

TREŚĆ: Inż. T. Tillinger: Podstawy gospodarcze budowy kanału Warta-Gopło. — Inż. M. Kubaszewska: Najnowsze zdobycze w dziedzinie techniki mostowej. — Inż. B. Trokało: Parcie wody na jaz walcowy. — Inż. I. Lejczak: O minimalnych promieniach łuków na bocznicach kolejowych normalnotorowych. — Wiadomości z literatury technicznej. — Różne sprawy.

Inż. T. Tillinger.

Podstawy gospodarcze budowy kanału Warta-Gopło

Sprawa budowy kanału Warta-Gopło staje się coraz realniejsza. Szczegółowy projekt został już przez M. R. P. opracowany. Według cen z r. 1927—8 koszt budowy określono na 12,400.000 zł.

Według projektu kanał zaczynałby się koło Konina i wykorzystywałby istniejący kanał Morzysławski.

Pierwszy Polski Zjazd Hydrotechniczny, który miał miejsce w Warszawie w styczniu 1929 r. wypowiedział się za wykonaniem tej budowy jako jednej z pierwszych.

Ze względu na niewielki stosunkowo koszt, który nie przewyższa naszych dzisiejszych skromnych możliwości budżetowych, budowa ta może być uważana za realną.

Dla zanalizowania korzyści ekonomicznych, jakieby budowa ta przyniosła, w niniejszym przytoczona jest analiza kosztów przewozu kanałem w porównaniu z przewozami kolejją. W tablicy I podano porównanie tych kosztów. Następnie w tablicy II wskazano te ilości towarów, jakieby, na podstawie statystyki kolejowej przewozów, mogłyby ciążyć do projektowanej drogi wodnej. Na końcu w tab. III przytoczono obliczenie tej korzyści gospodarczej, którąby kraj osiągnął z potaniania przewozów dzięki projektowanej drodze wodnej.

Analiza kosztów własnych przewozu drogą wodną Warta-Gopło-Wisła.

1. Założenia.

Przy obliczeniu kosztów własnych przewozu drogą wodną Warta-Gopło-Wisła przyjmujemy, że:

1. Od Warty pod Koninem do Gopła będzie wybudowany kanał dla statków 600 t.

2. Kanał Górnonotecki od Gopła do kanału Bydgoskiego będzie rozszerzony przynajmniej do wymiarów tego ostatniego.

Będzie również do tego wymiaru dostosowane odgałęzienie tego kanału (droga Folszowa) i będzie dołączone jez. Tuczo z leżącą nad nim cukrownią zapomocą krótkiego (1 km) kanału.

Ilość śluz będzie zmniejszona z 8 do 6.

3. Rzeka Warta będzie uregulowana przynajmniej na przestrzeni od Konina do Prosnicy, t. j. na długości 50 km.

O ile przez regulację nie będą osiągnięte rezultaty dostateczne dla kursowania statków 530 t, rzeka po uregulowaniu będzie skanalizowana, ew. z częściowym stosowaniem kanałów lateralnych.

4. Co do Wisły, to, ponieważ obliczenia prowadzimy dla okresu przynajmniej na 10 lat naprzód, musimy przyjąć pod uwagę, że regulacja średniej Wisły postąpi nieco naprzód, i że warunki żeglugi na niej, a również i na Dolnej Wisle będą wobec tego lepsze, niż obecnie. Już zwiększenie głębokości w porównaniu ze stanem obecnym średnio o 20 cm, będzie dostateczne dla usprawiedliwienia przyjętej kalkulacji, a takiego zwiększenia głębokości można się spodziewać nawet na długo przed zupełnym zakończeniem robót regulacyjnych.

Uwzględnienie polepszenia tych warunków jest niezbędne, gdyż rozpatrując projekt rozbudowy sieci naszych dróg wodnych musimy mieć zawsze na względzie dokonanie regulacji Wisły.

5. Nie jest uwzględnione: a) to skrócenie drogi o 26 km, jakie daje kanał lateralny przez jezioro Kurnickie; b) skrócenie drogi o 20 km, jakie daje sprostowanie kanału Górnonoteckiego przez jez. Jezuickie.

Wobec powyższego przyjęte są pod uwagę następujące odległości:

1. rzeka Warta od Poznania do Konina	158 km
2. kanał Warta-Gopło-kanał Bydgoski	146 "
3. kanał Bydgoski i Brda skanalizowana	23 "
4. Wisła (Fordonek-N. Port)	190 "

Ogółem linja Poznań-Gdańsk . . . 517 km

W tej liczbie rzek 158+190=348, jezior 50 km, kanałów 119 km.

Długość okresu nawigacyjnego wynosi średnio 280 dni, a po odliczeniu niedziel i świąt 230 dni.

Średnia długość dnia roboczego, t. j. ruchu barek i parowców przyjmujemy na 12 godzin, aczkolwiek barki i parowce w drodze są zwykle w ruchu po 15—16 godzin na dobę.

Przyjmując 12 godzin uwzględniamy w ten sposób wszelkie możliwe straty czasu w wysokości 15—20%.

Aczkolwiek można z całą pewnością przypuszczać, że za lat 10, t. j. w okresie, dla którego kalkulację przeprowadzamy, ceny będą już inne, niż obecnie, to jednak należy tu zaznaczyć, że nie chodzi tu bynajmniej o absolutną wysokość stawek przewozowych, lecz o ich stosunek do stawek kolejowych. W razie zaś ogólnej wyższości cen taryfy kolejowe ulegną również odpowiedniej zmianie.

Średnia chyżość pociągu, składającego się z holownika i na rzekach z 4 barek, a na kanałach z 3 barek, przyjmujemy, zgodnie z dzisiejszym stanem rzeczy:

Na Wiśle w dół 11 km, w górę 3,5 km.

Na Warcie w dół 7 km, w górę 3,5 km.

Na kanałach przy ładunku 75 do 100% nośności, 4 km, przy ładunku 25% — 5 km.

Na jeziorach 6—7 km.

Dla przebycia śluzy liczymy dla pociągu 1,5 godziny.

Wobec powyższego czas potrzebny dla przebycia drogi wodnej od Lubonia (koło Poznania) do Gdańska (N. Port) wyniesie:

Dla rz. Warty 152 km	w dół 22 g.,	w górę 44 g.,	razem 66 godzin
" kanałów 119 "	" 30 "	" 24 "	" 54 "
" jezior 50 "	" 8 "	" 7 "	" 15 "
" śluz 16 po 1,5 g.	24 "	" 24 "	" 48 "
" Wisły 190 km w dół	17 "	" 54 "	" 71 "
z Lubonia do Gdańska 511 km	101 "	" 160 "	" 254 "
z Konina do Gdańska 359 "	79 "	" 109 "	" 183 "

Czas potrzebny dla wykonania innych podróży oblicza się analogicznie.

5. Barka.

Jako typ barki przyjmujemy żelazną barkę krytą drewnianym pokładem, szer. 8 m, dług. 55 m, t. zw. wrocławskiej miary (Breslauer Mass) jako typ dziś najbardziej rozpowszechniony na Wiśle i Odrze. Wybór ten jest zgodny z opinią Komisji rzeczoznawców Ligi Narodów.

Barka tych wymiarów przy wadze własnej około 120 t zanurza się bez ładunku na 0,40 m.

Przy zanurzeniu 0,75 m podnosi ładunek 130 ton	
" " 1,00 " " " 230 "	
" " 1,25 " " " 330 "	
" " 1,50 " " " 430 "	
" " 1,75 " " " 530 "	

Koszt takiej barki wynosił w Niemczech przed wojną z pełnym wyposażeniem średnio 35.500 mk., czyli 75.000 zł. (Theubert, str. 434).

Obecnie budowa barki tego typu wypada około 120.000 zł.¹⁾

W kalkulacji przyjmujemy amortyzację barki w ciągu 33 lat, co wymaga rocznej raty 1% dodatkowo do % na kapitał. Obliczenia prowadzimy według dzieła Theuberta „Die Binnenschiffahrt“ t. II, str. 430—35, z uwzględnieniem cen i stosunków u nas w r. 1927.

Koszta stałe (utrzymanie) barki.

Koszta kupna 120.000 zł.

1. Oprocentowanie kapitału 6%	7.200 zł.
2. Amortyzacja 1%	1.200 "
3. Asekuracja 1,5%	1.800 "
4. Utrzymanie 1,5%	1.800 "
5. Zarząd i agentury 2%	2.400 "
Suma wyd. rzeczowych	14.400 zł.
6. Szyper	2.700 zł.
7. 2 majtków przez 10 mies.	2.700 "
8. Świadc. socj. i premje 20% wyd. pers.	1.080 "
Suma wyd. pers.	6.480 zł.
Suma	20.880 zł.
Podatki 5%	1.044 "
Suma	21.924 "
Okragło	22.000 zł.
Koszt dzienny	95 "

Przed wojną te koszta stałe utrzymania w ciągu roku wynosiły w Niemczech dla tego typu barek średnio 6.600 mk. czyli 14.000 zł. czyli 60,5 zł. dziennie.

Przyjęta przez nas cyfra wynosi 157% kosztów przedwojennych.

Dla kalkulacji szczegółowej przyjmujemy najprzód, że barka odbywa kursa od Konina do Gdańska i z powrotem.

Przyjmujemy dla naładowania 2 dni, wyładowania i naładowania ładunku powrotnego 3 dni, oraz dla jego wyładowania 1 dzień, razem na czynności ładunkowe przy każdej podróży tam i z powrotem 6 dni.

Jak wyżej obliczono czas potrzebny na przebycie drogi z Konina do Gdańska i z powrotem wynosi w dół 70 g., z powrotem 109 g., razem 188 g., czyli 15,5 dni chodu po 12 g.

Dodając na czynności ładunkowe 6 dni i na oczekiwanie 4 dni mamy czas podróży 25,5 dni. W ciągu 230 dni barka wykona $230 : 25,5 = 9$ dni podróży.

Przebieg wyniesie $2.9.358 = 6450$ km.

Średni przebieg barek na Odrze na linii Koźle-Berlin wynosił według Theuberta 6750 km przy odległości w jedną stronę 565 km i 28 śluzach, a na linii Szczecin-Wrocław 6.850 km przy odległości 490 km. Obliczone przez nas przebiegi są zbliżone do norm niemieckich.

Przyjmujemy, że barka wykona następujące przewozy:

2 podróże przy zagł. 1,75 m z ład. 530 t czyli 100% nośn. przewoz.	1.060 t
3 " " " 1,50 " " 430 " " 81% " "	1.290 "
3 " " " 1,25 " " 330 " " 62% " "	990 "
1 " " " 1,00 " " 230 " " 43,5% " "	230 "
9 " powrot. " 0,75 " " 130 " " 24,5% " "	1.070 "
Ogółem 50%	4.740 t

¹⁾ Według ofert, przedstawionych Żegludze Zj., budowa barki 700 t wypada 150.000 zł., czyli 214 zł. za tonę pojemności. Licząc po 227 zł. za 530 ton mamy 120.000 zł. czyli 160% kosztów przedwojennych.

Przy pełnym wyzyskaniu nośności suma przewozu wyniosłaby $18.530 = 9540$ t. Przyjęty przez nas stosunek wynosi $4740 : 9540 = 0,5$ czyli 50%, stosunek zaś wykozystania taboru tylko w kierunku głównym (t. j. w dół) wynosi $3570 : 4770 = 0,75$.

Ilość wykonanych tkm wyniesie więc:
 $0,5.530.6450 = 1.690.000$ tkm.

Na 1 tkm wypada więc kosztów stałych barki:
 $2.200.000 : 1.690.000 = 1,30$ gr.

Żegluga Zjednoczona oblicza swoje koszta barek na 1,43 gr. za tkm.

W Niemczech dla barek tego typu koszta te wynosiły przed wojną na linii Koźle-Berlin średnio 0,46 fen. = 0,98 gr.

Przyjęte przez nas koszta na tkm wynoszą więc 133% kosztów przedwojennych i 91% kosztów obecnych. Analogicznie zostały obliczone koszta barki dla innych kursów, wskazane w tabl. I.

Według sprawozdania, ogłoszonego przez inż. Schreiberera w *Zeitschr. f. Binn.* Nr. 3 z r. 1927, wskaźnik frachtów w r. 1926 w porównaniu do r. 1913 wynosił w dorzeczu Elby i Odry 126 a w Prusach Wschodnich 116.

Należy jednak przy porównaniu cen u nas z cenami niemieckimi przyjmować pod uwagę, że aczkolwiek 1 m. = 2,12 złotego w relacji na giełdzie, to jednak cena rąk roboczych w Niemczech wynosi tyleż marek (a czasem więcej) co w Polsce złotych. To samo tyczy się frachtów kolejowych niemieckich i innego rodzaju lokomoty. Z tego względu należy uważać, że u nas, przy dobrej organizacji żeglugi — ceny frachtów żeglugowych powinny być, przy jednakowych warunkach eksploatacji — znacznie niższe.

Przewidziane w projekcie kanału Warta-Gopło wymiary śluz, a mianowicie 10,5 m szerokości przy 56 m (lub 82 m) długości użytecznej (śluz kanału Bydgoskiego mają wymiary 9,6 na 55 m) pozwalają na wprowadzenie bardziej dla warunków Wisły odpowiedniej barki o szerokości 9 m, przy tej samej długości 55 m. Barka taka zanurza się bez ładunku tylko na 0,35 cm i podnosi:

Przy zagłębieniu 0,75 m 180 t, czyli 28,6% nośności	
" " 1,00 " 292,5 t, " 45% "	
" " 1,25 " 405 " " 64,5% "	
" " 1,50 " 517,5 " " 82% "	
" " 1,75 " 630 " " 100% "	

Przy 9 podrózach z tem samym zagłębieniem barka ta przewiozłaby w obydwu kierunkach 5.940 t, a w kierunku głównym 4.320 t, wobec 3.570 t przewiezionych przez barkę Wrocławskiej miary, t. j. 121% ładunku tej ostatniej.

Jednocześnie koszta personelu takiej barki pozostają jeszcze te same, co dla barki Wrocławskiej miary, gdyż jeszcze wystarcza 3 ludzi, a koszta budowy wzrosną nie więcej jak o 10—15% i na 1 t ładowności wypadną niżej, niż dla barki 8-metrowej.

