

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Nowości w budowie parowozów tłokowych, nap. Inż. M. Odlanicki-Poczobut.
 Budowa mostu kolejowego na Prucie pod Jaremczem, nap. Inż. W. Marzec.
 XX-ty Kongres Międzynarodowy w sprawie tramwajów, kolei dojazdowych i komunikacji autobusowej, nap. Inż. A. Kühn, Dyr. Tramwajów Miejskich w Warszawie.
 Wzory Clerc'a i Clapeyron'a, nap. L. Karasiński.
 Przegląd pism technicznych.
 Kronika.
 Sprawozdania i prace Polskiego Komitetu Energetycznego.

SOMMAIRE:

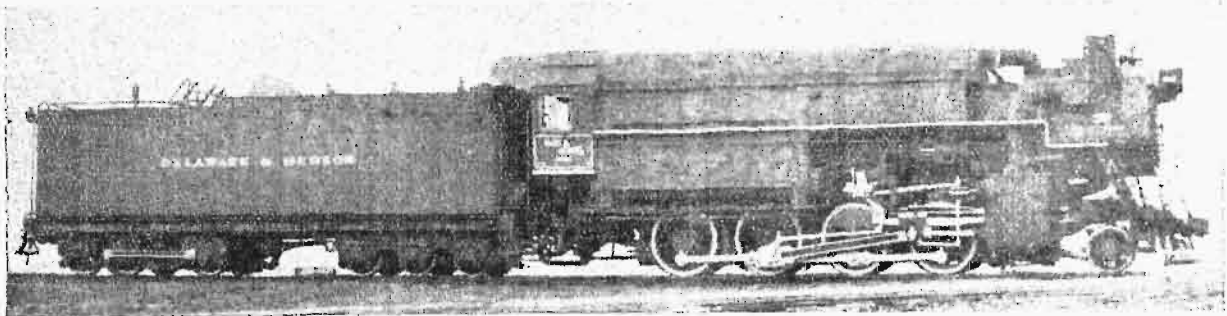
Progrès réalisés dans la construction des locomotives à vapeur (à suivre), par M. M. Odlanicki-Poczobut, Ingénieur.
 Restauration du pont en maçonnerie sur le Proute à Jaremce, par M. W. Marzec, Ingénieur.
 Le XX-e Congrès International des Tramways et des Chemins de Fer d'intérêt local à Barcelone, 1926, par M. A. Kühn, Ingénieur, Directeur des Tramways municipaux de Varsovie.
 Sur les formules Clerc et Clapeyron, par M. L. Karasiński.
 Revue documentaire.
 Informations diverses.
 Bulletin du Comité Polonais de l'Energie.

Nowości w budowie parowozów tłokowych.

Napisał Inż. M. Odlanicki Poczobut.

Często słyszymy zdanie, że parowóz tłokowy doszedł w swoim rozwoju do szczytu, że już w dalszym jego udoskonaleniu nie wiele da się zrobić, że już ustępuje pole lokomotywie turbinowej, spalinowej i t. p. Tymczasem Amerykanie nazywają ubiegły rok 1926 rokiem intensywnego rozwoju parowozu tłokowego. Rzeczywiście, wszystkie przemysłowe państwa świata mogą się poszczycić dużym dorobkiem technicznym w dziedzinie budowy parowozów, zrealizowanym w roku 1926, przede wszystkim zaś Stany Zjednoczone Amer. Półn. i Niemcy.

ly zakłady Baldwina do wybudowania olbrzymiego parowozu typu 2-5-1 (Union Pacific) o 3-cylindrowym silniku parowym sprzężonym, na ciśnienie robocze pary $24,7 \text{ kg cm}^2$ (350 lbs.). Zaznaczymy, że Amerykanie zdecydowanie przeszli do ustroju 3-cylindrowego, do czego zresztą byli zmuszeni niemożliwością dalszego powiększania średnicy cylindrów oraz osiągnięcia granic konstrukcyjnych możliwości dalszego powiększania wymiarów czopów korbowych na kołach napędnych. Ostatnio zakłady American Locomotive Co wybudowały aż 19 typów 3-cylindrowych parowozów o ustroju pra-



Rys. 1.

Amerykański parowóz 1—4—0 („Horatio Allen”) wysokoprężny (24,7 ata).

