głębokim podstawom naukowym i wartościom praktycznym zasługuje na jaknajszersze poznanie w gronie inżynierów. Autor porusza znowu problem zajmujący go już od lat 20, a mianowicie usiłuje ustawić wzór na przepływ wody w rzekach, w którym nie byłoby żadnych czynników obieralnych, wychodząc z założenia, że wyrazem szorstkości koryta rzeczno jest spadek i że chyżość zależy jedynie od spadku i głębokości. Już w roku 1905 opierając się na tych zasadach, ustawił prof. Matakiewicz swój pierwszy wzór na chyżość w rzekach, o kształcie

$$v = 34 I^m T^n$$

gdzie wykładnik m , zależny od spadku I , wyraża wpływ szorstkości, zaś wpływ głębokości T wyraża funkcja $(FT) = aT^n$, gdzie n przybiera wartość $n = 1 - T$, względnie $n = 0,75$ zależnie od pomierzonej głębokości w profilu. W r. 1910 ogłosił prof. Matakiewicz nową formułę:

$$V = \frac{116 I^{0.493+10 I}}{2.2 + T^3 + \frac{0.15}{T^3}} \cdot T$$

zbudowaną na tych samych zasadach co poprzednia, lecz mającą tę zaletę, że jeden wzór służył dla obliczenia w szerokich granicach spadków i głębokości. Obecnie autor rozporządzając bogatszym materiałem pomiarowym zajął się znowu tą kwestją i postanowił opracować taką formułę, któraby się stosowała zarówno dla rzek jak i dla kanałów i rur. Przy swych rozważaniach, jako podstawę dla ustawienia wzoru przyjął prof. Matakiewicz spostrzeżenia na rzekach, gdyż tam zjawiska zmieniają się w sposób ciągły od biegów górskich do nizinnych,

materiał obserwacyjny jest obfitszy i szorstkość jest w sposób ciągły zależna od spadków. Natomiast na kanałach mamy mniej sprostżeń, bo kanał o danym profilu i spadku na całej długości ma jednakowe warunki przepływu, a nadto wyniki zebrane na różnych kanałach trudno z sobą porównywać ze względu na różną szorstkość. Nowa formuła jak i poprzednia jest iloczynem funkcji spadku i głębokości.

$$v = (FI) \times (FT)$$

i oparto ją na wynikach 2012 pomiarów na rzekach o najbardziej różnych spadkach i głębokościach. Na podstawie dotychczasowego doświadczenia przyjęto jako trafne wyrażenie na funkcję spadku z wzoru z r. 1910.

$$(FI) = 34 I^{0.493+10}$$

Dla każdego pomiaru obliczono odpowiednią wartość (FI) i przynależne wartości funkcji głębokości:

$$(FT) = \frac{Vm}{(FI)}$$

które naniesiono jako rzędne dla odpowiednich głębokości. Otrzymano w ten sposób szereg punktów i wyznaczono równanie krzywej, która najlepiej zgadza się ze sprostżeniami. To równanie ma formę:

$$(FT) = 1.04 T^{0.7},$$

a formuła ostateczna:

$$v_m = (FI) \times (FT) = 35.4 I^{0.493+10}$$

Wartości obliczone z tej formuły dają całkiem dobrą zgodność z przeważną ilością pomiarów i z wynikami dawniejszych wzorów przy głębokościach do 5 m.

Przy większych głębokościach poszczególne pomiary wykazują znaczną rozbieżność, tak że dla dokładnego zbadania funkcji głębokości potrzeba dalszych ścisłych pomiarów. Formuła ta odnosi się do rzek i jak widzimy niema w niej żadnych współczynników obieralnych. Nie da się ona zastosować bez zmian do kanałów, bo wchodzi tu w grę szorstkość koryta, zależna od materiału, z którego kanał jest zbudowany. Zamiast głębokości T wstawimy promień przekroju R i funkcja głębokości pozostaje bez zmiany.

$$(FR) = 1.04 R^{0.7},$$

gdyż ten sam wykładnik 0.7 przyjął niezależnie Forchheimer i inni. Cyfrową wartość funkcji spadku

$$(FI) = 34 I^m$$

i wartość wykładnika szorstkości m oblicza prof. Matakiewicz z szeregu obserwacji, a następnie z wzorów dawniejszych. Z tych obliczeń wynika, że wzór powyższy da się zastosować także dla rur i kanałów, a wykładnik m zależy od szorstkości i od spadku i musi być zmienny o kształcie:

$$m = a - b.I.$$

Autor załącza 2 tablice graficzne z wykreślonemi krzywami współczynników m dla różnych materiałów i spadków, z których wynika, że wpływ szorstkości maleje przy zwiększającym się spadku, czego dawniejsze wzory nie uwzględniły.