Wobec powyższego można przypuszczać, że wprowadzenie barki 9-metrowej o nośności 630 t obniży koszta stałe barki przypadające na tkm przynajmniej o 10%.

3. Holownik kanałowy.

Parowiec śrubowy o sile 100 HP. ciągnie 3 barki po 530 t z chyżością przy pełnym ładunku 3,5 km, przy ładunku około 75% — 4 km, przy ładunku 25% — 5 km na godzinę. Na jeziorach chyżość ta wynosi 6,5 względnie 7,5 km na godzinę.

Koszt parowca tej siły wynosił przed wojną w Niemczech średnio 32.500 mk. czyli 69.000 zł. Obecnie przyjmujemy go na 100.000 zł. czyli 145% ceny przedwojennej.

Koszta stałe.

Koszt zakupu parowca 100.000 zł.

1. Oprocentowanie kapitału 6%	6.000 zł.
2. Amortyzacja 1%	1.000 "

3. Asekuracja 2%	2.000 zł.
4. Utrzymanie 3%	3.000 "
5. Zarząd 1%	1.000 "

Suma kosztów rzeczowych 13.000 zł.

6. Kapitan	3.600 zł.
7. Maszynista	3.000 "
8. 2 palaczy i 1 majtek przez 10 mies.	4.000 "
9. Świadc. socj. i premje 20% wyd. pers.	2.120 "

Suma wyd. personalnych 12.720 zł. 12.720 "

Suma . . . 25.720 zł.

Podatki 5% . . . 1.286 "

Suma . . . 27.006 zł.

Przed wojną średnie koszta utrzymania w Niemczech parowca tej siły wynosiły:

koszta rzeczowe 4.860 mk. = 10.300 zł.

" personalne 5.000 " 10.600 "

ogółem . 9.860 mk. = 20.900 zł.

Przyjęte koszta wynoszą 129% tej sumy.

Dla przejścia całego kanału od Konina do Fordonka 118 km kanałem i 50 km jeziorami i przebycia 13 służ potrzebą przy ładunku 75% w jedną stronę i 25% w drugą:

$$\frac{118}{4} + \frac{118}{5} + \frac{100}{7} + 13 \cdot 2 \cdot 1,5 = 106 \text{ godzin}$$

czyli 9 dni.

W ciągu 230 dni może być wykonane 26 podróży tam i z powrotem. Przyjmujemy 22 podróże.

Przebieg wyniesie: $22 \cdot 2 \cdot 169 = 7.450 \text{ km}$.

Dodając 20% na przebieg luzem czyli 1.490 km ze średnią chyżością 8 km, czyli 185 godzin chodu mamy ogółem $22 \cdot 106 + 185 = 2.517$ godzin chodu rocznie.

Średnia ilość holowanego ładunku w 3 barkach przy 50% wyzyskaniu ich nośności wyniesie $3 \cdot 265 = 795 \text{ ton}$.

Wydajność roczna holowania wyniesie:

$$795 \cdot 7.450 = 5.930.000 \text{ tkm}$$

Koszta stałe na 1 tkm wyniosą:

$$2.700.600 : 5.930.000 = 0,46 \text{ gr.}$$

Koszta ruchu na godzinę:

1. Węgiel 0,18 ton po 50 zł. = 6,50 zł.

2. Smary 0,50 "

3. Podatki 5% 0,35 "

Suma 7,35 zł.

Na 1 km wypada na kanałach $7,35 : 4,5 = 1,64 \text{ zł.}$, a na jeziorach $7,35 : 7 = 1,05 \text{ zł.}$

Na 1 tkm wypada:

na kanałach $1,64 : 795 = 0,21 \text{ gr.}$

" jeziorach $1,05 : 795 = 0,13 \text{ "}$

Ogółem wyniosą koszta:

na kanałach $0,46 + 0,21 = 0,67 \text{ gr.}$

" jeziorach $0,46 + 0,13 = 0,59 \text{ "}$

Średni koszt holowania na kanałach brandenburskich wynosił przed wojną:

na linii Berlin - Furstenberg 0,23 fen. za tkm

" " Furstenberg - Berlin 0,19 " " "

średnio 0,21 fen. za tkm

czyli 0,45 gr.

Przyjmujemy z zapasem 0,7 gr. za tkm zarówno na kanałach, jak i na jeziorach, czyli 155% wskazanej normy przedwojennej niemieckiej.

4. Holownik rzeczny.

Holownik kołowy na Wiśle o sile 275 HP. prowadzi w dół rzeki 4 barki z ładunkiem $4 \cdot 530 = 2.120 \text{ t}$ ze średnią chyżością 11-14 km na godzinę, a w górę rzeki 4 także barki z ładunkiem $4 \cdot 130 = 520 \text{ t}$ z chyżością nie mniej 3,5 km na godzinę. Średnia chyżość wynosi 7 km na godzinę. Średni ładunek holowany, licząc się z tem, że w dół wyzyskanie taboru będzie 75%, a w górę 25%, czyli średnio 50%, mamy $4 \cdot 0,5 \cdot 530 = 1060 \text{ t}$.

Koszt holownika tej siły wynosił przed wojną w Niemczech około 100.000 mk. czyli 212.000 zł. Obecnie koszt ten wynosi około 300.000 zł. czyli 142% ceny przedwojennej.

Koszta stałe.

Koszt zakupu parowca 300.000 zł.

1. Oprocentowanie kapitału 6% . . . 18.000 zł.

2. Amortyzacja 1% 3.000 "

3. Asekuracja 2% 6.000 "

4. Utrzymanie 3% 9.000 "

5. Zarząd 1% 3.000 "

Suma kosztów rzeczowych 39.000 zł.

6. Kapitan 3.600 zł.

7. Maszynista 3.000 "

8. Sternik 2.400 "

9. 2 palaczy i 2 majtków przez 10 mies. 5.400 "

10. Świadc. socj. i premje 20% . . . 2.880 "

Suma wyd. personalnych 17.280 zł. 17.280 "

Suma 56.280 zł.

Podatki 5% 2.814 "

Suma 59.094 "

Okrągło 59.000 "

Przy średniej chyżości w dół 11 km, w górę 3,5 i długości kursu po 190 km, w każdą stronę na jeden kurs trzeba godzin w dół 17, w górę 55, razem 72 g., czyli, licząc tylko po 12 godz. chodu dziennie (zamiast normalnych 15), mamy 6 dni. Normalnie podróż ta trwa 5 dni.

W ciągu 230 dni mielibyśmy 38 kursów. Przyjmujemy tylko 36 kursów czyli 216 dni pracy użytecznej, pozostawiając resztę na kursy luzem i postoje bezużyteczne.

Daje to rocznie $36 \cdot 72 = 2.590$ godzin chodu użytecznego i przebieg użyteczny $36 \cdot 380 = 13.700 \text{ km}$.

Dodając 20% przebiegów luzem ze średnią chyżością 12 km mamy ogólny przebieg 17.125 km, a ilość godzin chodu $2.590 + 260 = 2.850$ rocznie.

Na Odrze pomiędzy Szczecinem i Wrocławiem holowniki pracują przeszło 4.000 godzin rocznie, i przy odległości w jedną stronę 490 km wykonywują 21-26 podróży tam i z powrotem, co odpowiada przebiegowi 20.600 do 25.400 km.

Przyjęte więc normy dla dolnej Wisły nie są wysokie.

Przy średnim ładunku 1060 ton i śr. użytecznym przebiegu 13.700 km mamy rocznie:

$$1060 \cdot 13.700 = 14.500.000 \text{ tkm}$$

Koszta stałe na 1 tkm wyniosą:

$$5.900.000 : 14.500.000 = 0,41 \text{ gr.}$$

Koszta ruchu na godzinę:

1. Węgiel 0,3 t po 50 zł. = . 15 zł.

2. Smary etc. 0,75 zł.

3. Podatki 5% 0,80 "

Suma 16,55 zł.

Na 1 km wypada $16,55 : 7 = 2,37 \text{ zł.}$

Przy średnim ładunku 1060 ton, na tonę wypada:

$$235 : 1060 = 0,22 \text{ gr.}$$

Dodając 20% na kursa luzem mamy 0,27.

Ogółem koszta holowania wyniosą:

$$0,41 + 0,27 = 0,68 \text{ gr. za tkm.}$$

Na Odrze przed wojną płacono (Theubert II, 475): ze Szczecina do Wrocławia 0,43 fen. za tkm = 0,91 gr. za tkm z Wrocławia do Szczecina 0,09 " " = 0,19 " " " przy cenie węgla 20 mk. = 42 zł. za tonę.

Uwzględniając powojenny wzrost cen o 50% mielibyśmy 1,35 gr. w górę i 0,30 gr. w dół.

Żegluga Zjednoczona oblicza koszta holowania na Wiśle pomiędzy Warszawą a Gdańskiem w następujący sposób:

TABLICA I.

Obliczenie własnych kosztów przewozu na drodze wodnej Warta-Wisła barkami 530 t oraz porównanie tychże z taryfami kolejowymi.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Lubon (Poznań)- Gdańsk	Śrem- Gdańsk	Konin Gdańsk	Poznań- Mątwy	Śrem- Mątwy	Śrem- Warszawa	Konin- Bydgoszcz	Konin- Mątwy	Mątwy- Gdańsk
a) Odległość km	511	468	358	222	179	526	159	69	289
b) W tem Wisła	190	100	190	—	—	248	—	—	190
c) " " Warta	152	109	—	152	109	109	—	—	190
d) " " kanały	119	119	118	30	30	119	109	29	89
e) " " jeziora	50	50	50	40	40	50	50	40	10
f) Ilość śluz	16	16	15	3	3	15	14	2	13
g) Godzin tam i z powrotem	254	235	188	101	82	265	94	32	154
h) Kursów podwójnych rocznie	7,5	8	9	12	14,5	7,5	13	21	10
i) Roczny przebieg 2 a. h	7650	7500	6450	5330	5200	7950	4160	2940	5780
j) Koszt barki na 1 tkm.	1,08	1,11	1,30	1,55	1,60	1,04	2,00	2,80	1,43
Całkowity koszt przewozu na tonę:									
k) Koszt barki a. j	5,50	5,20	4,60	3,44	2,86	5,16	3,20	1,93	3,78
l) Holownik rzeczny po 0,9 gr.	3,08	2,69	1,71	1,37	0,98	3,21	—	—	1,71
n) " " kanałowy po 0,7 gr.	1,18	1,18	1,18	0,49	0,49	1,18	1,11	0,48	0,70
p) Suma na tonę k+l+n	9,76	9,07	7,49	5,30	4,33	9,55	4,31	2,41	6,19
q) Myto rzeczne	0,20	0,18	0,11	0,09	0,07	0,22	—	—	0,11
r) Myto kanałowe IX kl.	0,60	0,60	0,60	0,15	0,15	0,60	0,55	0,15	0,45
s) Suma kosztów dla IX kl.	10,56	9,85	8,20	5,54	4,65	10,37	4,86	2,56	6,75
t) " " " VIII "	11,16	10,45	8,80	5,69	4,80	10,97	5,41	2,71	7,15
u) " " " VI i V kl.	13,56	12,85	11,20	6,29	5,40	13,37	7,61	3,31	8,95
v) Za tkm bez myta $\frac{p}{q}$ gr.	1,78	1,80	2,00	2,45	2,48	1,97	2,70	3,50	2,32
Przewóz koleją: (Taryfa obowiązująca od 1 I. 1928 r. bez dodatkowych opłat stacyjnych)									
A) Odległość	327	343	302	121	164	347	163	110	220
S) Taryfa IX kl.	11,90	12,30	11,50	6,90	8,10	12,30	8,10	6,70	9,50
T) " VIII "	15,60	16,10	15,10	8,30	10,00	16,10	8,00	8,00	12,00
U) " VI "	25,60	26,70	24,50	13,10	15,90	26,70	12,80	12,80	19,20
Stosunek własnych kosztów przewozu wodą do taryfy kolejowej w %:									
Dla XI kl. s: S	89	80	71	80	57	84	60	38	71
" VIII " t: T	72	65	58	68	48	68	54	34	60
" VI " u: U	53	48	46	48	34	50	48	26	47

W górę rzeki: berlinka próżna opłaca 0,6 gr. za tkm od całej swej nośności; berlinka ładowana, po 1,5 gr. za tkm dodatkowo do normy powyższej czyli przy pełnym ładunku 2,1 gr. W dół — połowę wskazanych stawek czyli przy pełnym ładunku 1,05 gr.

Przy załadowaniu berlinki na 265 t, czyli 50%, opłata wyniesie w górę rzeki $530 \cdot 0,6 + 265 \cdot 1,5 = 318 + 398 = 716$ gr. czyli po 2,7 gr. za tkm.

Przy 25% załadowania $318 + 198 = 516$ gr. czyli 3,9 gr. za tkm przy 75% czyli 400 ton ładunku: $1,59 + 3,00 = 4,59$ czyli 1,15 gr. za tkm.

Przy tej kalkulacji uwzględnione są oczywiście fatalne obecne warunki żeglowności na Wiśle, a zwłaszcza powyżej Modlina, oraz stałe niepełne wyzyskanie taboru.

Na podstawie obliczonego wyżej teoretycznie kosztu własnego holowania oraz danych z Odry i Wisły, uwzględniając możliwe w ciągu najbliższych 10 lat polepszenie stanu żeglowności na dolnej Wiśle, oraz zaprowadzenia lepszego taboru moglibyśmy przyjąć dla kalkulacji normy:

w górę rzeki 1,4 gr. za tkm
w dół " 0,4 " " "

Jednakże wobec tego, że przy wyższych stawkach powrotnych z Gdańska niż do Gdańska, ilość powrotnego ładunku, i tak niedostateczną, jeszczeby się zmniejszyła, należy przyjąć w kalkulacji jedną cenę w obie strony.

Oczywiście w zależności od ogólnej konjunktury mogą być robione zmiany. Wobec powyższego, stosując się do naszego obliczenia teoretycznego i uwzględniając podane wyżej cyfry możemy przyjąć dla kalkulacji stawkę 0,9 grosza za tkm w obydwie strony, t. j. zbliżoną do cen na Odrze, jednak o 15-20% wyższą.

5. Myto.

Za użycie drogi wodnej obecnie żegluga opłaca myto, wysokość którego została określona rozporządzeniem Min. Rob. Publ. z dn. 2. czerwca 1924 r. (Dziennik Ustaw z dn. 26 czerwca 1924 r. Nr. 53).