W roku ubiegłym „Przegląd Techniczny” podał opis parowozu „Horatio Allen” kolei Delaware-Hudson, typu Consolidation (1-4-0) o ustroju sprzężonym 2-cylindrowym, jako pierwszego parowozu na niepraktykowane dotąd w parowozach ciśnienie pary $24,7 \text{ kg cm}^2$ (rys. 1). Parowóz ten został zaprojektowany przez Johna E. Muhlfelda, inżyniera kolei Delaware-Hudson i wybudowany w zakładach American Locomotive Co. Dobre wyniki otrzymane w eksploatacji tego parowozu pobudzi-

wie wyłącznie bliźniaczym. W praktyce amerykańskiej ustaliło się stosowanie prężności pary 14 kg cm^2 (200 lbs), rzadko $17,56 \text{ kg cm}^2$ (250 lbs), to też wystąpienie zakładów Baldwina z nowym potężnym typem parowozu 2-5-1 na ciśnienie pary $24,7 \text{ kg cm}^2$ wywołało bardzo ożywioną polemikę w prasie technicznej amerykańskiej, zwłaszcza że próby z „Horatio Allen” trwały zbyt krótko, aby móc coś definitywnego powiedzieć o racjonalności używania tak wysokiej prężności pary.

Charakterystyka parowozu 2-5-1 Baldwina przedstawia się następująco:

Średnica cylindra wysokoprężnego . . .	686 mm
Średnice 2 cylindr. niskoprężnych . . .	686 "
Skok tłoków	813 "
Średnica kół napędnych	1 613 "
Nadprężność pary	24,7 kg/cm ²

System kotła: Brotan'a.

Pole rusztów	8,07 m ²
Pole pow. ogrzewanej skrzyni ogniowej . . .	72 "
" " " płomieniówek	410 "
" " " przegrzewacza	126 "
" " " odparowująca	482 "
" " " całkowita	608 "
Waga parowozu w stanie roboczym	207 518 kg
" " napędna	153 494 "

System stawidła: Walschaert'a.

Największa siła pociągowa adhezyjna

$$\frac{153\,494}{5} = 30\,700 \text{ kg.}$$

$$\text{Największa siła pociągowa } S = \frac{0,45 \text{ pd}^2 \text{ s}}{2 \cdot D} = 26\,300 \text{ kg.}$$

System skrzyni ogniowej tego parowozu jest uwidoczniiony na rys. 2. Jest to typ paleniska Brotana, różniący się od typu europejskiego tem, że posiada 2 walczaki górne, w których są zawalcowane końce rur, tworzących ścianki skrzyni, oraz rury wodne Tenbrinka, na których spoczywa sklepienie.

Wyniki prób dokonanych z tym parowozem na stacji doświadczalnej kolei Pensylwańskiej w Altonie wypadły korzystnie, na co się złożyło zasto-