Dla ułatwienia obliczeń zawiera dzieło kilka tablic cyfrowych, przy pomocy których obliczenie chyżości sprowadza się do wymnożenia 2 cyfr, odczytanych z tablic.

Ostatni rozdział kończy kilka przykładów, przedstawiających łatwość i dokładność liczenia przy pomocy nowych wzorów. Przy końcu dzieła jest podane zestawienie pomiarów na rzekach, które były użyte dla ustawienia wzorów.

Rozprawa prof. Matakiewicza w wybitny sposób wzbogaca dorobek naukowy polskiej techniki. Można mieć nadzieję, że w krótkim czasie znajdzie się ona w ręku każdego inżyniera, interesującego się problemami hydrauliki i że nowy wzór dzięki swoim zaletom znajdzie szerokie zastosowanie w praktyce.

Lwów 17/III 1926.

Inż. Bogdan Łazoryk.

W sprawie wzoru na obliczenie największej objętości przepływu wody w rzekach. W nr. 16 *Czasopisma Technicznego* z ub. r. podał inż. dr. Aleksander Pareński nową metodę obliczania największej objętości przepływu wody w rzekach i potokach.

Jakkolwiek zamierzeniem autora było ustawienie formuły ogólnej, przedstawił właściwie dwa odrębne wzory, wyprowadzone dla dwu skrajnych wypadków.

Dla rzek nizinnych o charakterze Prypeci i dużej zlewni ustalił autor związek $Q = m_1 P^{2/3}$, w którym „ Q ” oznacza objętość przepływu, „ P ” powierzchnię dorzecza, a na oznaczenie współczynnika „ m_1 ” mamy zależność $m = x^{1/3} + 1$ oraz interpola-

cję liniową $m_1 = (m-1) \frac{500000-P}{500000} + 1$. Z połączenia dwóch

równań mamy nowe $m_1 = x^{1/3} \frac{500000-P}{500000} + 1$, przyczem „ x ” ozna-

cza w pewnym dowolnie przyjętym układzie skalarnym topografię dorzecza.

Dla rzek górskich o małej zlewni znalazł autor zależność nieco odmienną: $Q = m_2 P^{1/3}$ i opierając się na empirycznych wzorach Kresnika i Lauterburga, ustalił związek $m = x^{1/3} + 10$, z którego drogą interpolacji znajdujemy współczynnik:

$$m_2 = (x^{1/3} + 9) \frac{500000-P}{500000} + 1.$$

Ponieważ wzory te dają wartości skrajne, należałoby je połączyć wspólną formułą, pozwalającą na uwzględnienie obszernej skali wypadków pośrednich. Opierając się na cytowanych zależnościach przedstawić je możemy w postaci nieco zmienionej, nadającej się do bezpośredniego porównania:

$$1. Q = \left[\frac{500000-P}{500000} (x^{1/3} + 0) + 1 \right] \cdot P^{2/3}$$

$$1. Q = \left[\frac{500000-P}{500000} (x^{1/3} + 9) + 1 \right] \cdot P^{1/3}$$

Uniwersalny wzór na spływ z jednostki powierzchni musiałby więc opiewać:

$$q = \frac{Q}{P} = \left[\frac{500000-P}{500000} (x^{1/3} + a) + 1 \right] \frac{1}{P^{(1-v)}}$$

Wartości stałych podanych przez autora formuły są następujące:

Funkcje topografii terenu	x	a	v
Dla zlewni o charakterze Prypeci przy $P = 100000 \text{ km}^2$	0	0	$\frac{2}{3}$
Dla rzek górskich przy $P = 1 \text{ km}^2$	6	9	$\frac{3}{5}$

Z wartości podlegających wyborowi jedynie „ x ” nadaje się do interpolacji, stosownie do podziału na grupy topograficzne, określone przez autora. Inne t. j. „ a ” i „ v ”, zmienne w bardzo szerokich granicach, uwzględnione były tylko dla wypadków krańcowych, chociaż oczywistą jest rzeczą, że jest to niewystarczającym wobec wybitnego wpływu tych cyfr na wynik obliczenia.

Lepszymi pod tym względem są te istniejące wzory empiryczne, które zawierają mniejszą ilość współczynników pozostawionych indywidualnej ocenie (Iszkowski).

Uzupełniając teoretyczną stronę rozważań stwierdzamy, że podana funkcja przybiera wartości nierealne dla granicznych wartości zlewni. Przy $P=0$ wynika z formuły, że $q = \infty$, jakkolwiek wątpliwości nie ulega, że wysokość spływu z jednostki powierzchni w żadnym wypadku nie może przewyższać skończonej wartości opadu. Natomiast dla $P = 500000 \text{ km}^2$ dla rzek górskich otrzymujemy spływ jednostkowy $q = 5,22 \text{ l/km}^2/\text{sek}$, gdy dla rzek nizinnych więcej, bo $q = 12,6 \text{ l/km}^2/\text{sek}$.