Opłaty są pobierane za każde 10 m² powierzchni statków lub tratw i za każde 10 km odległości w rozmiarze:

na rzekach na rzekach ska-
 naliz. i kanałach

od barek po 3 gr. po 5 gr.
" parowców towar. " 6 " " 10 "
" holowników. " 3 " " 2 "

Przy wymiarach barki 55 x 8 = 440 m² opłata wyniesie za każde 10 km 1,32 zł., a dla holownika o wymiarach 30 x 5 = 150 m² opłata wyniesie 0,45 zł.

A zatem holownik z dwiema barkami opłaci 0,45 + 2,64 czyli 3,09 zł. za 10 km. Przy 50% wyzyskaniu nośności barek, czyli przy średnim ładunku każdej po 265 t na

tkm wypada $30,9:530=0,06$ gr. W naszym obliczeniu przyjmujemy, że opłaty na rzekach będą uproszczone i pobierane w stosunku 0,06 gr. za *tkm*, niezależnie od kategorii ładunków, co odpowiada normie z r. 1924—27. Norma ta w r. 1928 została podwyższoną o 30—50%.

Należy jednak zauważyć, że pobieranie myta na rzekach swobodnie płynących, przynosząc Skarbowi Państwa minimalne korzyści, szczególnie jeżeli się przyjmie koszt poboru tych opłat, ogromnie krepują żeglugę i powinny być zniesione. W Rosji na podstawie doświadczenia rząd doszedł do tego przeświadczenia i jeszcze na kilkadziesiąt lat przed wojną zniósł myto na rzekach.

Na kanale Bydgoskim pobierane są jeszcze opłaty dodatkowe za słuzowanie i t. p. Po przeliczeniu wypadają one około 0,3 gr. za *tkm* przy przejściu całego kanału (200 *km*). Dla kanału Warta-Gopło-Wisła przyjmujemy opłaty następujące, stosownie do grupy ładunków według klasyfikacji kolejowej.

Dla klasy	IX	po 0,5 gr. za <i>tkm</i>
	VIII	" 1 " " "
	VII	" 2 " " "
	VI i V	" 2 " " "
	IV i III	" 4 " " "

Jeziora przyjęto wolne od myta. Na kanale Bydgoskim przyjmujemy tę samą normę opłat.

Dla porównania zaznaczmy, że w Niemczech od 1 kwietnia 1927 roku przyjęto następujące normy myta kanałowego (Abgaben) na kanale Ren-Vezera oraz przyległej części kanału Dortmund-Ems:

klasa I	— 1,5 fen. za <i>tkm</i>
" II	— 1,2 " " "
" III	— 1,0 " " "
" IV	— 0,7 " " "
" V	— 0,5 " " "

Na kanale Ren-Herne opłaty są 2 razy wyższe. Na innych kanałach opłaty są niższe, aczkolwiek w porównaniu z opłatami przedwojennymi, są zwiększone.

Przyjęte w niniejszym obliczeniu myto nie jest wysokie. W razie potrzeby mogłoby być wprowadzone dla pewnych grup towarów myto ulgowe.

6. Zestawienie kosztów przewozu drogą wodną.

Na podstawie obliczeń, wskazanych w p. 1—5 zostało wykonane obliczenie kosztów przewozu drogą wodną Warta-Wisła dla 9 przebiegów i rezultaty tego obliczenia zostały zestawione w tablicy I.

Z początku są obliczone koszty przewozu na *tkm*. Składają się one:

1. Z kosztów barki, obliczonych w par. 2.
2. Z kosztów holowania, obliczonych w par. 3 i 4 w wysokości 0,9 gr. za *tkm* na rzekach i 0,7 gr. na kanałach.
3. Z myta, według wskazanej w par. 5 skali.

Obliczenie to jest, z konieczności, teoretyczne. Przypuszcza się, że barka i holownik przez cały rok będą kursowały tylko pomiędzy wskazanymi w nagłówku rubryki punktami, zawsze przy tych samych warunkach co do ładunku powrotnego i t. p.

W rezultacie obliczenia otrzymujemy średni koszt własny przewozu (a nie wysokość frachtu).

W rzeczywistości frachty wodne nie są stałe i podlegają wahaniom w zależności od stanu wody, warunków uzyskania ładunku powrotnego i ogólnej koniunktury rynkowej. Mogą być one dla pewnych ładunków znacznie niższe od obliczonych średnich kosztów własnych, jeżeli na innych ładunkach jest zapewniony większy zysk.

Należy mieć na uwadze, że i na kolejach frachty klas najniższych są obliczane znacznie niżej od średnich własnych kosztów przewozu.

Tak np. fracht IX kl. na odległość 321—330 *km* wynosi 11,90 zł., t. j. około 3,7 gr. za *tkm*, gdy koszt własny przewozów wewnętrznych na P. K. P. bez oprocento-

wania kapitału oblicza inż. Sztolcman na 4 gr. (Nr. 7 *Inżyniera Kolejowego* z r. 1927).

Również i na drogach wodnych pewne przewozy mogą być wykonywane poniżej obliczonych wyżej średnich kosztów, w zestawieniu których dużą rolę gra oprocentowanie i amortyzacja kapitału, z tem, że ciężary te muszą być pokryte przez inne przewozy, które mogą wytrzymać wyższe stawki.

W końcu tablicy I podany jest procentowy stosunek przewozów drogą wodną i kolejową.

Koszta przewozu kolejają są podane według taryfy towarowej z d. 1 stycznia 1928 (Dz. Ustaw z d. 69 grudnia 1927 r. Nr. 112) bez uwzględniania dodatkowych opłat stacyjnych¹⁾.

Odległości kolejają do Gdańska liczone są zarówno jak i drogą wodną, do N. Portu.

Przy określaniu odległości z Konina przyjęto pod uwagę trasę mającej się budować kolei Bydgoszcz-Kościeszki-Herby.

Z przytoczonego porównania z taryfami kolejowymi widzimy, że znaczne różnice w odległościach na korzyść kolei utrudniają konkurencję drogi wodnej w wielu wypadkach (szczególniej przy kierunkach 1 i 6).

Jednakże tam, gdzie znaczny procent drogi stanowią jeziora (kierunek 4), mimo prawie podwójnej odległości drogą wodną (222 *km* i 121 *km*) konkuruje ona dobrze z kolejają. Skrócenie o 20 *km* drogi wodnej przez sprostopowanie kanału Górnonoteckiego przez jez. Jezuićkie odbija się silnie na obniżeniu kosztów transportu wodnego, ułatwiając konkurencję z kolejają i obniżając procentowy stosunek o 5 do 7%.

Porównamy teraz otrzymane w tablicy rezultaty szczegółowego obliczenia z kosztami, obliczonymi na podstawie ogólnych formuł Symphera.

Według Symphera koszt przewozu (bez kosztów ubocznych t. j. opłat portowych, kosztów przeładowania z kolei na łódź i odwrotnie, kosztów ubezpieczenia ładunku oraz myta) wynosiły dla odległości *n km* na 1 *tkm* taryfowy przed wojną w dorzeczu Wisły (230 dni żeglugi) dla statków o pojemności:

Na kanałach:	150 t	400 t	600 t
przy ruchu dziennym	$\frac{180}{n} + 0,87$	$\frac{105}{n} + 0,46$	$\frac{95}{n} + 0,37$
i nocnym	"	"	"
przy ruchu dziennym	$\frac{130}{n} + 0,80$	$\frac{80}{n} + 0,47$	$\frac{80}{n} + 0,39$
na Wiśle	$\frac{175}{n} + 1,38$	$\frac{105}{n} + 0,74$	
na Odrze		$\frac{105}{n} + 0,70$	

(P. „Poradnik Inżynierski“ St. Bryły I, str. 643).

Według sprawozdania inż. Schreiberera (*Zeitschr. f. Binn.* 1927 Nr. 3) wskaźniki frachtów dla żeglugi wewnętrznej w różnych częściach państwa niemieckiego w porównaniu z r. 1913 wynosiły:

	r. 1925	r. 1926
w dorzeczu Elby i Odry	124	126
" Prus Wschodnich	110	116

¹⁾ Opłaty stacyjne są stałe, i wynoszą w kl. III i IV po 3 zł. za tonę, a w kl. IV—IX po 2 zł. za tonę (liczone na 100 *kg*). Na drogach wodnych wewnętrznych opłaty portowe są znacznie niższe.

Przy porównaniu podanych tu cyfr kolejowych z kosztami przewozów wodnych należy przyjąć pod uwagę, że przy określeniu tych ostatnich dużą rolę odgrywało oprocentowanie kapitału włożonego w budowę taboru.

Natomiast przy określeniu kosztów własnych przewozów kolejowych, które posłużyło dla opracowania polskich taryf kolejowych, oprocentowanie kapitału, włożonego w budowę kolei i taboru nie przyjmowano w rachubę.

Gdyby to nastąpiło, taryfy kolejowe musiałyby być podwyższone przynajmniej o 1 gr. na *tkm*, czyli od 10 do 30%.

TABLICA II.

Ilość spodziewanych na drodze wodnej Warta-Gopło-Wisła ładunków.

Dział	Lit.	Klasa tar. kol.	Nazwa towaru	a) Ładunki, które dotąd korzystały z przewozu kolejowego	b) Ładunki, które i obecnie korzystały z przewozu wodnego na kan. G. Noteckim
I	a	VI	Zboże przew. wewn.	35.000 ton	
			„ do Gdańska	35.000	
	b	IX	Ziemniaki	30.000	10.000 ton
	c	VIII	Buraki	60.000	20.000
II	d	VIII	Inne tow. dz. I-go	5.000	—
	a	V	Mąka	25.000	
	b	VI	Otręby	5.000	—
	c	III	Cukier wewn.	15.000	10.000
VI			„ do Gdańska	25.000	10.000
	d	VIII	Wytłoki	20.000	10.000
	e	VI	Inne dz. II-go	6.000	—
VIII		IX	Drzewo wewn.	30.000	—
	a	Wyj.	„ do Gdańska	10.000	—
XIII-XVIII	d	IX	Węgiel (do Kłajpedy i Król.)	200.000	—
			Sól wewn.	15.000	5.000 i in. drob.
			„ do Gdańska	10.000	5.000 „ „
	e	IX	Wapno wewn.	12.000	
			„ do Gdańska	10.000	
	f	IX	Kamienie wewn.	15.000	
IX			„ do Gdańska	5.000	
	a	IX	Cegła	10.000	—
X i XI	b	IX	Dachówki, rury i t p.	3.000	—
		VII	Wyroby przemysłu met.	3.000	
XII	a	V	Soda wewn.	15.000	5.000
			„ do Gdańska	5.000	5.000
	b	IX	Nawozy fosfor. wewn.	15.000	
			„ z Gdańska	10.000	
	c	IX	Fosforyty z Gdańska	20.000	
	d	IX	Nawozy potasowe	2.000	
	e	VIII	Nawozy azotowe wewn.	15.000	
			„ z Gdańska	10.000	
XIII-XVIII	f	VIII	Różne działu XII-go	1.000	
		V	Różne wewn.	1.000	
			„ z Gdańska	2.000	
			Suma	670.000 ton	80.000 ton
			W tej liczbie do Gdańska	120.000	
			z Gdańska	42.000	

Wobec tego otrzymane według powyższych formuł cyfry należy pomnożyć przez wskaźnik około 1,20 i dla przewalutowania na grosze, przez 2,12 czyli razem przez 2,54.

Wobec tego, że ceny w Polsce są prawie dwa razy niższe niż w Niemczech, dla przerechowania tych danych dla naszych warunków należałoby je jeszcze pomnożyć przez wskaźnik, odpowiadający temu stosunkowi, który faktycznie jest bliski 0,5. Podajemy je jednak bez tej poprawki.

Służę będziemy liczyli za odpowiadającą 5 km taryfowym.

Przy obliczeniu przewozu mieszanego, częścią kanałem, częścią rzeką, musimy przyjąć bardziej niewygodny wypadek.

Na podstawie tych formuł otrzymujemy następujące wyniki:

Dla przebiegu Konin-Bydgoszcz 159 km i 14 śluz, odległość taryfowa 229 km.

Według obliczenia szczegółowego z tablicy I wypada dla statku 530 t za 1 km 2,70, a za 1 km taryfowy 1,87 gr.

Według formuły Symphera dla statków kanałowych, po pomnożeniu przez 2,54 wypada dla stosunków niemieckich:

dla statków 400 t — 2,23 gr. za 1 km

„ „ 600 „ — 1,99 „ „ „

Proporcjonalnie dla statku 530 t wypada 2,11 gr. za 1 km taryfowy czyli 4,85 zł. za cały przebieg.

W naszym obliczeniu przyjęto 1,87 gr. za 1 km taryfowy czyli 4,27 zł. za cały przebieg, czyli 88% tej taryfy, jaka wypada w Niemczech.

Ponieważ jednak ogólny wskaźnik cen w Polsce jest znacznie niższy, w porównaniu z cenami w Niemczech, a w szczególności nasze frachty kolejowe są prawie 2 razy niższe, więc przyjęty stosunek wydaje się jako przyjęty z zapasem.

Dla przebiegu Konin-Mątwy, 69 km, lub 79 km taryfowych mamy:

Według naszego obliczenia szczegółowego za 1 km taryfowy 3,06.

Według Symphera dla statku 400 t 3,76, dla statków 600 t 3,56 proporcjonalnie dla statku 530 t 3,63.

Stosunek do obliczonego 0,89, t. j. prawie ten sam, co wyżej.

Dla przebiegu Konin-Gdańsk 358 km i 15 śluz, czyli 433 km taryf. obliczono dla statku 530 t za 1 km taryfowy

$2,00 \cdot \frac{358}{433} = 1,65$ gr. czyli 7,49 zł. za tonę za cały przebieg.

Według formuły Symphera dla statków 400 t na Wiśle wypada 2,49 gr., na Odrze 2,38.

Przyjmując ten sam, co wyżej stosunek 0,9 kosztów przewozu statkiem 530 t do statku 400 t, mamy $0,9 \cdot 2,49 = 2,24$.

Stosunek $1,65 : 2,24 = 0,74$ odpowiada mniej więcej wskaźnikowi ogólnemu cen w Polsce w stosunku do Niemiec. Należy również uwzględnić, co wyżej już zaznaczono, że w naszych wyliczeniach mamy na uwadze nie obecne lub z przed lat 20 warunki żeglowności na Wiśle, co miał na uwadze Sympher, lecz nieco lepsze.