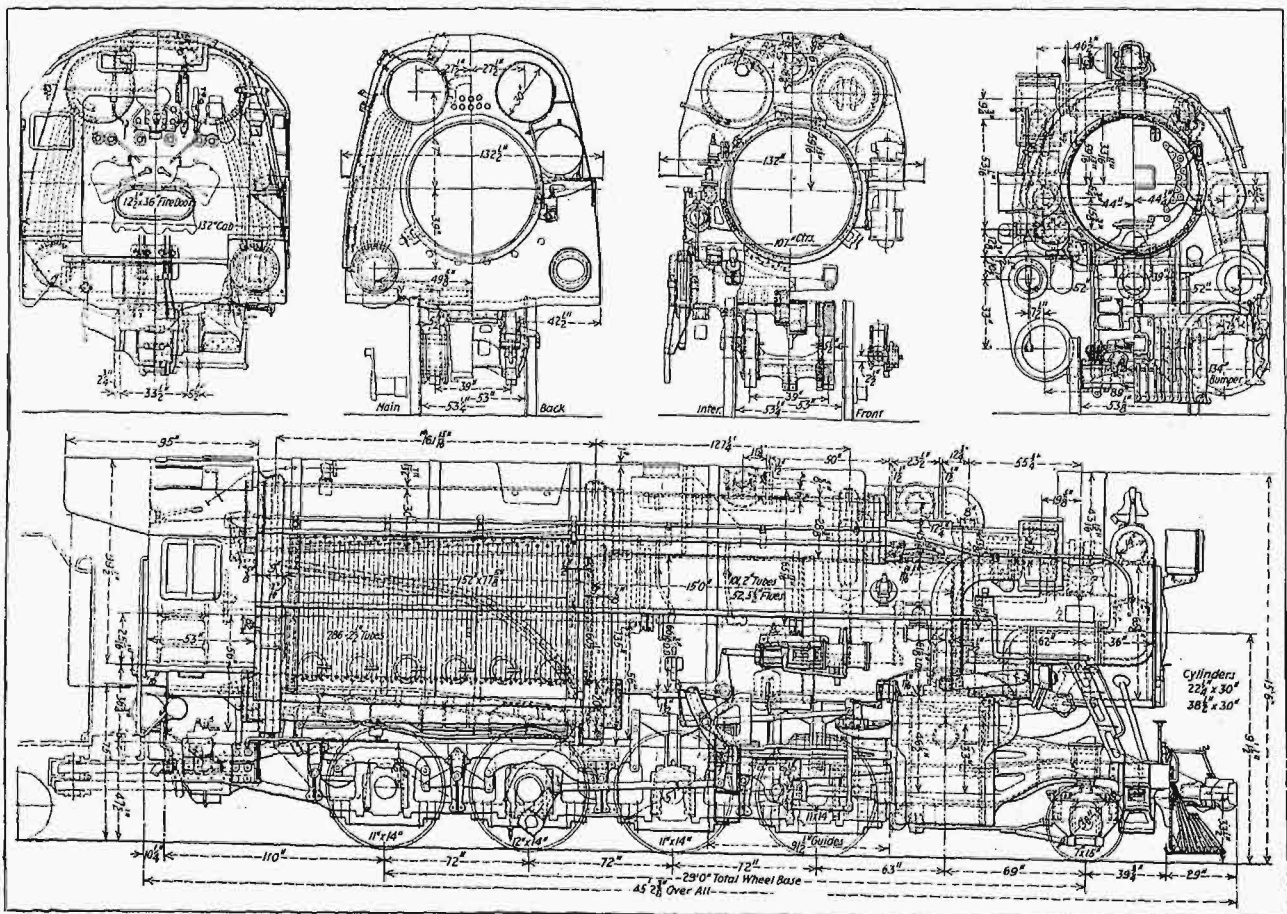
sowanie wysokiego ciśnienia, ustroju compound oraz skrzyni ogniowej Brotana.

Kocioł wytwarzał 38 500 kg pary na godzinę, spalano przytem 5400 kg węgla, co odpowiada odparczalności 7,15. Przy szybkościach jazdy 24—60 km/h, zużycie pary na 1 KM i godzinę pozostawało w granicach 6,4 — 7,04 kg.

John Muhlfeld, na podstawie doświadczeń, poczynionych z parowozem „Horatio Allen”, zaprojektował nowy parowóz tegoż typu Consolidation (1-4-0) o układzie 2-cylindrowym sprzężonym, ale na jeszcze wyższe ciśnienie pary — 28 kg/cm² i wyższą temperaturę przegrzania pary. Nowy ten typ został wybudowany przez zakłady American Locomotive Co i dostarczony kolei Delaware — Hudson 2 lutego r. b. pod nazwą John B. Jerwis.

Charakterystyka parowozu „John Jerwis” jest nast.:

Układ osi	1—4—0
Ustrój maszyny parowej	2-cyl., sprzężony
Średnica cyl. w. prężnego	566 mm
" " " n. "	978 "
Skok tłoków	762 "
Średnica kół napędnych	1 448 "
" " tocznych	914 "
Nadprężność pary	28,1 kg/cm ²
Pole rusztów	7,62 m ²
Pole pow. ogrzewanej skrzyni ogn.	113 "
" " " płomieniówek	177 "
" " całkowitej pow. ogrzew. odparowującej	290 "
" " pow. ogrzewanej przegrzewacza	65 "
" " całkowitej powierzchni ogrzew.	355 "