Podkreślić należy powyższe wątpliwości natury teoretycznej wobec absolutnego braku uzasadnienia wzorów materiałem pomiarowym. Jedyną wartością cytowaną przez autora jest objętość rzeki Prypeci u ujścia: $Q = 2000 \text{ m}^3/\text{s}$, określająca wielkość wykładnika potęgowego we wzorze $Q = m_1 P^{2/3}$. Mimo decydującej wagi tej cyfry dla treści formuły autor nie daje opisu, jak ją znalazł. Fakt, że w końcowym ustępie artykułu ta sama objętość obliczona jest z formuły jako przykład na $Q = 2844 \text{ m}^3/\text{s}$, świadczy conajmniej o istnieniu jakiegoś nieporozumienia.

Niezgodność wzoru z rzeczywistością możemy łatwo stwierdzić, porównawszy inne przykłady obliczone przez autora z danymi uzyskanymi zapomocą szeregu studjów prowadzonych na

Wiśle. Krzywa konsumcyjna dla przekroju w Krakowie oparta o punkty uzyskane pomiarami młynkowemi przy bardzo rozległej elewacji stanów wody, osiągającej niemal poziom kulminacji wezbrania lipcowego z ubiegłego roku (408 cm) wskazuje na objętość absolutnie największą przy stanie 452 cm z roku 1903 w wysokości $Q \approx 1820 m^3/s$, gdy autor z formuły oblicza aż $2518 m^3/s$ t. j. o 38% więcej. Podobnie w Sandomierzu, nawet wzięwszy pod uwagę absolutne maximum z r. 1813, dzisiaj kwestjonowane, na podstawie krzywej konsumcyjnej ocenić możemy objętość nie wyżej nad $Q = 4200 m^3/s$, gdy z wzoru wynikałoby $Q = 6619 m^3/s$ t. j. o 58% więcej.

Tak wielkie różnice położyć trzeba na karb zbyt małej ilości i ścisłości materiału pomiarowego będącego w rozporządzeniu autora, co w związku z niewystarczającym uzasadnieniem teoretycznym sprawia, że formuła nie pozwala na określenie prawdopodobnej objętości przepływu, a więc nie może służyć za podstawę do oceny warunków hydrologicznych dla projektowanych wodnych budowli inżynierskich.

Warszawa, dnia 17 marca 1926.

Inż. Kazimierz Dębski.

Po przeczytaniu powyższej krytyki odniosłem wrażenie, że moją pracę pobieżnie przeczytano, wiele momentów zasadniczych w niej przeoczono, przeto podaję następujące dodatkowe objaśnienia.

Do badania zjawisk przyrody można użyć metody indukcyjnej lub dedukcyjnej. Według pierwszej przeprowadza się podział zjawiska na kategorie, których granice będą się między sobą różniły. Zaprowadzając między nimi pewną zgodność, można w końcu dojść do całokształtu zjawiska. Według drugiej — dedukcyjnej — trzeba intuicyjnie odkryć lub wyczuć główne cechy zjawiska, z którymi inne byłyby ściśle związane, jej podporządkowane lub wreszcie z niej wypływały. Otóż znalazłszy taką względnie takie cechy, należy je skrupulatnie sprawdzić na całokształcie faktów rzeczywistych.

Nie ulega wątpliwości, że poważnym czynnikiem pomocniczym w tych badaniach, jest matematyka. Użycie jej musi być przeprowadzone nie tylko celowo ale i zrećcznie. Przy niezręcznym jej użyciu oraz operowaniu symbolami nieokreślonymi, tam gdzie się ma do czynienia z wartościami mierzalnymi, musi prowadzić w pierwszym przypadku do wyników ujemnych a w drugim do nonsensów.

Przekształcając, względnie zniekształcając dowolnie moją formułę na przepływ wielkiej wody w rzekach

$$Q = (x^{a/b} + d) \cdot P \frac{m}{n} m^3 / sek$$

użyto dowolnie obranej cyfry 500.000 oraz kształt wykładnika $(1 - \nu)$. Cyfra 500.000 jest zupełnie dowolną ponieważ mój wzór jest ważny także dla większych powierzchni dorzeczy jak $500.000 km^2$, — a służy w mojej pracy jedynie do ułatwienia praktycznego użycia wzoru jako cyfra pomocnicza celem przybliżonego wyznaczenia wartości na równanie

$$m = x^{1/a} + d,$$

i to tylko dla powierzchni mniejszych jak $300.000 km^2$.