Na podstawie wskazanego porównania możemy dojść do wniosku, że obliczone przez nas koszty przewozów zgadzają się z formułami Symphera, opracowanymi na podstawie doświadczeń żeglugi wewnętrznej w Niemczech.

Porównyując otrzymane w tablicy I wysokości kosztów przewozu z obecnie istniejącymi widzimy, że np. Żegluga Zjednoczona oblicza koszty przewozu Wisłą ładunków w większych ilościach przy obecnych tak bardzo niepomyślnych warunkach żeglowności Wisły, jakości taboru i stosunkowo nieznacznego obrotu ładunków na 3,2 gr. za tkm.

Nasze obliczenia wskazują, bez myta, od 1,78 gr. do 3,50 gr. za tkm, w zależności od odległości.

Fabryka sody w Matwach nad kanałem Górnonoteckim Tow. Solvay płaciła w r. 1927 za przewóz około 5.000 t swoich towarów do Gdańska po 10,65 zł. od tony z doliczeniem 50 fen. gdańskich, czyli 11,52 zł. za 290 km. Odpowiada to stawce 4 gr. za tkm. Przewóz kolejowy wypadł po 20,55 zł. czyli stosunek frachtu wodnego do kolejowego wynosił 56%.

W naszym obliczeniu koszty własne bez myta obliczono na tym przebiegu na 6,19 zł., a z mytem na 8,95 zł. czyli 47% kosztów kolejowych.

Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę, że w r. 1927 przewozy wskazane były wykonane łodziami t. zw. Finow Mass, o nośności 150—200 t, i że, według danych niemieckich, stosunek kosztów przewozu łodzią 150-tonową do przewozów łodzią 600-tonową wynosi 2 : 1, to widzimy, że nasze obliczenia zgadzają się w zupełności z rzeczywistością.

Frachty na węgiel na Odrze i kanale Furstenberg-Berlin w jesieni 1927 r. wynosiły, po przeliczeniu na złote 1 mk. = 2,12 zł.

Przebieg	Odległość	za tonę zł.	za tkm gr.
Wrocław-Berlin . . .	415 km	8,48	2,04
„ Szczecin . . .	490 „	7,10	1,45
Opole-Berlin (wrzesień) . . .	505 „	11,20	2,22
„ Szczecin . . .	580 „	10,10	1,74

Według naszego obliczenia dla IX kl. ładunków:

Śrem-Gdańsk . . .	468 km	9,85	2,10
Konin-Gdańsk . . .	358 „	8,20	2,30
Śrem-Warszawa . . .	526 „	10,37	1,97
Konin Bydgoszcz . . .	159 „	4,86	3,06

Jeżeli przyjmiemy pod uwagę, że ceny w Niemczech i taryfy kolejowe są prawie 2 razy wyższe niż u nas, to widzimy, że przyjęte w niniejszym obliczeniu koszty przewozów wodnych są raczej zbyt wysokie, niż za niskie.

Z tablicy I wynika, że koszty własne przewozów wodą w stosunku do taryf kolejowych wynoszą, w zależności od kierunków w procentach:

w kl. IX.	od 56 do 89,	średnio 74
VIII.	48 „ 72,	61
VI.	34 „ 53,	47

W obliczeniach tych nie uwzględniono możliwości skrócenia drogi o 20 km w razie budowy sprostowania kanału Górnonoteckiego przez jez. Jezuickie.

W tym wypadku koszty przewozu zmniejszyłyby się mniej więcej o 45 do 50 gr. na tonie. Koszt przewozu dla kierunku 1-go obniżyłby się z 10,56 do 10,10 zł. a jego stosunek do taryfy kolejowej z 89 do 85%.

Licząc, że skrócenie to byłoby droższe od przebudowy kanału według starej trasy o 7.000.000 zł. i licząc % na kapitał po 8%, czyli 560.000 zł., widzimy, że skrócenie to opłaciłoby się gospodarczo dopiero przy ruchu około 1.200.000 ton rocznie, gdyż wtedy tylko osiągnięta przez to korzyść gospodarcza wyniosłaby $1.200.000 \cdot 0,5 = 600.000$ zł. rocznie.

Wobec tego tymczasem skrócenia tego nie przyjmujemy w rachubę.

Można więc wnioskować, że frachty na drodze wodnej Warta-Wisła będą mogły być niższe od frachtów kolejowych tych samych klas ładunków:

dla ładunków kl. IX.	od 10—30%	średnio 20%
„ „ „ VIII.	25—40 „	30 „
„ „ „ VII.	30—50 „	40 „
„ „ „ VI.	40—60 „	45 „
„ „ „ V.	45—60 „	50 „
„ „ „ IV.	60—75 „	60 „

Różnice te tyczą się punktów, położonych przy stacjach kolejowych. Istnieje jednak wiele miejscowości, położonych nad drogą wodną Warta-Wisła, nadających towary, lub otrzymujących takowe (np. miasta i osady Ślesin, Łabiszyn, Dobrzyn, Wyszogród, Pułtusk etc.), które, nie mając kolei, przez korzystanie z drogi wodnej otrzymują daleko większą od wyżej obliczonej oszczędność w porównaniu z przewozem kolejowym.

W r. 1926 na Wiśle Żegluga Zjednoczona stosowała dla ładunków w niewielkiej nawet ilości ustępstwa następujące w porównaniu z frachtami kolejowymi:

w klasie III.	— 50%
IV.	— 40 „
V.	— 30 „
VI.	— 20 „
VII.	— 15 „

Ładunki w większej ilości Żegluga Zj. może przyjmować po niższej cenie.

Zważywszy na niekorzystny stan, w jakim się znajduje Wisła od Warszawy do Nieszawy, oraz fakt, że te niżki stosowały się do dawnej taryfy kolejowej, przed jej podniesieniem od r. 1928 i przyjąwszy pod uwagę, że projektowana droga wodna Warta-G. Wisła przewiduje daleko lepsze warunki żeglugowe, można przyjąć do wniosku, że obliczone powyżej procentowe różnice pomiędzy frachtami kolejowymi i wodnymi będą zupełnie realnie osiągalne.

Osobno należy zbadać sprawę przewozu węgla.

Węgiel stanowi ładunek, najbardziej nadający się przewozu drogą wodną. Ponieważ, po wybudowaniu kolei Herby-Inowrocław odległość z Konina do Katowic wyniesie tylko 280 km, gdy do Gdańska wynosi ona 630 km, mógłby węgiel być przewożony koleją do Konina i tu ładowany na barki dla dalszego transportu wodą.

Na takie wykorzystanie projektowanej drogi wodnej wskazywali eksperci Komisji Ligi Narodów.

Jednakże, dla eksportu węgla koleje stosują taryfy wyjątkowo niskie. Według taryfy wyjątkowej XIX przewoźne za przesyłki całowagonowe oblicza się całą odległość przewozu, nie wyłączając kolei na obszarze W. M. Gdańska:

do Gdyni i Gdańska . . .	9,2 zł.
„ Tczewa	8,7 „

Jednakże czasowo, aż do odwołania, przewoźne oblicza się:

do Gdyni i Gdańska . . .	7,2 zł. od tony
„ Tczewa	6,5 „ „

Opłaty te same, co do Tczewa, stosuje się również do wszystkich przystani na Wiśle i jej dopływach dla węgla przeznaczonego do przeładowania na statki i dalszej wysyłki przez Gdańsk morzem.

Najniższa taryfa normalna dla IX kl. ładunków wynosi dla tej odległości 17 zł. 10 gr. Wobec tego przy tych taryfach wykorzystanie drogi wodnej zdawałoby się nie-

TABLICA III.

Obliczenie korzyści pośrednich z przewozu drogą wodną Warta - Gopło - Wisła.

Klasa taryfowa	Ilość ładunku	Przewoźne kolejowe za tonę	% oszczędności przy przewozie wodnym	Przewoźne drogą wodną za tonę	Różnica na tonie	Różnica na całej ilości ładunku, t. j. oszczędność
a) Przewozy wewnętrzne, śr. odl. 200 km:						
III	25.000	38,00 zł.	60%	15,20 zł.	22,80	570.000
V	36.000	23,50	50 "	11,75	11,75	422.000
VI	46.000	18,00	45 "	9,90	8,10	372.000
VII	3.000	14,00	40 "	8,40	5,60	16.800
VIII	131.000	11,30	30 "	7,91	3,39	445.000
IX	147.000	9,00	20 "	7,20	1,80	264.000
Suma	388.000					2,089.000
b) Przewozy z Gdańska i do Gdańska:						
III	35.000	56,80 zł.	60%	22,72 zł.	34,08	1,188.000
V	12.000	34,40	50 "	17,20	17,20	207.000
VI	35.000	25,10	45 "	13,80	11,30	396.000
VIII	10.000	15,40	30 "	10,75	5,65	56.500
IX	70.000	11,70	20 "	9,36	2,34	163.500
Suma	162.000					2,011.000
c) Węgiel (do Kłajpedy, Tylży i Królewca):						
Tar. wyj.	200.000				3	600.000
Licząc różnicę frachtu kolejowego ze Śląska do Konina wzgl. do Gdańska na 3 zł., przy równych kosztach transportu wodnego z Konina rzekami i kanałami, czy Gdańska morzem do Kłajpedy, mamy oszczędność 3 zł. na tonie (p. str. 169).						
Suma	750.000					4,700.800
Czyli około 5 milj. zł. rocznie korzyści gospodarczych na przewozie ładunków.						

możliwe, tem bardziej, że taryfa 6,50 zł. stosowana jest jednakowo dla portu w Tczewie, jak i dla wewnętrznych portów eksportowych na Wiśle w Kapuścisku (koło Bydgoszczy), Solcu i Toruniu.

Opłaciłoby się więc dziś przewozić węgiel koleją do Tczewa i stamtąd Wisłą do Bydgoszczy, a nie odwrotnie.

Mimo to w r. 1927 było dostarczone koleją do tych trzech przystani wiślanych dla eksportu zagranicę:

do Kapuściska . . .	61.875 ton
" Solca	10.089 "
" Torunia	70.438 "

Aczkolwiek wykorzystanie przy tak niewygodnej koniunkturze drogi wodnej było wywołane w danym wypadku brakiem taboru kolejowego, w związku ze wzmożonym gwałtownie eksportem wskutek strajku w Anglii, to jednak przykład ten wskazuje, że przewóz wodny nawet przy takim jego upośledzeniu kalkulować się musiał, gdyż w grę wchodziły nie tylko koszty przewoźnego, lecz i termin dostawy.

Przyjmując pod uwagę perspektywy na odleglejszą metę, musimy przyjść do wniosku, że zdanie ekspertów Ligi Narodów o możliwości wykorzystania Konina dla eksportu węgla ma duże podstawy.

Dla przykładu weźmiemy eksport węgla na Litwę. Odległość drogą wodną wynosi od Konina do Kłajpedy 600 km do Kowna 730 km.

Z tej liczby na kanał Warta-Gopło-Wisła wypada 119 km i 50 km jezior. Resztę stanowi Wisła, Nogat, Zalew Fryski, Pregoła, Dajme oraz Zalew Kuroński, wzgl. kanał, oraz Niemen. Warunki żeglugi na drogach tych są dogodniejsze, niż na d. Wiśle i nie gorsze niż na Odrze.

Można więc wnioskować, że nawet przy wykonywa-

niu transportu przez statki niemieckie taryfy nie byłyby wyższe niż na przebiegu Wrocław-Berlin, gdzie za 415 km we wrześniu 1927 r. pobierano 4 mk. czyli 8 zł. 48 gr., co odpowiada 2 gr. za tkm.

Według formuły przytoczonej na str. 644, „Podr. Inż.“ inż. Bryły, koszt przewozu na Odrze przy odległości 415 km wynosi za tkm $\frac{120}{415} + 0,92 = 1,21$ fen. przy odległości 600 km — 1,12 f. za tkm. Stosunek 0,93.

A więc dla danego przebiegu możemy przyjąć koszt przewozu za tkm około $0,93 \cdot 2 = 1,86$ za tkm, a za całą odległość około 11,12 złotych od tony.

Dodając myto w wysokości około 1—1,5 zł., mieliśmyby koszt przewozu 1 tony węgla z Konina do Kłajpedy około 12,5 zł.

Taryfa okrętowa z Gdańska do Kłajpedy w końcu 1927 r. wynosiła od tony 5 sh. czyli 10 zł. 70 gr.

Koszta przeładunku w Gdańsku wynoszą ok. 3,15 zł. a w Tczewie 2 zł.

Wobec tego, że w Koninie przeładunek odbywałby się na przystani kanałowej, ze stałym poziomem, gdy w Tczewie silne wahanie poziomu rzeki podraża znacznie koszty urządzeń przeładunkowych, można liczyć, że przeładunek w Koninie wypadłby znacznie taniej, niż w Tczewie. Przyjmijmy go na 1 zł.

W takim razie koszt przewozu wodą do Kłajpedy wyniesie:

z Gdańska . . . 3,15 + 10,70 = 13,85 zł.

" Konina . . . 1 zł. + 12,50 = 13,50 "

czyli koszty te będą sobie równe.

Oczywiście, że przewóz wodny z Gdańska będzie mógł tylko w takim razie konkurować z przewozem wo-

dnym z Konina, jeżeli kolej będzie dowoziła węgiel po tej samej cenie do Konina (270 km), co i na 350 km dalej położonego Gdańska, czyli wykonywała darmo i w danym wypadku niepotrzebnie przebieg 350 km.

Oczywiście, że takie stosowanie taryfy deficytowej nie byłoby potrzebne ani kolei, ani producentom węgla, i należy się spodziewać, że w razie otwarcia przystani w Koninie, taryfa dla węgla, ładowanego na tej przystani dla eksportu będzie za cały przebieg 280 km niższa, niż taryfa dla tegoż węgla za przebieg 630 km do Gdańska.

Cała różnica będzie zyskiem polskiego eksportera.

Jeżeli przypuścimy, że w przyszłości taryfa eksportowa dla węgla do Gdańska pozostanie na wysokości 9,2 zł., to, przy przyjętym w taryfie dla kl. IX ładunków stosunku kosztów przewozu przy różnych odległościach, a mianowicie za 280 km — 10,80 zł. i za 630 km — 17,10 zł. czyli 0,63, taryfa do Konina powinna wynosić $0,63 \cdot 9,2 = 5,8$ zł.