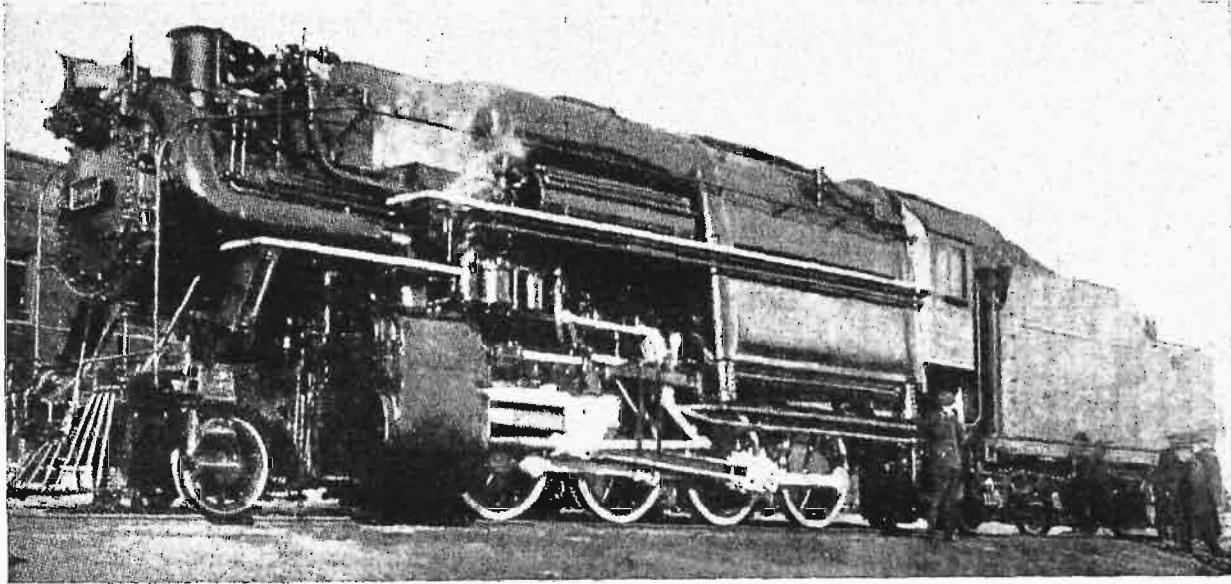


Rys. 2. Widok i przekroje parowozu wysokoprężnego z rys. 1.

Waga parowozu w stanie roboczym	152,5 t
„ „ napędna	133,8 „
Obciążenie osi napędnej	33,4 „
Waga tendra	137,4 „
„ „ napędna	45,8 „
Siła pociągowa parowozu $(S = \frac{0,6 p d^2 s}{q D}) =$	28 100 kg
$(q$ — stosunek objętości cylindrów).	
Siła pociągowa pomocniczej maszyny tendra	8 165 kg
„ „ największa przy ruszaniu	36 265 „
Spółczynnik przyczepności $\frac{133,8}{31,3} =$	4,7.

Pole pow. ogrzew. skrzyni ogniowej z opłomkami	= 14.
Pole rusztów	
Pole powierzchni ogrzewanej całkowitej	= 46.
Pole rusztów	
Pole pow. ogrzew. skrzynki ogniow. z opłomkami	100 = 40%
Pole pow. ogrzewanej odparowującej	
Pole pow. ogrzew. skrzyni ogniowej z opłomkami	100 = 32%
Pole całkowitej pow. ogrzewanej	
Pole pow. ogrzew. przegrzewacza	
Pole pow. ogrzew. odparowującej	100 = 22,4%

Waga 1 m² całkowitej pow. ogrzewanej wynosi 430 kg. Ustrój maszyny parowej — 2-cylindrowy sprzężony, o prawym cylindrze wysokiego



Rys. 3.

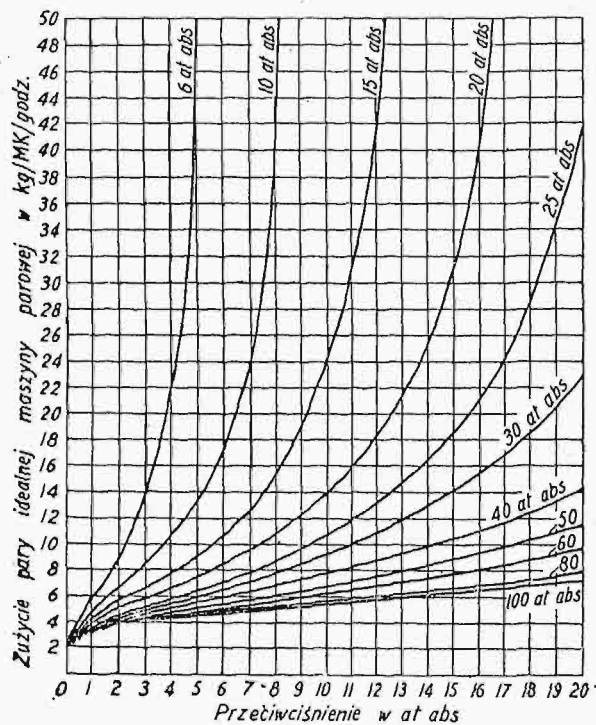
Amerykański parowóz wysokoprężny (28 ata) „John Jerwis“.