Użycie wykładnika $(1 - \nu)$ jest tu niedopuszczalnym i błędem ponieważ: 1) przy nieokreślonej z góry wartości ν potęga może przejść przez wartość zerową i 2) ten kształt wykładnika nie nadaje się do transformacji na potęgę całkowitą. Transformację tę przeprowadziłem na wstępie mojej pracy przy zmianie paraboli spadu (Hochenburgera) o potęgę całkowitą na potęgę ułamkową, łącząc tym sposobem wielkość pow. dorzeczca ze spadem.

Na podstawie takiego zniekształcenia mego wzoru ułożono tabelkę na wartości x , a i ν umieszczając w kolumnach pod x i a cyfry błędne opatrując ją następującym zdaniem: „Z wartości podlegających wyborowi jedynie „ x “ nadaje się do interpolacji i t. d...“ W moim wzorze wartość „ x “ nie podlega żadnej interpolacji a przybiera w każdym podziale topograficznym (nie tylko przezemnie podanym) bieżące wartości całkowite szeregu naturalnego, nie podlega zatem także wyborowi

i to ograniczenie indywidualnej oceny — używającego wzoru — było właśnie celem mojej pracy, ponieważ ta indywidualna ocena popełniała błędy dochodzące do 100%. Dla objaśnienia dodaję, że topografię grupy rzecznej charakteryzuje wykładnik przy x , który dla przyjętego podziału topograficznego wynosi $\frac{4}{3}$. Oprócz tego wykładnik ten jakoteż czynnik „ d “ charakteryzujący grupy rzeczne obejmują także wysokość opadu, stopień parowania i t. d., co — czytając — widocznie przeoczone, — ponieważ tej zasadniczej wartości w tabelce nie umieszczono.

W następnym zdaniu widzimy zaprzeczenie twierdzenia, że lepszymi są wzory empiryczne (mój jest empiryczny) zawierające mniejszą ilość współczynników pozostawionych indywidualnej ocenie, gdy poprzednio podnoszono, że mam za mało tych współczynników ponieważ tylko „ x “ podlega interpolacji.

Wyjaśniam zatem, że mój wzór nie zawiera żadnych współczynników podlegających indywidualnej ocenie, a tabelka podana w mej pracy, służy jedynie do ułatwienia rachunku przy stosowaniu wzoru.

Tabelkę tę obliczyłem w układzie osiowym ściśle określonym (kartezjuszowskim), którego oś poziomą (odciętych) dla łatwiejszego rachunku przesunąłem o jedność. Przy wykresie przyjąłem dowolną podziałkę, która jest również ważną (każda dowolna podziałka) dla rachunku wykreślonego, stosując jednak tylko pęk promieni dla powierzchni nie większych jak $300.000 km^2$. Dla powierzchni większych jak podana granica należy już stosować parabolę, uwzględniając przytem przyjętą podziałkę.

Dla jednostki powierzchni dorzeczca = $1 km^2$ wypadają — przy zastosowaniu mego wzoru wielkości objętości odpływu nie tylko zupełnie skończone i mierzalne, ale także rzeczywiste i podstawowe (umieściłem te wartości w tabelce w rubryce $1 km^2$). Omyłka w obliczeniu podana w krytyce pochodzi stąd, że w danym przypadku uważano zero za jednostkę a następnie stosowano do obliczenia współczynnika spływu

$$q = \frac{Q}{P}$$

symbol nieoznaczony $\frac{0}{0}$, który omyłkowo przyrównano do zera,

co jest niedopuszczalne, ponieważ symbolu tego używać nie można operując cyframi rzeczywistymi, oraz według definicji q jest objętością odpływu z jedności, czyli dla powierzchni dorzeczca mniejszej od jedności współczynnik ten nie istnieje. Dla mniejszej powierzchni należy przyjąć mniejszą jednostkę i wzór przekształcić.

Omawiana relacja jest jednak także ważną dla powierzchni dorzeczy mniejszych od $1 km^2$, o czym można się łatwo przekonać obliczając tym wzorem objętość odpływu dla powierzchni n. p. $100 m^2$, co czyni jedną dziesięciotysięczną przyjętej jednostki = $1 km^2$, otrzyma się bowiem również wartości nie tylko skończone i mierzalne ale i rzeczywiste. Tu nadmieniam, że podczas mej przeszło 18-letniej praktyki nie spotkałem się z tak małą pow. dorzeczca ani w praktyce ani w literaturze.