Zysk z zastosowania przewozu drogą wodną przy stosowaniu wyjątkowej taryfy XIX wynosiłby 3,4 zł. na tonie.

Przy stosowaniu najniższej taryfy normalnej kl. IX. zysk ten wynosiłby $17,10 - 10,80 = 6,30$ zł. na tonie.

Wobec tego, że jak wskazuje obliczenie w tab. I, koszty własne przewozu wodnego z Konina do Gdańska wyniosłyby 8,20 zł., więc przewozy łamane z Zagłębia do Gdańska z przeładunkiem z kolei na barki w Koninie mogłyby się kalkulować tylko dla takich ładunków, dla których różnica taryfy kolejowej za 730 i 280 km jest wyższą od cyfry 8,20 zł. Ma to miejsce dopiero począwszy od klasy taryfowej VII w górę, wobec czego dla przewozu węgla przewóz łamany nie wchodzi w rachubę.

Z powyższego wynika, że przystań w Koninie może liczyć jedynie na ładunki węgla, skierowane na Litwę do Kłajpedy i Kowna oraz do Królewca.

Z powyższych zestawień wynika, że kanał Warta-Gopło-Wisła ma znaczenie samodzielne, jako kanał lokalny, łączący dorzecze Warty z portem w ujściu Wisły. Jednakże prawdziwe znaczenie kanału Warta-Gopło-Wisła kryje się w tem, że stanowi on środkową część drogi wodnej Śląsk-Gdańsk, której część dolną, północną, stanowi Wisła od Brdujścia, a południową t. zw. kanał Węglowy.

Kierując trasę tego ostatniego nie przez Łódź, lecz przez Wartę, co dla kanału specjalnie przeznaczonego dla eksportu węgla do Gdańska jest racjonalniejsze, stwarzamy najkrótszą, bo tylko 570 km długą drogę tego eksportu.

Po wykonaniu budowy kanału Warta-Gopło, kanalizacja Warty mogłaby być wykonana stopniowo i stopniowo niewielkim kosztem (około 100 milj. zł. za odcinek 160 km) do zakreću koło Działoszyna, gdzie mógłby już powstać port dla załadowania węgla. Port ten grałby rolę taką, jak port Koźle na Odrze. Odległość dowozu koleją do niego wynosiłaby około 100 km, skąd dalsze 480 km węgla szedłby już drogą wodną.

To też oceniając znaczenie kanału Warta-Gopło-Wisła należy zawsze mieć na uwadze to jego ostateczne przeznaczenie, jako składowej części drogi wodnej Śląsk-Gdańsk.

Obliczenie korzyści materialnych.

1. Dochód bezpośredni z myta.

Dla określenia przybliżonej sumy, która mogłaby być osiągnięta z myta za przejście sztucznej drogi wodnej Warta-Gopło-Wisła od Konina do Bydgoszczy, przyjmujemy pod uwagę, co następuje:

1. Węgiel musi przechodzić całkowicie przez drogę wodną od początku do końca.

2. Ładunki, idące z rejonu Inowrocławia i Kruświcy na północ przechodzą 96—86 km, przy ogólnej długości 119 km drogi wodnej, czyli 75% ogólnej długości. Ładunki, idące z tego rejonu na południe 25% ogólnej długości kanałów. Tych ładunków będzie mniej, niż pierwszych. Jeziora nie wchodzi w rachubę, jako wolne od myta.

3. Ładunki z przystani nad Wartą idące na Wisłę i odwrotnie, muszą przejść całkowitą długość kanału.

Wobec tego przyjmujemy, że:

a) węgiel przechodzi całą długość i opłaca myto w wysokości 0,60 zł. za tonę (p. tabl. I);

b) inne ładunki średnio przechodzą 75% długości kanału, wobec czego opłacają myto średnio za 90 km, czyli:

w IX klasie	. . .	0,45 zł. za tonę
" VIII "	. . .	0,90 " " "
" VII "	. . .	1,80 " " "
" VI i V "	. . .	2,70 " " "
" IV i III "	. . .	3,60 " " "

Sumując cyfry podane w tabl. III według klas taryfowych, mamy:

	Ilość	Myto za 1 t	Suma myta
towarów kl. III	60.000 t	3,60 zł.	216.000
" " V i VI	129.000 "	2,70 "	348.300
" " VII	3.000 "	1,80 "	5.400
" " VIII	141.000 "	0,90 "	126.900
" " IX	217.000 "	0,45 "	97.650
węgla	200.000 "	0,60 "	120.000
Suma	750.000 t		914.250

Z powyższego wynika, że dochód brutto szt. drogi wodnej Warta-Gopło-Wisła może wynosić ok. 900.000 zł., (a z czasem i więcej).

Ponieważ utrzymanie tej drogi, licząc 1% od kapitału budowy 30.000.000 zł. wyniesie około 300.000 zł., czyli 2.500 zł. na kilometr, więc na oprocentowanie kapitału budowy pozostaje 600.000 zł., czyli 2%.

Dla określenia rentowności kapitału inwestycyjnego należy wziąć pod uwagę:

1. korzyści pośrednie z budowy drogi wodnej Warta-G. Wisła wypływające z potanienia przewozów;
2. korzyści dla rolnictwa z meljoracji, związanych z projektowanymi robotami;
3. korzyści z eksploatacji energii wodnej.

Należy tu jednak zauważyć, że w przyszłości, gdy kanał Warta-Gopło-Wisła stanie się częścią składową drogi wodnej Śląsk-Gdańsk, wtedy ilość przewozów węgla trzeba będzie liczyć nie na 200.000 ton, jak to przyjęto powyżej, lecz przynajmniej na 6.000.000 ton. Przy przyjętej wysokości myta po 0,60 zł. od tony za całą długość kanału od Warty do Wisły, dochód z myta wyniosłby tylko od węgla 3.600.000 zł. rocznie. Przyjmując, że dochód z myta od innych towarów wyniesie wtedy nie 800.000 zł., jak obliczono powyżej, lecz 2.400.000 zł., otrzymamy, że ogólny dochód z myta wyniesie 6.000.000 zł.

Po odciążeniu kosztów utrzymania kanału w wysokości 500.000 zł., pozostanie 5.500.000 zł. jako dochód netto, czyli około 11% od kapitału budowy.

Dowodzi to, że w razie potrzeby myto od węgla będzie mogło być jeszcze bardziej niżnione.

Co do korzyści meljoracyjnych i wyzyskania energii wodnej to, nie wdając się tu w przytaczanie znajdujących się w szczegółowym projekcie obliczeń, zaznaczamy, iż budowa kanału umożliwi racjonalne odwodnienie około 7.000 hektarów zabagnionych łąk w dolinie Kramskiej i w okolicy jez. Gosławickich, a wyzyskanie energii wodnej na stopniach kanału pozwoli na otrzymanie 40.000.000 KWh. rocznie przy kosztach własnych ok. 4,5 grosza za KWh.

Przytoczone wyżej wywody i obliczenia pozwalają przyjść do wniosku, iż budowa kanału Warta-Gopło, wymagająca zaledwie 12.000.000 zł., będąc sama w sobie

przedsięwzięciem zupełnie racjonalnym i opłacającym się, obiecuje różnorodne korzyści pośrednie, które budowę tę stawiają w rzędzie najpotrzebniejszych inwestycji. Naj-

większą zaś z tych korzyści będzie to, że budowa tego kanału otworzy ważne ogniwo tak dla kraju potrzebnej drogi wodnej Śląsk-Gdańsk.

Marja Kubaszewska, inż. dróg i mostów.

Najnowsze zdobycze w dziedzinie techniki mostowej.

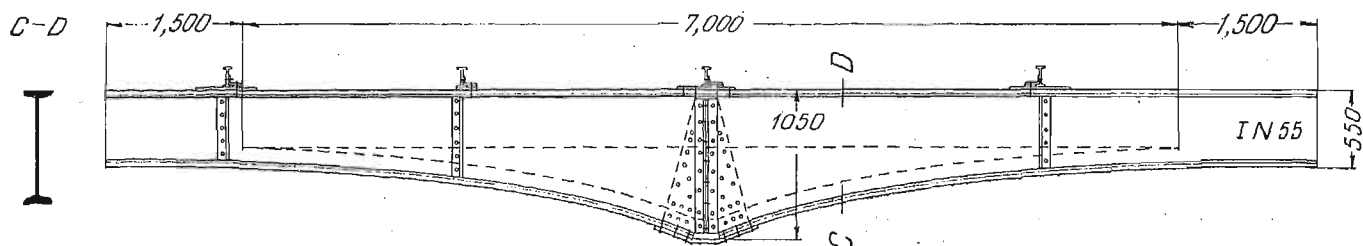
Mosty spawane.

Spawanie metali zapomocą łuku elektrycznego datuje się od końca ubiegłego wieku; właściwy jednak rozwój tego sposobu łączenia części metalowych przypada już na wiek XX. W ostatnich czasach spawanie rozwinęło się do tego stopnia, że niektóre fabryki przyjęły je jako jedyną z metod fabrykacji. Na kolejach użyto spawania łukiem elektrycznym do naprawy parowozów, dużo też robót wykonano przy naprawach okrętów; spawanie znalazło również szerokie zastosowanie w budowie maszyn dla łączenia wałów, motorów i prądnic wreszcie zaczęto używać go do żelaznych konstrukcji (dachów, budynków, mostów). Jednym słowem spawanie zyskało już prawo obywatelstwa w różnych gałęziach przemysłu.

Massachussets na linii głównej kolei żelaznej Boston i Maine, ukończony w 1928 r. W tym samym roku powstaje też pierwszy most spawany drogowy, ale już na kontynencie Europejskim — w Polsce na drodze Warszawa-Poznań. Pod tym względem nie znaleźliśmy się na szarym końcu w zastosowaniu tych najnowszych zdobyczy w dziedzinie techniki mostowej i nie czekaliśmy na obce wzory.

Z kolei przystąpię do opisu wymienionych wyżej trzech mostów spawanych.

Pierwszy z nich na kolei Turtle Creek i Allegheny River, wykonany jest jako most blaszany o dwóch dźwigarach (ryc. 3). Oś mostu jest nachylona do osi rzeki pod kątem 60° : Długości belek głównych są nierówne i wy-



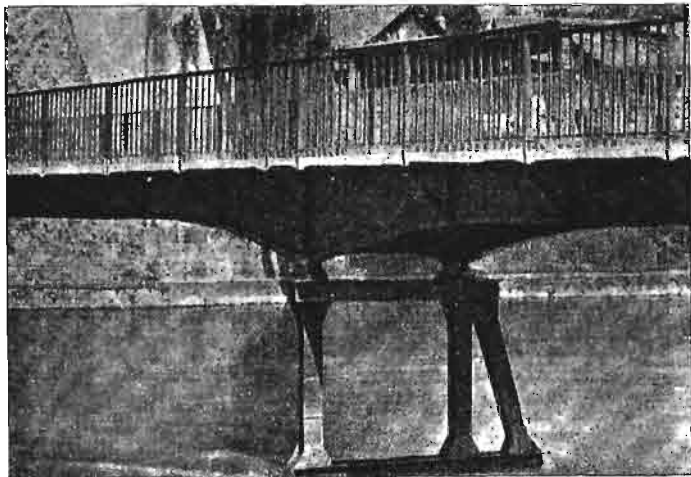
Rys. 1.

Pierwsze próby zastosowania spawania elektrycznego w budownictwie mostowym zostały wykonane przy naprawach uszkodzonych mostów żelaznych: mostu kolejowego na Rodanie w La Voulte, mostu łukowego na Sekwanie w Suresnes i mostu w Pittsburgu. — Pozatem należy tu wymienić kładkę dla pieszych w Zurychu na rzece Limmat, której część w pobliżu podpór została wykonana metodą spawania. Most ten o całkowitej długości 60 m ($18,3 + 23,4 + 18,3$) posiada dwa dźwigary, złożone z dwuteowników o wysokości 550 mm. W celu uzyskania na podporach wysokości 1050 mm, potrzebnej ze względu na moment podporowy, rozcięto dźwigary na długości 3,5 m, od podpór, wygięto te odpowiednio, otwór zaś wypełniono dodatkową blachą (rys. 1 i 2). Blachę tę przymocowano do ścianki dźwigarów zapomocą spojenia łukiem elektrycznym. Były to jedyne partje mostu, wykonane metodą spawania, inne części mostu były nitowane.

Powodem tej ostrożności, z jaką przystępowano do zastosowania spawania w mostownictwie były wątpliwości natury teoretycznej, nie pokonane jeszcze mimo dość licznych badań laboratoryjnych, przeprowadzonych na tem polu. Połączenia spawane w konstrukcjach, podlegających działaniu nieraz bardzo znacznych sił i wstrząśnieniom przy przejściu obciążenia ruchomego, musiały budzić zrozumiałą nieufność. Do tego należy dodać trudności praktyczne w przygotowaniu warsztatowym z powodu braku odpowiednich urządzeń i wykształconych sił technicznych.