Urządzenie tego parowozu mało się różni od „Horatio Allen“. Poczyniono tu jednak szereg ulepszeń, wskazanych przez praktykę. Osobliwością parowozu jest skrzynia ogniowa kotła. Boczne ściany paleniska tworzy z każdej strony 5 rzędów rur o średnicy 2 1/2", jak to widać na rys. 2. Rury te wychodzą z walczków dolnych i górnymi swymi końcami są zawalcowane w dwóch zbliżonych do siebie walczkach górnych, leżących nad walczkiem głównym kotła, prawie na całej jego długości. Rury te są całkowicie wypełnione wodą, jako też część walczków górnych. W ten sposób kocioł ten ma 2 niepołączone ze sobą przestrzenie wodne, o 2 poziomach. Przestrzenie parowe są połączone ze sobą króćcami dostatecznej średnicy, aby oddać do walczka głównego 3/4 całkowicie wytwarzanej w tym kotle pary. Całość, tworząca skrzynię ogniową, jest osłonięta płytami ze stali Ascoloy'a, o wypróbowanej odporności na działanie wysokiej temperatury. W skrzyni ogniowej znajduje się nieodłączna część każdej lokomotywy amerykańskiej — 6 opłomek, łączących przestrzeń wodną za ścianą sitową z dolną stroną tylną zbiorników górnych. Na opłomkach tych spoczywa sklepienie ze znormalizowanych cegieł ogniotrwałych. Ponieważ system paleniska tego odbiega w swej konstrukcji daleko od ogólnie znanych, przytaczamy tu kilka ustosunkowań zasadniczych wymiarów kotła, charakteryzujących udatność konstrukcji.

ciśnienia i lewym niskiego. Rurę przelotową (receiver) poprowadzono nazewnątrz, wokoło dymnicy. Należy zwrócić uwagę na ogromną wagę napędną tego parowozu 133,8 t, co wynosi 33,5 t metrycznych na oś napędną. Jest to największe obciążenie, spotykane na świecie. Największa siła pociągowa cylindrowa wynosi 28 300 kg, przy współczynniku przyczepności 0,6, taż sama siła wyliczona z adhezji (27 000 kg) może być na życzenie powiększona o 8165 kg, które wytwarza dodatkowa maszyna parowa umieszczona na tylnym wózku tendra, w postaci 2-cylindrowego silnika parowego (booster), zasilanego parą przez przewód parowy, wychodzący z rury dolotowej cylindra wysokoprężnego. Para odlotowa z tego silnika uchodzi do atmosfery przez obszerną rurę, ustawioną pionowo na tendrze.

„Horatio Allen“ posiadał przegrzewacz o powierzchni ogrzewanej 53,7 m² i dawał temperaturę pary tylko 320°. W nowym parowozie doprowadzono powierzchnię ogrzewaną przegrzewacza do 65 m², co ma dać przy nadprężności 28 kg/cm² przegrzanie do 375° C. Zostało też zamienione wychodzące już z użytku w Ameryce stawidło Younga na stawidło Walschaerta, napędzające 12" suwak cyl. wysokoprężnego i 14" — niskoprężnego. Cylindry zostały odlane ze stali manganowej, co dało możliwość znacznego zmniejszenia ich ciężaru i odciążenia wózka przedniego o 3600 kg w porównaniu z parowozem „Horatio Allen“, który posiada cylindry żeliwne. Aby uniknąć zbytecznych po-

stojów ciężkich tranzytowych pociągów towarowych, parowóz został wyposażony w ogromny tender, którego ładowność stanowi 18 t węgla i 60 560 kg wody. Tender ten spoczywa na 2 wózkach 3-osiowych, z których tylny, jak już mówiliśmy, stanowi lokomotywę pomocniczą o 2 osiach napędnych, których koła są połączone wiaźłami, i 1 oś tocznej.