Następnie obliczono wartość współczynnika odpływu q dla $500.000 km^2$, jako wartości granicznej (kto tę granicę podał? relacja omawiana jest ważną także dla powierzchni o wiele większych) i dochodzi do mylnego wniosku, że wartość ta dla rzek górskich jest mniejszą, aniżeli dla rzek płaskorzecznych. Tu znowu występuje tak często zdarzające się przeoczenie tak ważnego określenia funkcji m w omawianej pracy, które tu przytoczę: „Wartość tego współczynnika maleje również w kierunku poziomym — zależnie od wielkości dorzeczca — według praw paraboli drugiego stopnia, o tak wielkim parametrze, że przyjmując w jej miejsce prostą (w którą ona się zmienia przy $m=1$) nie popełnia się znacznego błędu. Tę parabolę, a raczej cały zbiór parabol odpowiadających poszczególnym wartościom współczynnika „ m “ dla $1 km^2$ należy uwzględnić przy powierzchniach większych aniżeli $300.000 km^2$ “. Następuje ogólne równanie zbioru tych parabol. Gdyby tego, dla omawianej relacji, zasadniczego twierdzenia nie przeoczono otrzymanoby dla:

kateg. i	P ,	objętość Q	oraz $q = \frac{Q}{P}$
VII A	500.000 km^2 ,	8.536 m^3/sek ,	17.0 $l/km^2/sek$,
VII B	500.000 km^2 ,	6.299 m^3/sek ,	12.6 $l/km^2/sek$,

a nie $q = 5.22 l/km^2$.

Nie rozumię też na wstępie krytyki wzmiankowanej „małej zlewni“ dla rzek górskich, ponieważ wzór mój jest ważnym także i dla największych dorzeczy górskich.

Omawiając „opieranie“ się moje o wzory Kreśnika i Lauterburga znów przeoczono moją uwagę o doświadczeniach Bubeney'a, na których właśnie się najwięcej opieram, oraz uwagę o Kreśniku, bo dowiedzianoby się z niej, że o wzór tego ostatniego zupełnie się nie opieram. Poza tem nadmieniam, że obok wzorów Iszkowskiego, Kresnika i Lauterburga na objętość przepływu wielkiej wody istnieją jeszcze wzory: 4) bawarski, 5) Paschera, 6) Cramera, 7) Sprengla, 8) Spechta, 9) Luegera, 10) Pawlika, 11) Grunsky'ego (wykreślny), 12) Klunzingera, 13) Kellera i innych. Większa część tych wzorów daje dla 1 km^2 objętości wielkiej wody w górach 20 do 22 m^3/sek — co łatwo sprawdzić — a więc o opieraniu się o te dwie formuły wspomniane w krytyce, nie może być mowy.

Uwagę w krytyce o Prypeci uważam za wystarczająco wyjaśnioną moimi uwagami wstępnymi oraz odnośnymi ustępami w mej pracy, przyczem nadmieniam, że przy dokładnem czytaniu mej pracy można zauważyć, że w przykładzie posługują się wartościami realnymi t. j. wielkością pow. dorzecza = 117.446 km^2 oraz z tabliczki obliczoną wartością $m = 1.19$, gdy na wstępie w idealnem dorzeczu (zbliżonem do dorzecza Prypeci) przyjmuję na powyższe wartości cyfry idealne 100.000 km^2 i 1.

Niezgodność — zresztą bardzo małą w stosunku do różnic jakie dają wzory nie tylko ogólne, lecz także ściślejsze (spadem i przekrojem) — spowodowana jest tem, że w krytyce nie uwzględniono wartości przepływu w. w. w podanych przekrojach ustalone w publikacjach, podręcznikach a nawet i kalendarzach inżynierskich.

Ścisłe opieranie objętości wielkiej wody tylko na krzywych konsumpcyjnych w przedłużeniu tej krzywej do najwyższych spostrzeżeń wodoskazowych nie może tu dać wyniku ścisłego, ponieważ przy dzisiejszym stanie nauki możemy zaledwie w przybliżeniu wyznaczyć objętość przepływu — przy użyciu krzywej konsumpcyjnej — między pomiarami i to przyjąwszy paraboliczny przekrój rzeki.

Zauważyć tu muszę, że szczególnie przy obliczaniu wymiarów budowli wodnych wskazaną jest wielka ostrożność. Jako przykład zacytuję zdanie prof. dr. Weyraucha (Hydraulisches Rechnen. Wyd. IV i V, str. 255).

„Wie vorsichtig man mit der Benützung namentlich der Hochwasserzahlen sein muss beweist das Beispiel der Iller und des Lech, die im Jahre 1910, 900 bezw. bei Augsburg 1350 cbm führten, während man bisher als HHW 660 bezw. 900 cbm angenommen hatte“.

Również wybitnym przykładem tej ostrożności jest ustalenie obj. wielkiej wody pod Krakowem przez trzech wybitnych hydrotechników (Ingarden, Lauda, Herbst), którzy w roku 1908 przyjęli objętość tą = 2400 m^3/sek dla budowli wodnych a b. Wydział krajowy we Lwowie przyjął tu dla obwałowania $Q = 4000 m^3/sek$.