Pierwszy śmiały krok w kierunku zastosowania spawania łukiem elektrycznym do budowy mostów uczyniła Ameryka i Polska. W przeciągu ostatnich dwóch lat wykonano dwa mosty kolejowe o wszystkich połączeniach spawanych: most w Ameryce na kolei Turtle Creek i Allegheny River koło Hunters Crossing Turtle Creek w stanie Pensylwanji (1927 r.), oraz most w Chicopee Falls w stanie

noszą one: jedna 15,97 m, druga 16,29 m. Ponieważ przczółki nie są równoległe, przeto całkowita długość mostu wynosi 19,30 m. Szerokość mostu między osiami belek 4,57 m. Całkowita waga mostu 16 ton. Belki główne blaszane zostały zbudowane z blach płaskich (bez kątowników) 1 pionowej (ścianki) 146×10 i 3 poziomych o grubościach 10 i 12,5 mm, a szerokościach różnych, co było niezbędne dla umieszczenia spojen (rys. 4). Najpierw spojono pierwszą blachę poziomą z pionową. W tym celu

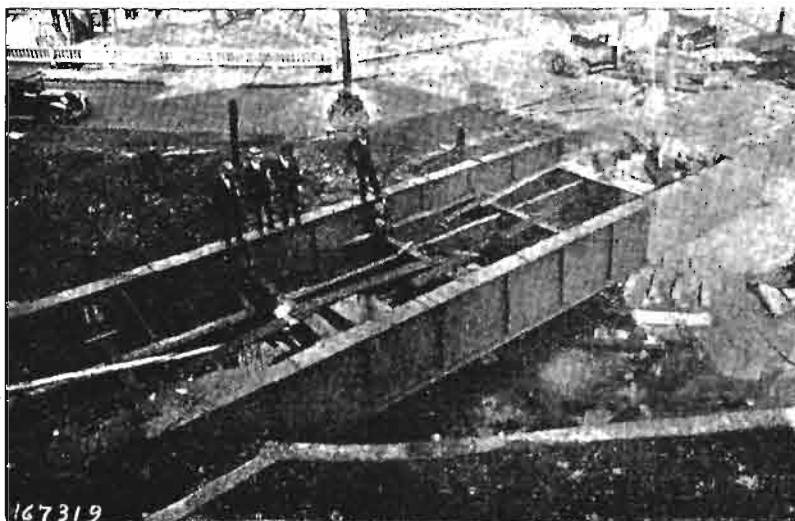


Ryc. 2.

ułożono blachę poziomą na ziemi, następnie przy pomocy prowizorycznie przytwierdzonych kątowników umieszczono na niej blachę pionową wzdłuż osi i spojono, następnie przytwierdzono żebra, złożone z płaskowników 100×10 , (rys. 5) poczem całość podniesiono zapomocą żórawia, odwrócono i przypojono pozostałe blachy poziome. Szwy łączące blachy poziome, oraz szwy łączące blachę pionową

z poziomymi zastosowano 10 mm, zaś spójnia między płaskownikami stężającymi i blachą pionową 8 mm. — Za-

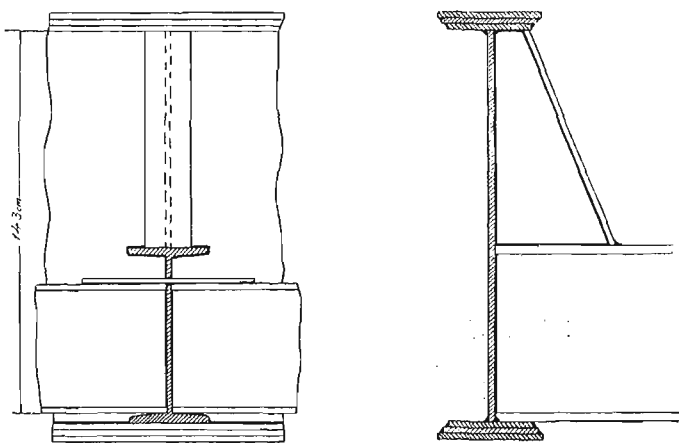
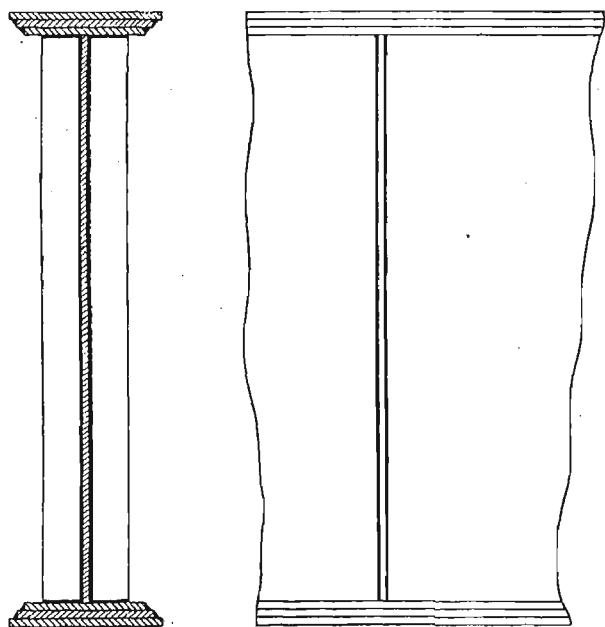
pośredni; podłużnice połączone nadto płaskownikiem przechodzącym przez środek poprzecznicę celem uzyskania



Ryc. 3.

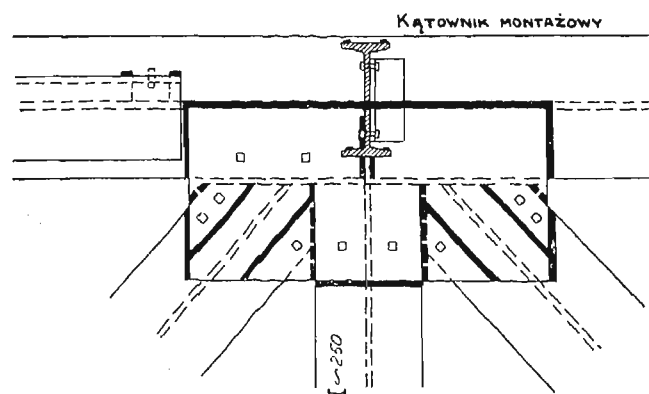
kończenie każdego dźwigara stanowią blachy 370×10. Belki podłużne i poprzeczne, wykonano z dwuteowników o wysokości 457 mm, wzgl. 640 mm. Połączono je na szew

ciągłości belek. Belki poprzeczne połączone z głównymi również na styk bezpośredni dodając nadto górą blachy trójkątowe usztywniające z nakładką.

Rys. 4.
Połączenie poprzecznic i podłużnic.Rys. 5.
Żebra belki głównej.

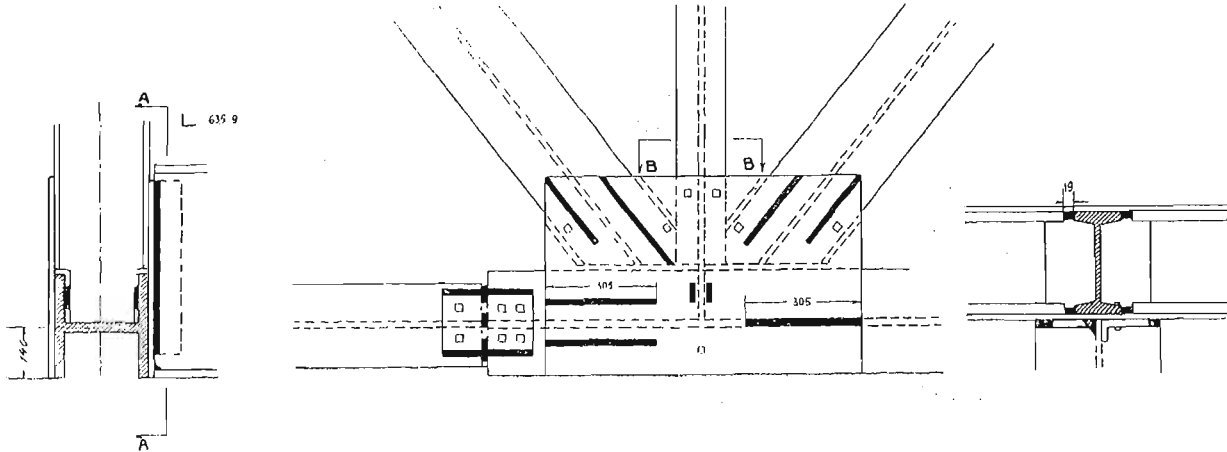
Ryc. 6.

Gotowe dźwigary i belki jezdni, wykonane w warsztatach East Pittsburgh Works, zostały dostarczone na miejsce budowy i zmontowane, gdzie ostatecznie spojono je z belkami poprzecznymi, a te z podłużnymi przy pomocy łuku elektrycznego. Konstrukcję dźwigarów wyko-

Rys. 7.
Wzrost pasa górnego.

nało trzech spawaczy, przy montażu na miejscu pracowało sześciu spawaczy. Po ukończeniu mostu poddano go próbie obciążenia lokomotywą o wadze 90 ton z różnymi szybkościami. Próba dała wyniki dodatnie, wykazując sztywność mostu, większą od nitowanych o tym samym ustroju i wadze.

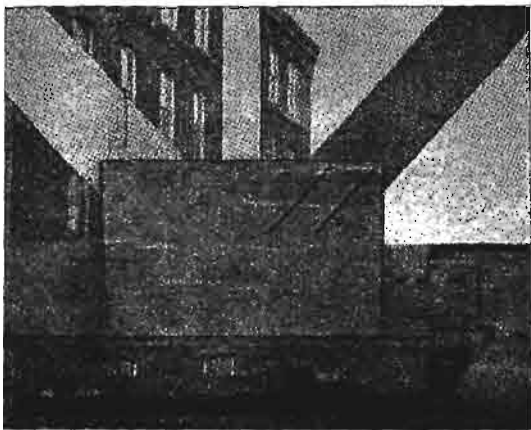
stała określona długością szwów, potrzebnych do przymocowania elementów kraty, spotykających się w węźle. Blachy te zostały przymocowane do pasów swemi krawędziami za pomocą szwów bocznych prostokątnych $10 \times 10 \text{ mm}$ oraz przy pomocy szwów dotąd niestosowanych. Blachy zaopatrzone bowiem w podłużne wycięcia, odpowiadające do-



Rys. 8.
Węzeł pasa dolnego.

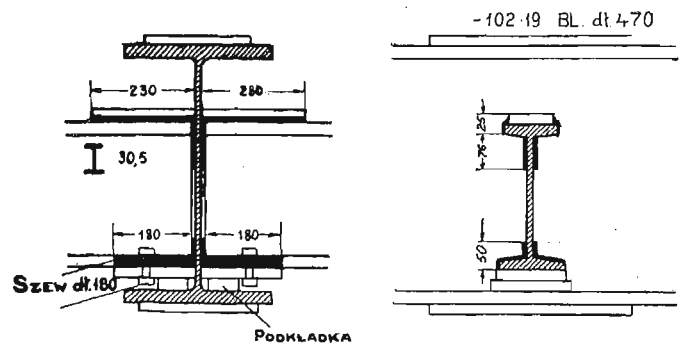
Drugi most kolejowy spawany w Chicopee Falls został wykonany przez firmę Westinghouse Electric and Manufacturing Co (ryc. 6). Most ten jest przerzucony przez kanał o szerokości około 15 m. Z powodu bardzo ostrego kąta, jaki tworzy oś kanału z osią mostu (18°), odległość między osiami podpór wyniosła 40 m. Główne dźwigary

kładnie położeniu osi nitów. Przy montażu połączono przewidywalnie węzły na śruby montażowe, poczem wykonano spoiny w tych wycięciach. Długość ich wynosiła około $\frac{1}{4}$ odpowiedniej długości rzędów nitów; przez co zaoszczędzono bardzo wiele na blachach fasonowych. Połączenie podłużnic z poprzecznicami przedstawia rys. 10. Jedne i drugie wykonane są z dwuteowników i połączone na bezpośredni styk a nadto na blachy poziome przechodzące



Ryc. 9.

kratowe o pasach równoległych mają wysokość 7,5 m. Rozstaw ich wynosi 3,5 m. Rodzaj kraty zastosowano na podstawie wcześniej wykonanego szkicu, który przewidywał połączenia na nity. Wszystkie pręty wykonano z dwuteowników, częściowo szerokostopowych. Na uwagę zasługuje konstrukcja węzłów (rys. 7, 8, 9). Znajdują się w nich blachy fasonowe (węzłowe), których wielkość zo-



Rys. 10.
Połączenie podłużnic z poprzecznicami.

przez średnik poprzecznic. Pod podłużnicami znajdują się na dolnych półkach poprzecznic po dwie podkładki z płaskowników. Oszczędność na materiale w porównaniu z konstrukcją nitowaną wyniosła około 30%, na co złożyło się mniejsze zużycie dodatkowego materiału dla połączeń, oraz uniknięcie straty na dziury nitów. Oszczędność w kosztach wyniosła około 20%.

(Dok. nast.).

Inż. Bazyli Trakało.

Parcie wody na jaz walcowy.

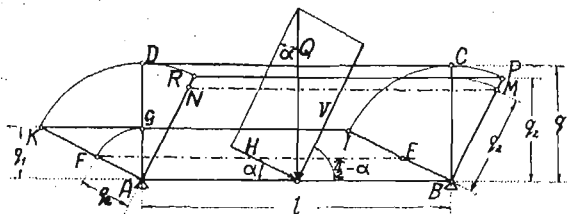
Parcie wody wogóle na powierzchnię znajdziemy na podstawie elementarnego prawa hydrauliki t. j. prawa Pascala, które brzmi: Ciśnienie wewnętrzne cieczy normalnie na płaską powierzchnię jest równe ciężarowi słupa cieczy o podstawie równej płaskiej powierzchni, na którą ciśnie, a o wysokości, równej oddaleniu środka ciężkości

płaskiej powierzchni od powierzchni swobodnej (zwierciadła) cieczy.

Ażeby zrozumieć dobrze sposób, którym będę posługiwał się przy obliczeniu naszego zagadnienia, weźmy następujący wypadek:

Na belkę AB o rozpiętości l działa w środku prostopadle siła skupiona Q , którą można zastąpić siłą je-

dnostajnie rozłożoną wzdłuż belki i działającą także prostopadle do belki, a wynoszącą na jednostkę długości belki: $q = \frac{Q}{l}$; wówczas figurą parcia prostopadłego na belkę będzie prostokąt $ABCD$, (rys. 1).



Rys. 1.