Rys. 4. Zużycie pary w idealnej maszynie parowej na 1 KMh przy różnych ciśnieniach dolotowych oraz przeciwcisnieniach i przy stałej temperaturze dolotowej.

Jeszcze niedawno panowało zdanie, że podnoszenie prężności pary w kotle parowozowym ponad 16 at daje tak znikomo małe korzyści, że stosowanie ciśnienia wyższego jest niecelowe, stwarza bowiem ogromne trudności w utrzymaniu w porządku samego kotła, jego sprzętu i mechanizmu maszyny parowej. W okresie powszechnego stosowania do parowozów dwukrotnego rozprężania pary (o ustroju bądź sprężonym, bądź posobnym) dążono stale do podnoszenia prężności pary, w celu obniżenia jej zużycia; co wypływa z pełniej wykorzystanego idealnego obiegu Rankina. Z wprowadzeniem sprężenia, ciśnienie zostało doprowadzone do 14 at, a nawet 16 at, głównie we Francji, w 4-cyl. parowozach sprężonych. Z nastaniem okresu pary przegrzanej, zarzucono budowę niesymetrycznych 2-cyl. parowozów sprężonych, natomiast zachowano sprężenie prawie wyłącznie w parowozach 4-cyl. i częściowo 3-cylindrowych. 2-cylindrowe parowozy zaczęto budować z małymi wyjątkami, o cylindrach bliźniaczych, a z prężnością pary cofnięto się do 12, maximum 14 at. Atoli doświadczenia poczynione przez znakomitego Wilhelma Schmidta z jego doświadczalną maszyną parową odkryły nowe rozległe horyzonty dla stosowania o wiele wyższych ciśnien pary. Jak wiadomo, maszyna Schmidta, o mocy 150 KM przy 150 obrotach na min., pracując przy nadciśnieniu pary dolotowej 57,5 kg/cm² i temperaturze pary przegrzanej 465°, zużywała tylko 2,56 kg pary na

1 KM i godzinę, co odpowiada 2065 Kal na 1 KM i godzinę, a więc oznacza sprawność zbliżoną do osiągalnej dotąd tylko w wysokoprężnym silniku spalinowym (Diesel'a)*). Wykres na rys. 4, zaczerpnięty z miesięcznika „Hanomag Nachrichten“ Nr. 150/151 rok 1926, wyjaśnia jakie korzyści daje (teoretycznie) stosowanie pary wysokoprężnej przy przeciwcisnieniu. Wykres ten, wskazujący zużycie pary przez maszynę parową o obiegu idealnym, w zależności od przeciwcisnienia, wskazuje, że przy małej przeciwcisnieniu zużycie pary na 1 KM i godzinę obniża się stosunkowo nieznacznie w miarę zwiększania prężności pary dolotowej. Aż do prężności dolotowej 25 kg/cm², wykazują krzywe gwałtowny wzrost zużycia jednostkowego pary w miarę wzrostu przeciwcisnienia. Przy dalszym jednak wzroście prężności pary dolotowej, krzywe zużycia pary zbliżają się coraz bardziej do prostych o małym kącie pochylenia, wykazując tem, że wpływ przeciwcisnienia na zużycie pary na 1 KM i godz. w tych warunkach maleje w znacznym stopniu, zmieniając się już stosunkowo niewiele przy wzroście przeciwcisnienia, np. z 3-ch na 12, czy też 16 at. Okoliczność ta może być — jak wiadomo — z wielką korzyścią wyzyskana, bądź do napędu parą odlotową z silnika wysokoprężnego (30—60 at) rozprężoną do 10—16 at, silników o normalnej prężności, bądź też do wszelkiego rodzaju celów przemysłowych, jak napęd młotów parowych, ogrzewanie, suszenie i t. p. Nic też dziwnego, że zastosowanie pary wysokoprężnej czyni ogromne postępy w instalacjach ciepłych stajach. W instalacjach tych zostały pokonane trudności z wytwarzaniem pary niskoprężnej przez zastosowanie kotłów wodnorurkowych z walcakami grubościennymi spawanymi, lub też ciągnionymi, bez szwów. W zastosowaniu do parowozów napotyka jednak budowa takich kotłów niesłychane trudności. Nie może tu być mowy o zastosowaniu odpowiednio przekonstruowanej skrzyni ogniowej w używanej obecnie postaci o ściankach z blachy stalowej lub miedzianej, nie-możliwą też jest konstrukcja walczaka o dużej średnicy, na ciśnienie pary, wynoszące dziesiątki atmosfer.