Co do materiału pomiarowego to korzystałem z materiału w Biurze Hydrograficznem we Lwowie (gdzie obecnie pracuję) mając do dyspozycji kilkaset pomiarów z dorzecza Wisły, Dniestru, Prutu i Prypeci oraz z materiału publikowanego w rocznikach Instytucji i Biur Hydrograficznych niemal całej Europy. Materiał ten znajduje się w bibliotekach Instytucji naukowych i jest dostępny każdemu.

Uważając omawianą formułę za ogólną (ważną, przy pewnej modyfikacji wykładnika $\frac{a}{b}$, o którym zupełnie zapomniano, dla całej Europy) przedstawiłem ją również w języku francuskim p. t. „Manière de calculer le volume des eaux écoulées de rivières et torrents“ na kongresie Międzynarodowej Unji Geogr.

w Kairze celem ogłoszenia w Pamiętniku tej Unji, oraz ogłosiłem w języku niemieckim p. t. „Bestimmung der Schätzwerte für Abflussmengen der Hochwässer“ w berlińskim „der Bauingenieur ex 1926“, w której to pracy podałem szereg przykładów z rzek niemieckich, zachowując wartość potęgi

$\frac{a}{b} = \frac{4}{3}$ nie zmienioną, o czem zawiadamiam, celem zwrócenia uwagi na krytyki zagraniczne.

Lwów w marcu 1926.

Dr. Aleksander Pareński.

BIBLIOGRAFJA.

Dzieła i czasopisma, nabyte na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej. (Ciąg dalszy). 51. Haupt A. Die Baukunst der Renaissance in Portugal. Frankfurt, 1895. 2 Bände. 52. Herzfeld E. Am Tor von Asien. Berlin, 1920. St. XI. 164. Tf. LXV. — 53. Kick F. Die Baukunst in Sizilien. Wien. St. 104. Tf. IX. — 54. Forschungen in Ephesos. Wien, 1906. 2 Bände. — 55. Arnd K. Der Pfahlgraben. Frankfurt, 1861. St. XI. 71. — 56. Niemczyński W. Radjotechnika dla wszystkich. Lwów, 1925. Str. XXXII. 333. — 57. Siemiradzki Dr. J. Podręcznik paleontologii. Warszawa, 1925. Str. 389. — 58. Messikommer H. Die Pfahlbauten von Robenhausen. Zürich, 1913. St. 132. — 59. Müller G. W. Quecksilberdampf-Gleichrichter. Berlin, 1924. St. IX. 206. — 60. Geusen L. Leitfaden für den Unterricht in Stein-Holz- und Eisenkonstruktionen. Berlin, 1923. St. 61. — 61. Lebrun G. L'organisation dans le commerce et l'industrie. Paris. p. X. 262. Tb. XX. — 62. Dumontier H. Méthode pratique pour le calcul du béton armé. Paris. p. 216. Tb. 15. — 63. Vorschriftenbuch des Verbandes deutscher Elektrotechniker. Berlin, 1925. St. VII. 656. — 64. Naukowa organizacja pracy. Warszawa, 1925. Str. IV. 369. — 65. Claparede Dr. Ed. Poradnictwo zawodowe. Warszawa, 1924. Str. 87. — 66. Kent W. Badania zakładu przemysłowego. Warszawa. 1925. Str. 103. — 67. Gillete H. P. Earthwork and its cost. 3 Ed. London, 1920. p. XVI. 1346. — 68. Greaves R. and Wrighton H. Practical microscopical metallography. London, 1924. p. X. 125. Tb. 23. — 69. Mead D. Water power engineering. 2 Ed. New York, 1920 p. XVII. 843. — 70. Boulnois R. Modern roads. London, 1919. p. VII. 302. Tb. 13. — 71. Waddell I. A. Economics of bridgework. New York, 1921. p. XXXII. 512. — 72. Mc Daniel A. B. Excavation. New York, 1919. p. XVIII. 542. — 73. Leeming E. L. Road engineering. London, 1924. p. XVI. 279. 74. Burr W. and Falk M. The design and construction of metallic bridges. 3 Ed. New York, 1912. p. XIII. 540. — 75. Merriman M. and Jacoby H. A text-book on roofs and bridges. New York 1924. Vol. 4. — 76. Conklin Ch. I. Structural steel drafting and elementary design. New York 1915. p. VII. 154. — 77. Orrock I. W. Railroad structures and estimates. 2 Ed. N. York, 1918. p. IX. 579. — 78. Ries H. and Watson T. Engineering geology. 3. Ed. N. York, 1925. p. VII. 708. — 79. Majewski Stanisław. Wszechenergja wobec materji i życia. Poznań, 1925. Str. VIII. 349. — 80. Orthner R. Entwurf einer Theorie der physikalischen Abhängigkeit. Leipzig. 1919. St. VIII. 177. — 81. Delasus E. Leçons sur la dynamique des systèmes matériels. Paris, 1913. p. XII. 421. (C. d. n.).