W inny sposób można siłę Q zastąpić jej dwiema składowymi, działającymi w dowolnym kierunku: n. p. niech jej składowe będą H i V nachylone do belki pod kątem α i $(\frac{\pi}{2} - \alpha)$; natenczas będzie:

$$\begin{aligned} H &= Q \sin \alpha \\ V &= Q \cos \alpha. \end{aligned}$$

Znowu składowe H i V , które są siłami skupionymi, można zastąpić siłami q_1 i q_2 jednostajnie rozłożonymi wzdłuż belki i działającymi w kierunkach sił H i V , a otrzymamy:

$$\begin{aligned} q_1 &= \frac{H}{l} = \frac{Q \sin \alpha}{l} \\ q_2 &= \frac{V}{l} = \frac{Q \cos \alpha}{l}. \end{aligned}$$

Figurą parcia siły ukośnej q_1 będzie równoległobok $ABEF$ pod warunkiem, że jego powierzchnię, przedstawiającą siłę ukośną, musimy brać jak iloczyn podstawowy AB i boku AD , a nie jak w zwyczajnej geometrii: podstawy i wysokości. Aby natomiast tę figurę liczyć tak, jak w zwyczajnej geometrii, to trzeba jej wysokość AG uczynić równą $q_1 = AF = AG$ w ten sposób otrzymamy równoległobok $ABIK$ przedstawia parcie jednostajne $lq_1 = H$, a działające w kierunku skupionej siły H . Pytanie: jak wielki jest bok AK nowego równoległoboku? Ponieważ $Q = ql$, przeto:

$$q_1 = \frac{Q \sin \alpha}{l} = \frac{ql \sin \alpha}{l} = q \sin \alpha;$$

$$\text{a więc } AK = \frac{q_1}{\sin \alpha} = \frac{q \sin \alpha}{\sin \alpha} = q.$$

Analogicznie dochodzimy do równoległoboku $ABPR$, przedstawiającego geometrycznie parcie jednostajne składowej siły skupionej V , a działające w jej kierunku.

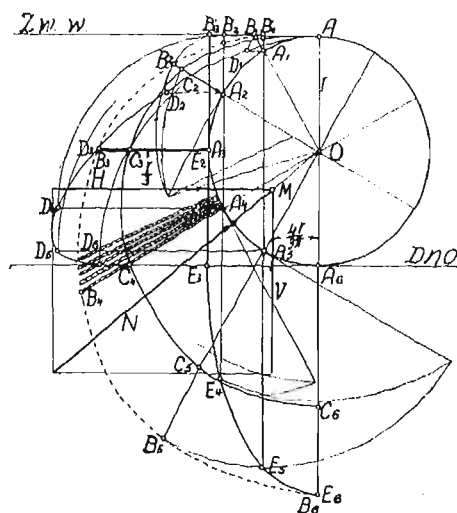
W ten sposób mamy udowodnione twierdzenie: Równoległobok geometryczny parcia jednostajnego w dowolnym kierunku, składowego parcia normalnego na płaską powierzchnię, ma jeden bok równy podstawie, a drugi — wysokości prostokąta parcia normalnego, jako wypadkowego.

Po powyższym rozważaniu przychodzi do właściwego tematu.

Niech będzie zwierciadło wody, zatrzymanej jazem walcowym o promieniu r , długim na l , w wysokości najwyższej tworzącej walca, jak wskazuje przekrój poprzeczny na rys. 2.

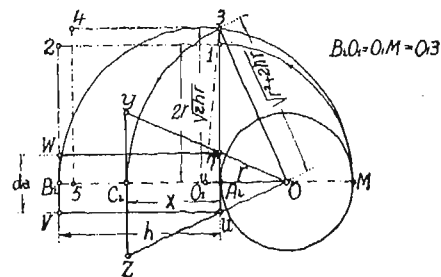
Jeśli na przedłużeniu promienia walca od jego powierzchni odetniemy $A_i B_i = A_i B_i'$, to po myśli prawa Paskala otrzymamy wysokości słupów o przekroju ∞ małym parcia normalnego na powierzchnię walcową, uważaną za pobocznice graniastosłupa o ścianach ∞ wązkich. A zatem

przekrój poprzeczny bryły parcia normalnego nie będzie ograniczony po zewnętrznej stronie krzywą $A_1 B_1 B_2 B_3 \dots B_n$, lecz będzie figurą, złożoną z prostokątów o bokach skończonych ∞ blisko siebie prostopadłych do powierzchni, na którą cisną, przez co przekrój będzie figurą promienistą, rys. 2, na którym prostokąty są częściowo zaznaczone.



Rys. 2.

Ażeby otrzymać przekrój bryły normalnego ciśnienia jednolity, a nie przerywany trójkątami, trzeba prostokąty o powierzchni $dF = A_i B_i da$ zamienić na trapezy o tej samej powierzchni, a o bokach nierównoległych skończonych, idących w kierunku promienia. W tym celu rysując na rys. 3 prostokąt nieskończenie wązki w przesadnej podziałce jako prostokąt $TUVW$ o podstawie $TU = da$ i wy-



Rys. 3.

sokości $UV = h$ i równowarty mu powierzchniowo trapez $TUZY$ o mniejszej podstawie wspólnej z podstawą prostokąta, a o wysokości $A_i O_i = x$, jeszcze nie znanej, mamy:

$$hda = \frac{da + db}{2} \cdot x, \text{ przyczem } db = YZ, \text{ więc:}$$

$$2 hda = (da + db)x.$$

Ponieważ $\triangle OUT \sim \triangle OZY$ przeto jest:

$$da : db = r : (r + x), \text{ lub:}$$

$$db = \frac{da(r+x)}{r} \text{ co podstawione w drugie równanie daje:}$$

$$2hda = \left(da + \frac{da(r+x)}{r} \right) x$$

$$2h = \frac{r+r+x}{r} x$$

$$2hr = 2rx + x^2$$

$$x^2 + 2rx - 2hr = 0$$

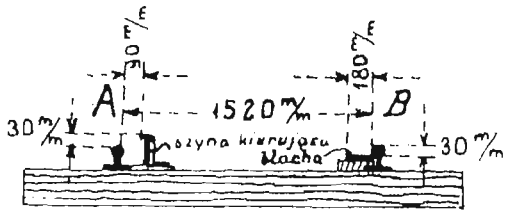
$x = -r + \sqrt{r^2 + 2hr}$, opuszczając przed pierwiastkiem znak minus, jako niedający dodatniej wartości.

(Dok. nast.).

O minimalnych promieniach łuków na bocznicach kolejowych normalnotorowych.

Najmniejsze promienie łuków, jakie stosujemy na kolejach normalnotorowych, nie mogą wynosić mniej jak 100 metrów. Promieni takich używamy w wyjątkowych wypadkach, gdy warunki terenowe i sytuacyjne nie zezwalają na zastosowanie większych, oraz gdy chyżość jazdy jest mała, zatem na bocznicach kolejowych.

Ponieważ często bocznice kolejowe służą właściwie do podstawiania wozów na żądane miejsce i chyżość jazdy nie stanowi wtedy głównego warunku, przeto ostatniemi czasy zaczęto stosować łuki o promieniach 60-ciu a nawet 45-ciu metrach, systemów „Deutschland“ i „Vögele“.



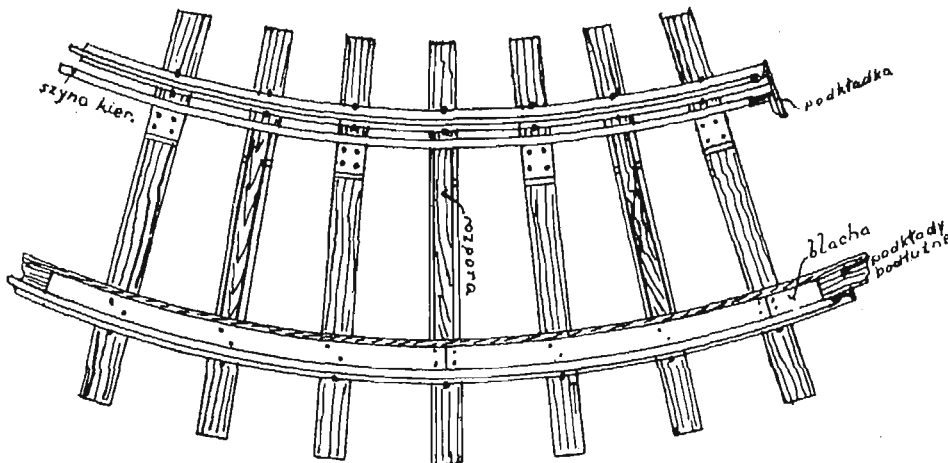
Rys. 1.

Konstrukcje tych systemów są jednak używane w krótkich łukach, oraz są bardzo drogie i tak zbudowane, że po nich mogą przejeżdżać załadnie wozy dwuosiowe, względnie czterosiowe (o podwoziach), przesuwane siłą ludzką lub zwierzęcą, ewentualnie specjalnymi parowozami o jak najmniejszym rozstawie osi sprzężonych.

Na normalnych podkładach dębowych przymocowano wkrętami (śrubami) szyny typu 8-go, przyczem zastosowano przechyłkę wynoszącą 40 mm, a szerokość toru w świetle 1520 mm. Wzdłuż toku zewnętrznego umieszczono wewnątrz łuku na poprzecznych podkładach odpowiednio przyciosane podłużne podkłady dębowe, na których przymocowano gwoździami o główkach wpuszczonych blachy 180 mm szerokie, a 20 mm grube, w wysokości 30 mm poniżej główki przytykającej szyny. Na toku wewnętrznym w odległości 90 mm od bocznej krawędzi główki szyny, przytwierdzono wewnątrz toru wkrętami za pomocą kątowych stojaków szyny kierownicze (stosowane jak wspomniano w łukach w byłym zaborze pruskim) o kształcie niejako teowym, podkładając pod stojaki deszczułki o grubości $\frac{5}{4}$ cala, tak by po odpowiednio silnym dokręceniu wystawały kierownice 30 mm ponad główkę przylegającą szyny.

Podkłady poprzeczne umieszczono wzdłuż łuku średnio w odległości 65 cm a na stykach pod końcem każdej szyny następnie w średniej odległości co 1,5 m rozparto konstrukcję między tokami a właściwie podkładami, na których przytwierdzono blachę a kierownicami (szynami kierującymi) drzewem kantowym o wymiarach $\frac{12}{12}$ cm dobrze zaklinowanym (rys. 2).

Ruch w powyższym łuku odbywał się w ten sposób, że koła pojazdów w toku wewnętrznym były prowadzone i niejako przytrzymywane przez kierownice, a w toku zewnętrznym rąbek kół przejeżdżał po blasze (rys. 3).



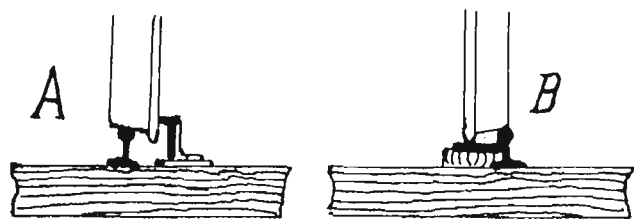
Rys. 2.

Mając za zadanie wybudować na terenach Powszechnej Wystawy Krajowej w Poznaniu małym nakładem pieniężnym bocznice do pawilonu Ministerstwa Komunikacji, na której oprócz innych trudności technicznych, ze względu na usytuowanie musiał być użyty łuk o promieniu 60 m, a długości 120-21 m czyli o długości $\frac{1}{3}$ pełnego łuku po którym miały przejeżdżać wozy dwu, trzy i czterosiowe (o podwoziach), oraz normalne parowozy, postanowiłem własnymi siłami kolejowymi bez użycia zagranicznych systemów zadanie powyższe rozwiązać.

Obliczywszy strzałkę łuku dla danego promienia i osi kół sprzężonych parowozu ze wzoru $\frac{l^2}{8R}$ zastosowałem odpowiednie rozszerzenie łuku, oraz odległość w toku wewnętrznym szyny kierującej od szyny właściwej. Do konstrukcji używałem materiałów jakie były do dyspozycji t. j. podkładów dębowych, szyn typu 8, szyn kierujących jakie wewnątrz łuków używano w dawnym zaborze pruskim, oraz blach żelaznych 20 mm grubych (ze starych mostów).

Konstrukcja przedstawia się następująco (rys. 1):

Chyżość jazdy w łuku wynosiła od 4—10 km na godzinę, zależnie od rozstawu osi kół wozów, oraz od rozpiętości osi sprzężonych parowozów przejeżdżających, (im rozstaw osi większy — chyżość mniejsza).



Rys. 3.

Bardzo ważną okolicznością w celu ułatwienia przejazdu w łuku było należyte smarowanie szyny kierującej od strony przytykania kół pojazdów.

Przedstawiona konstrukcja okazała się wcale dobrą i w zupełności odpowiedziała zadaniu, bowiem wszystkie

wozy i parowozy jakie przeznaczono na eksponaty bez wielkiego wysiłku przeszły przez łuk.

Wobec powyższego doświadczenia stwierdzono, że opisana konstrukcja może w zupełności być stosowaną na bocznicach kolejowych (służących szczególnie do podstawiania wozów) bowiem jest znacznie tańszą i może być użyta w długich łukach, oraz lepiej rozwiązuje zadanie jak zagraniczne systemy, gdyż jako siły pociągowej pozwala użyć zupełnie dobrze normalnotorowych parowozów

zestawczych (tendrowych), których ruch w łuku był zupełnie pewny przy chyżości nawet ponad 10 km na godzinę.

Zauważa się, że w razie zastosowania tej konstrukcji w stałej bocznicy, części składowe jako rozporę poprzeczne, oraz podkładki pod stojaki szyn kierujących, należy sporządzić z żelaza, a zamiast szyn kierujących o kształcie teowym można użyć szyn normalnych.

Wiadomości z literatury technicznej.

Budownictwo.

— Normy szwajcarskie dla budowli drewnianych podaje *Schweitz. Bauzeitung* (1927, str. 285). Normy te ułożono na podstawie licznych (615) doświadczeń. Wyniki doświadczeń były następujące:

1. Wytrzymałość na ciągnięcie równoległe do włókien: średnia dla większych przekroi 255 kg/cm^2 , dla przekroju 3.75 cm^2 511 kg/cm^2 , średnia dla ciągnięcia prostopadłe do włókien 20 kg/cm^2 ;

2. Wytrzymałość na ciśnienie dla drewna suchego 323 kg/cm^2 , mokrego 215 kg/cm^2 , $E=160.000 \text{ kg/cm}^2$. Ciśnienie prostopadłe do włókien 30 kg/cm^2 .

3. Wytrzymałość na zginanie $E=116.600 \text{ kg/cm}^2$, wytrzymałość obliczenia 445 kg/cm^2 . Różnice od średniej dochodzą do $\pm 50\%$.

4. Wytrzymałość na ścinanie na kostki 60.5 kg/cm^2 , przy zginaniu 46.3 kg/cm^2 , prostopadłe do włókien 165 kg/cm^2 .

Na podstawie tego ustalono następujące normy wytrzymałości; ciągnięcie równoległe do włókien 550 kg/cm^2 , ciśnienie równoległe do włókien 300 kg/cm^2 , prostopadłe 65 kg/cm^2 , dąb i buk 160 kg/cm^2 . Zginanie 450 kg/cm^2 , ścinanie 60 kg/cm^2 .