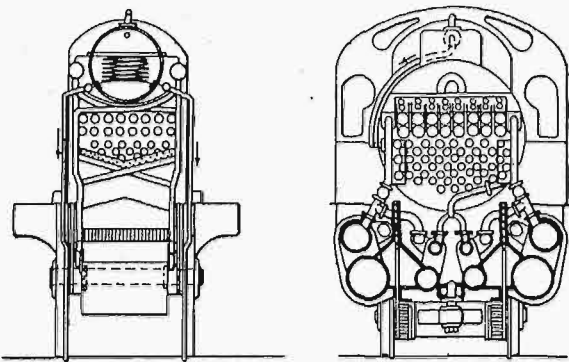
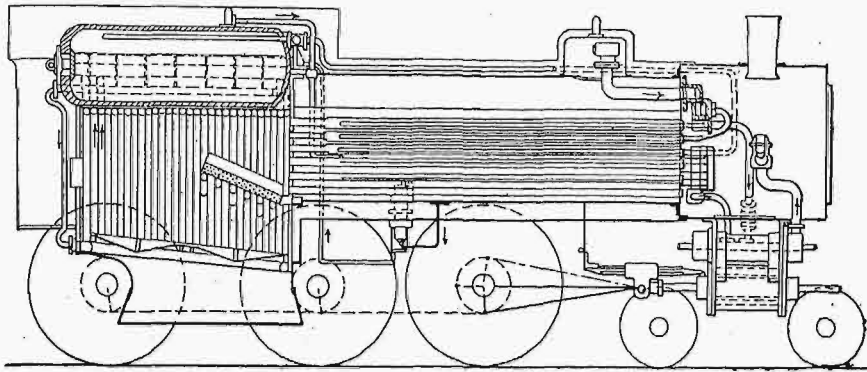
W roku ubiegłym Zakłady Henschel i Syn w Cassel zrealizowały oryginalny projekt parowozu wysokoprężnego, pomysłu Wilhelma Schmidta. Przed 29 laty wytwórnia ta zbudowała pierwszy parowóz na parę przegrzaną, stwarzając tem erę pary przegrzanej w zastosowaniu do parowozów, dziś zaszczyt urzeczywistnienia pierwszej lokomotywy na 60 at ciśnienia pary przypadł również tej firmie.

Zarząd niemieckich kolei państwowych oddał Zakładom Henschla najbardziej nadający się do przeróbki 3-cylindrowy pośpieszny parowóz typu S₁₀². Kocioł tego parowozu został przerobiony na wysokoprężny w sposób następujący. Pozostawiono dawny walczak na 14 kg/cm² nadciśnienia, jako część niskoprężną kotła, dawną zaś skrzynię ogniową zamieniono na wysokoprężną część kotła w sposób nadzwyczaj pomysłowy i śmiały. Użyto skrzyni ogniowej systemu Brotana, w którym szczelnie do siebie przylegające rury pionowe tworzą ściany komory. Rury te, wypełnione wodą dystylowaną,

*) Przegl. Techn. t. 62 (1924), str. 10 i nast. (zesz. jubileuszowy).

przechodzą do umieszczonego nad skrzynią ogniową spawanego zbiornika cylindrycznego, gdzie tworzą węzownice. Para o ciśnieniu około 90 at, wy-

mieniami do cylindrów niskoprężnych, o średnicy 500 mm, których tłoki poruszają tę samą pierwszą os napędną. Zasilanie wodą wysokoprężnej części kotła odbywa się zapomocą pompki parowej, czerpiącej wodę z walczaka niskoprężnego, a więc nagrzaną do temperatury 194°. W razie potrzeby, woda może być tam wessana zapomocą smoczka, wprost z tendra. Parowóz jest zaopatrzony w podgrzewacz wody zasilającej parą odlotową.



Rys. 5. Niemiecki parowóz wysokoprężny (90 — 60 at).