NEKROLOGJA.

† Belebubski Mikołaj, profesor w Piotrogradzie, sławny inżynier rosyjski zmarł 2 sierpnia 1922 w wieku 77 lat. Dopiero obecnie doszła nas o tem wieść (Die Bautechnik, 1925, str. 408). Według jego planów zbudowano wiele wielkich mostów na rzekach rosyjskich. Wprowadził on między innymi racjonalne podparcie ruchome poprzecznic.

† Schüle Franciszek, profesor Politechniki zurychskiej zmarł 4. I. 1925 w wieku 65 lat. Zmarły profesor był zara-

zem kierownikiem doświadczalni mechanicznej. Zmarły znany jest z prac naukowych w zakresie żelbetu.

Dr. M. Thullie.

RÓŻNE SPRAWY.

W sprawie działalności Państw. Instytutu Meteorologicznego. Do żalów podniesionych przez prof. Politechniki Lwowskiej Dra Matakiewicza w *Przeglądzie Technicznym* Nr. 36 z r. 1925, prof. Politechniki Warszawskiej Dra Pomianowskiego (*Przegląd Techniczny* Nr. 44 z 1925) i inż. Zubrzyckiego, naczelnika Centralnego Biura Hydrograficznego w Warszawie w *Czasopiśmie Technicznym* Nr. 23 z r. 1925 — na Państwowy Instytut Meteorologiczny w Warszawie na zaniedbanie służby spostrzeżeń opadowych — muszę niestety dodać i moje zażalenie.

Zamierzam opracować w Zakładzie inżynierji rolniczej Uniw. Jag., którym kieruję, kartę okolic zasuchych w Polsce, wymagających nawodnienia i w tym celu zwróciłem się do Państw. Instytutu Meteorologicznego z prośbą o udzielenie mi dat co do opadów miesięcznych za 10 lat ze wszystkich stacji. Na to otrzymałem przeciętne opady miesięczne z okresu 20 lat ze 131 stacji z całej Polski. Na prośbę moją, aby przysłano mi spostrzeżenia miesięczne z poszczególnych lat przynajmniej za 10 lat, a za to z większej ilości stacji, otrzymałem odpowiedź, że „wykazy dla poszczególnych stacji z lat w okresie 1891 do 1910 znajdują się w rękopisie i są opracowane, lecz ze względów finansowych nie mogły być dotąd ogłoszone drukiem. Z materiałów tych mogą być zrobione odpisy, jednak na koszt Zakładu inżynierji rolniczej, co pociągnęłoby za sobą wydatek od 100 do 500 zł. zależnie od liczby potrzebnych punktów“.

Na wyjaśnienie moje, że Zakład nie dysponuje niestety tak wielką kwotą i że można by dać powielić odpis, a wtedy cena 1 egzemplarza nie przeniosłaby kwoty 40 zł., którą mogą ofiarować i z pracy Instytutu mogłyby skorzystać także inne zakłady naukowe, otrzymałem odpowiedź odmowną z dodatkiem, że „P. I. M. chętnie służy posiadanym materiałem opadowym na miejscu, i gdyby WPan Profesor zdecydował się wydelegować kogoś z ramienia Zakładu inżynierji rolniczej Uniw. Jagiell., P. I. M. chętnie udzieli tej osobie wszelkich wskazywek“.

Ponieważ powyższa propozycja nie wiedzie w niniejszym wypadku do celu, a jest niewykonalna dla Zakładu, którego nie stać na więcej, niż 40 zł. na koszty przepisania wykazu, nie pozostaje mi nic innego, jak odłożyć tę pracę do lepszych czasów.

Nie mogę jednak powstrzymać się od następującej uwagi. Oto w roczniku P. I. M. za r. 1919 ogłoszono po polsku i po francusku bardzo ciekawe specjalne prace, a w *Wiadomościach Meteorologicznych* Nr. 4—6 z r. 1925 czytamy notatkę o wyprawie p. Dyrektora P. I. M. w r. 1923 do równika, podczas której w ciągu pół roku wykonano z górą 4000 pomiarów.

Jeżeli znalazły się pieniądze na te wydatki, to powinien Rząd znaleźć je na tak zasadnicze pomiary, jak obserwacje opadów atmosferycznych w Polsce i publikowanie tych spostrzeżeń, aby zakłady naukowe i publiczność mogły z nich korzystać za przystępną cenę. Zdaje mi się także, że byłoby pożądanem, aby nawet urzędy zajmujące się pracami naukowymi robiły najpierw to, co jest potrzebniejsze społeczeństwu, które je opłaca, a potem dopiero to, co jest pracownikom tych urzędów przyjemniejsze.