Naprężenia następujące są dopuszczalne:

Rodzaj naprężenia	1 bud. drewniane zakryte, obciążenie stałe, rusztowa- nie		2 zakryte mosty, odkryte budowle inne lub przy ob- ciążeniu zmian- nym mosty tym- czasowe	
	kg/cm^2		kg/cm^2	
1. Ciągnięcie osiowe // do włókien	100		80	
2. Ciśnienie " // " "	75		60	
" " \perp " "	15	35	12	30
Drzewo abłowe na czołowe . . .	45		35	
" z wkładką blaszaną . . .	65		50	
3. Zginanie czyste i zginanie z ciągnieniem osiowym, o ile powstałe stąd naprężenia nie wynoszą więcej niż 20% napręż. dopuszczalnego .	100		80	
O ile ciśnienie osiowe wyniosło nie więcej niż 20% napr. dopuszcz. .	85		70	
4. Ścinanie // do włókien . . .	12		10	
5. Wyboczenie osiowe:				
dla $\frac{l}{i} \cong 100$	$75 \left(1 - 0.00662 \frac{l}{i}\right)$		$60 \left(1 - 0.00662 \frac{l}{i}\right)$	
" $\frac{l}{i} \cong 100$	$252645 \left(\frac{i}{l}\right)^2$		$202116 \left(\frac{i}{l}\right)^2$	

Naprężeniu dopuszczalne należy zmniejszyć:

przy użyciu drzewa świeżo ściętego na 70%
" " " które stałe w wodzie na 60%
" " " " czasowo w wodzie czasowo na powietrzu najw. 40%.

Dla rusztowań zmniejsza się naprężenie dopuszczalne tylko, jeżeli stać mają dłuższy czas. Dla belek złożonych ząbionych lub klinowanych zmniejszyć przy 2 belkach na 80%, trzech na 60%.
Dr. M. Thullie.

Budownictwo wodne.

— Projekt drogi wodnej śródlądowej wpoprzek kanału La Manche. Inżynier szwajcarski Juliusz Jäger zaprojektował ka-

nał, który miałby połączyć Calais z Deal, o długości 42 km; obecnie rozwija autor we Francji i Anglii żywą propagandę za swoim projektem. Projekt ten jest zatem konkurencyjnym dla projektu dwutorowego tunelu, łączącego Francję z Anglią i trzeba przyznać, że dałby drogę komunikacyjną sprawniejszą jak tunel, gdyż koncepcja polega na wykonaniu dwu równoległych wałów, w odstępnie 300 m, między którymi znajdowałby się kanał żeglugi, na każdym zaś z obu wałów byłyby umieszczone po dwa tory kolejowe, nad nimi zaś obustronnie drogi automobilowe. Kanał łączyłby się po stronie francuskiej z siecią północnych kanałów francuskich, po stronie angielskiej z Tamizą, do czego trzeba by wykonać dla niego przedłużenie ładowe. Wały nie mogłyby ze względu na ruch morski przechodzić nieprzerwanie, lecz przy obu ładach wykonane miałyby być wielkie porty, dostępne do morza i odgraniczone od niego systemem łamaczy fal. Komunikacja kolejowa i drogowa przeszłaby w obrębie portów z wałów na mosty, po jednym przy każdym z ładów, przyczem obustronne tory zostałyby ściągnięte na jeden most o głównym otworze o szerokości 300 m. Most musiałby leżeć wysoko, aby największe statki oceaniczne mogły pod nim przepływać, w tym celu zaś musiałby wały mieć obustronne pochylnie w spadku 1:50. Warunki i szczegóły wykonania projektu są następujące: Największa głębokość dna morza wynosi tu 52 m, różnica stanów wody 6 m. Spód grobli sypanyby był aż do 15 m pod małą wodą z bloków skalnych, wyrównanych betonem, wierzch stanowiłyby skrzynie żelbetowe 48 m długości, 16 m szerokości i 24 m wysokości, takie, jakie się stosuje przy budowie molów portowych; na nich, w wysokości 3 m ponad wielką wodą, przebiegałyby tory kolejowe, nad którymi przechodziłaby droga automobilowa 10 m szeroka z chodnikiem. Ściany zewnętrzne, od strony morza, byłyby wzniesione 10 m ponad w. w. dla ochrony od fal. Kanał biegnący między obydwoimi wałami miałby obustronnie, przy przejściu na ląd, służy morskie.

Największej trudności dopatrywać się tu trzeba w prowadzeniu ruchu w obustronnych portach, gdzie krzyżuje się ruch morski i śródlądowy. Dalej, ponieważ porty te są pod wpływem morza i w bezpośredniej z nim łączności, ruch statków śródlądowych nie byłby tu bezpieczny, przyczem nie można zapominać o tem, że i w samym kanale śródlądowym, o szerokości 300 m, powstawałyby silne fale, grożące zatopieniem statkom śródlądowym, mającym niskie burty. Koszt obliczono na 1,8 miljarda franków złotych — wobec jednak przedstawionych trudności, kto wie, czy nie byłby racjonalniejszy projekt przekroczenia kanału La Manche nasypem — pomijając ideę kanału śródlądowego; projekt taki wytrzymałby z pewnością łatwiej konkurencję z projektem tunelu podmorskiego. Ten ostatni ma jednak cenne walory z uwagi na pewność i bezpieczeństwo komunikacji w czasie wojny — kanał śródlądowy z obydwoimi wałami i portami przylądowymi zostałby natychmiast przez eskadry lotnicze unieruchomiony.

Autor projektu wysuwa przytem ideę bezpośredniej komunikacji drogą wodną śródlądową między Londynem a Budapesztem, z pominięciem portów niemieckich, przyczem ta linja komunikacyjna obsługiwałaby się również kanałem Ren-Moza-Skaldą, który Niemcy mają obowiązek wykonać na podstawie zobowiązań, jakie przyjęli w traktacie wersalskim. Takie postawienie sprawy gniewa niewymownie Niemców, którzy obecnie wogóle nie mają zamiaru wykonać tego kanału, jako szkodliwego dla ich portów, położonych nad Morzem Północnem. (*Zeitschrift für Binnenschifffahrt* Nr.3/1929). Dr. M. M.

Drogi żelazne.

— **Nowe niemieckie przepisy o budowie i ruchu na kolejach żelaznych** weszły w życie w październiku 1928.

Podobnie jak przepisy z r. 1904 dzieli się nowa ustawa na sześć części, a mianowicie: 1. ogólna, 2. urządzenia kolejowe, 3. tabor, 4. ruch, 5. policja kolejowa i 6. przepisy dla publiczności.

Nowe przepisy uwzględniają w wysokiej mierze tak techniczny rozwój kolejnictwa, jak i nowe poglądy na eksploatację kolei i względy gospodarcze. Najważniejsze, wynikające z postępu rozwoju kolejnictwa, zmiany, znajdujemy w częściach 2, 3 i 4. (*Zeit. d. Vereins deutsch. Eisenbahnver.* zeszyt 412 z 1928 r.).

— **Podkłady kolejowe z żelazobetonu.** Pod tym tytułem zamieszcza *Inżynier Kolejowy* w zeszycie z 1 marca 1929 r. artykuł, podający genezę i legendę podkładów żelazobetonowych w ugrupowaniu wedle poszczególnych państw i lat, w jakich z nimi przedsięwzięto pierwsze próby.

Wedle artykułu, najstarsze pomysły podkładów żelazobetonowych sięgają r. 1884 typem Moniera we Francji. W Stanach Zjednoczonych P. A., pierwszy ich typ spotykamy w r. 1890, w Austrii 1896, w Italii 1900, w Niemczech 1906, na Węgrzech 1908, w Anglii 1909, w Szwajcarii, Brazylii i Rosji 1911 i t. d.

Charakterystyczne typy takich podkładów uwidocznione są w tekście artykułu jako rysunki w rzutach i przekrojach.

Pracę wynalazczą, na tem polu popierały najbardziej rządy Italii i Węgier, pozatem główna akcja w tym kierunku opierała się na inicjatywie prywatnej.

Autor dochodzi do rezultatu, że podkład żelazobetonowy jako belka, podchodząca pod oba toki szyn, posiada następujące główne słabe strony: Przymocowanie szyny do podkładu natrafia na trudności, a płytki podkładowe wderają się do uzbrojenia. Ponadto w osi toru występują na podkładach stale pęknięcia i złamania.

Podkład żelazobetonowy jest zbyt ciężki, przenosić go musi czterech robotników, z czem się łączą wielkie koszty transportu.

Co do pierwszego ujemnego czynnika jesteśmy na dobrych drogach i wadę tę usuwamy, co do trzeciego musimy się z nim pogodzić, ale kwestja pęknięcia podkładów i w osi toru jest otwartą.

O ile rozchodzi się o koleje miastowe, podmiejskie, wąskotorowe i o słabym obciążeniu, sprawa byłaby do pewnego stopnia rozwiązana, ale na liniach pierwszorzędnego znaczenia dalecy jesteśmy od dobrych rezultatów.

Dalsze studja, dalsza praca, dalsze doświadczenia są niezbędne.

Bez względu na to, jakie dotąd osiągnęliśmy rezultaty, a licząc się tylko z brakiem drzewa i żelaza i oczekiwaniem ich wysokimi cenami w przyszłości, zaprzeczyc się nie da, że podkład żelazno-betonowy jest podkładem przyszłości.

Inż. A. W. Krüger.

RÓŻNE SPRAWY.

Wyniki konkursu na skonstruowanie siewnika do siewu nawozów sztucznych ogłoszonego przez Państwowy Bank Rolny w „Monitorze Polskim“. Nr. 279, z dn. 3. XII. 1928 r. W dniu 25 kwietnia r. b. jury konkursowe w następującym składzie: St. Królikowski, Dyrektor Departamentu Rolnictwa, J. Borowski, Dyrektor Państwowego Banku Rolnego, J. Wolski, Radca Ministerstwa Rolnictwa i Profesor Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, Biedrzycki — po zaznajomieniu się z pracami specjalnej podkomisji do zbadania nadesłanych projektów, która pod przewodnictwem Profesora Biedrzyckiego do-

kładnie wszystkie je przestudjowała, orzekło, iż żadna z prac nie odpowiada ściśle wszystkim warunkom konkursu.

Pomimo znacznego zainteresowania i dużej ilości nadesłanych prac (35) ogólny ich poziom, poza kilkoma wyjątkami, okazał się niewysoki. Przeważnie projekty zdradzały nieznamość cech nawozów sztucznych, ponadto zaś w wielu wypadkach nie odpowiadały warunkowi kosztu siewnika, równości wysiewu itp.

W tym stanie rzeczy, nie mając możliwości przyznania I. nagrody, jury konkursowe postanowiło jednak, celem zachęcenia konstruktorów do dalszych w tym kierunku prac, wyróżnić pomimo stwierdzonych niektórych braków, pracę z godłem „Minerwa“, której przyznano zatem II. nagrodę 3.000 zł.

Z pozostałych nienagrodzonych prac zasługuje na wyróżnienie projekt opatrzony godłem „Wojtek“.

Państwowy Bank Rolny zamierza w dalszym ciągu tego konkursu przeprowadzić pod kierownictwem P. Profesora Biedrzyckiego szereg doświadczeń z nagrodzonym siewnikiem „Minerwa“ wraz z innymi znanymi siewnikami istniejących typów celem dokładnego określenia typu siewnika, który najbardziej odpowiada interesom rolnictwa polskiego.

Wszystkie prace nienagrodzone są do odebrania w Sekretarjacie Generalnym Państwowego Banku Rolnego w Warszawie, ul. Nowogrodzka 50, pokój nr. 146, godz. 11—13.

Związek Inżynierów i Architektów w Łodzi. Na terenie województwa łódzkiego powstał Związek Inżynierów i Architektów w Łodzi z siedzibą w Łodzi przy ul. Piotrkowskiej 31. Związek nosi charakter zawodowy i kulturalno-naukowy i skupia przeważnie młodych inżynierów i architektów. Dotychczas przy związku powstały i pomyślnie się rozwijają następujące sekcje fachowe: architektoniczna, inżynierska, elektrotechniczna, mechaniczna, chemiczna i włókiennicza.

II-gi Ogólnopństwowy Zjazd Meljoracyjny. W dniach 17—20 czerwca r. b. odbędzie się w Warszawie II-gi Ogólnopństwowy Zjazd Meljoracyjny z udziałem gości słowiańskich z Bułgarii, Czechosłowacji, Jugosławji i Z. S. S. R.

Celem Zjazdu będzie rozważenie najistotniejszych zagadnień z dziedziny meljoracji, a więc z dziedziny mającej doniosłe znaczenie nie tylko dla rolników, lecz i dla życia gospodarczego Państwa. To też projektowany Zjazd wzbudził duże zainteresowanie w sferach naukowych i fachowych, czego dowodem jest zgłoszenie już dotychczas znacznej ilości referatów.

Po zakończeniu obrad odbędzie się szereg wycieczek po kraju dla zwiedzenia meljoracji już wykonanych, lub przeprowadzanych, oraz wycieczka na P. W. K. do Poznania.

Wszelkich informacji dotyczących Zjazdu udziela Sekretarjat Komitetu Zjazdu, ul. Kopernika 30, tel. 158—01.

Żeńskie kursy techniczne w Warszawie, Hoża 88, I. p. Z okazji zakończenia roku szkolnego i dorocznego Zjazdu Absolwentek Ż. K. T. odbędzie się 22 czerwca o godz. 9 rano w kościele św. Anny na Krak. Przedmieściu uroczyste nabożeństwo, wieczorem tego dnia w lokalu szkoły koncert.

Do niniejszego numeru załącza się wkładkę Lwowskiego Towarzystwa Kursów Techn., które odbędą się w miesiącach letnich b. r.

Zwracamy uwagę P. T. Szan. Czytelników a w szczególności P. Architektów na konkurs ogłoszony przez Min. Rob. Publ. w num. 10 z dn. 25 maja b. r. na str. 7 działu inseratowego. Konkurs dotyczy opracowania projektu typów mieszkań w domach o 4 kondygnacjach przy zabudowaniu nowych dzielnic miasta.