W Krakowie, 1. kwietnia 1926 r.

Dr. inż. Adam Rożański,
Prof. Uniw. Jag.

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Posiedzenie Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 8. III. 1926 r. Przewodniczy kol. Rybicki. Obecni kol.: Blum, Bratro, Bronarski, Duteczyński, Engel, Gajczak, Huber, Jaskólski, Kozłowski, Matakiewicz, Nadolski i Roniewicz. Kol. Południowski usprawiedliwił swoją nieobecność. Odczytano i przyjęto protokół ostatniego posiedzenia.

Balotem zostali przyjęci na członków koledzy inżynierowie: Aleksander Broda, Tadeusz Rubczak, Wacław Rubczak, Marjan Wiśniewski, Jan Romanowski, Grzegorz Schwarz, Juljan Lan-ger i Henryk Bęben oraz Dr. Karol Roelichen.

Skarbnik Towarzystwa kol. Bronarski zawiadamia, że saldo za rok 1925 wynosi 574.62 zł., przyczem tłumaczy, że zmniejszenie się salda wobec roku poprzedniego nastąpiło wskutek znacznego zalegania członków z wkładkami. W związku z tem, upoważniono po długiej dyskusji kol. skarbnika do wystosowania powtórnych urgensów i postanowiono na wniosek kol. Jaskólskiego, popartego przez kol. Bluma, Matakiewicza, Kozłowskiego i Rybickiego, oddać ewentualnie syndykowi Towarzystwa zaległe wkładki do ściągnięcia. Następnie rozpatrywano sprawę uzupełnienia deklaracji w myśl uchwały Wydziału głównego z r. 1924; po dyskusji postanowiono wydrukować nowe deklaracje i na drugiej stronie umieścić wyciąg z nowego statutu.

Prezes Rybicki komunikuje, że powstał związek inżynierów przemysłu naftowego, na którego czele stoi prof. Bielski. Ze strony Towarzystwa zostało zaproponowane użytkowanie *Czasopisma Technicznego* dla publikacji tego Towarzystwa, jednak Związek inżynierów przemysłu naftowego zdecydował się na wydawanie osobnego czasopisma poświęconego wyłącznie sprawom naftowym.

Następnie prezes Rybicki komunikuje, że kol. Szczepanowski zwrócił się do Towarzystwa z prośbą o rozstrzygnięcie sporu między nim a kol. Dawidowiczem w sprawie patentowej,

jednak pismo to zostało później przez kol. Szczepanowskiego wycofane. W dalszym ciągu prezes Rybicki komunikuje, że Zjazd Delegatów Zrzeszeń technicznych w Warszawie został ustalony na 11—13. maja, zaś od 13. do 16. maja odbędzie się Zjazd inżynierów doradców i rzeczoznawców, a 12. maja zostanie otwarty Zjazd Związków Zrzeszeń Słowiańskich Inżynierów. Koło Inżynierów doradców i rzeczoznawców w Warszawie zwróciło się do naszego Towarzystwa z prośbą o wzięcie udziału. Po dyskusji, w której zabierali głos kol. Jaskólski, Nadolski, Bratro, Matakiewicz postanowiono uprosić prezesa Rybickiego o zasiągnięcie bliższych informacji podczas następnego pobytu w Warszawie.

Prezes Rybicki przedstawia pismo Warszawskiego Towarzystwa Politechnicznego z prośbą o poparcie wydawnictwa tegoż Towarzystwa. Po dyskusji postanowiono, że ze względu na trudności finansowe, z jakimi walczy nasze Towarzystwo przy wydawnictwie *Czasopisma Technicznego*, nie jest w możności udzielenia materialnego poparcia. Postanowiono natomiast oddać to pismo Redaktorowi celem wystosowania apelu w *Czasopiśmie Technicznym*.

Kol. Kozłowski zdaje sprawę z posiedzenia zainicjowanego przez Związek oficerów rezerwy we Lwowie w sprawie naprawy stosunków moralnych i ekonomicznych w Polsce i zawiadamia, że zorganizowano 4 sekcje: 1. zwalczania korupcji, 2. zwalczania niemoralnych obyczajów, 3. obudzenia ducha narodowego i 4. poprawę oszczędności i wytwórczości i że w najbliższej przyszłości ma się odbyć drugie posiedzenie już z konkretnymi propozycjami, na które delegat Towarzystwa zostanie zaproszony.

W końcu uchwalono udzielić 1 egzemplarz *Czasopisma Technicznego* Towarzystwu wzajem. Pom. Studentów Uniw. Jag. w Krakowie i oddano kol. redaktorowi do zreferowania statutu Związku Czasopism technicznych.

Na tem posiedzenie zamknięto.