ści kotła odbywa się zapomocą pompki parowej, czerpiącej wodę z walczaka niskoprężnego, a więc nagrzaną do temperatury 194°. W razie potrzeby, woda może być tam wessana zapomocą smoczka, wprost z tendra. Parowóz jest zaopatrzony w podgrzewacz wody zasilającej parą odlotową.

Grzejnik podgrzewacza, na sposób amerykański, jest umieszczony w górnej części dymnicy, wpoprzek, pod kominem. Mimo tych wszystkich przeróbek, parowóz wyglądem swoim mało różni się od swego prototypu S₁₀².

Prasa techniczna niemiecka otacza tajemniczem milczeniem wyniki prób tego ciekawego parowozu. Niewiadomo więc, czy parowóz ten dał 20—30% oszczędności na paliwie w porównaniu z jego prototypem S₁₀², jak się tego po nim spodziewano. W tabeli I przytaczamy charakterystykę tego parowozu w zestawieniu z S₁₀².

tworzona w części Brotana z wody dystylowanej, przechodząc przez węzownice, znajdujące się w zbiorniku górnym (rys. 5), a stanowiącym właściwy kocioł wysokoprężny, oddaje ciepło znajdującej się tam wodzie i wytwarza z niej parę o nadprężności 60 at. Skropliny, jak to uwidocznią strzałka na rys. 5, spływają osobną rurą do wieńca dolnego, skąd dostają się z powrotem do rur tworzących ściany paleniska. Woda dystylowana została tu zastosowana jako przenośnik ciepła do walczaka wysokoprężnego, czem zostało usunięte zarówno niebezpieczeństwo nagrzewania walczaka gazami spaliniowymi o wysokiej temperaturze, jak również zanieczyszczenia rur skrzyni ogniowej kamieniem kotłowym. Zawór bezpieczeństwa kotła wysokoprężnego przepuszcza parę nie na zewnątrz, lecz do kotła normalnoprężnego. Schemat ustroju parowozu jest uwidoczniiony na szkicowym rys. 5. Widzimy tu dwa osobne przegrzewacze.

Para o nadprężności 60 kg/cm² przechodzi osobną rurą do dolnej skrzyni rozdzielczej przegrzewacza Schmidta umieszczonego w płomienicach, tu przegrzewa się do temperatury 450° C. Zwracamy uwagę, że para o tak wysokiej temperaturze dotąd nie była jeszcze stosowaną. Para przegrzana przechodzi następnie do cylindra wysokoprężnego o średnicy 290 mm, ustawionego pomiędzy osiojnicami, gdzie zachodzi rozprężanie do 14 at. Tłok tego cylindra działa na korbę pierwszej osi napędnej. Para odlotowa, o prężności 14 kg/cm² przechodzi do dwóch komór, ustawionych w dymnicy, tu się miesza z parą przegrzaną o tejże prężności, wytworzoną w walczaku kotła, a przegrzaną do temperatury 350° C w drugim przegrzewaczu, ze skrzynią, umieszczoną w górnej części dymnicy. Zmieszana para przechodzi dwoma stru-

TABELA I.

	Wysokopręż.	S ₁₀ ²
Nadprężność pary kg/cm ²	60 — 14	14
Średnica cyl. wysokoprężnego. mm	290	—
„ normalnoprężn.	2 × 500	3 × 500
Skok tłoków „	630	630
Średnica kół napędnych „	1980	1980
„ „ tocznych „	1000	1000
Układ osi „	2—3—0	2—3—0
Pole rusztów m ²	2,6	2,82
Pow. ogrzew. skrzyni ogn. „	100	14,62
„ „ węzownic w części wysokopr. „	131	—
„ „ części odparowującej niskopr. „	206	138,42
„ „ przegrzewacza „	90	61,5
Waga parowozu próżnego t	85	74
„ „ w stanie rob. „	91	81,24
„ „ napędna „	60	52,95
Największa siła pociągowa kg	12 000	10 026
Największa szybkość jazdy km/h	110	110

Siła pociągowa parowozu S₁₀² jest obliczona wedł. wzoru $S = \frac{0,6 \cdot 1,5 \cdot p \cdot d^2 \cdot s}{D}$, zaś parowozu wy-

sokoprężnego — z adhezji: $\frac{60\,000}{5} = 12\,000 \text{ kg}$.

Obliczenia dają dla parowozu wysokoprężnego cylindrową siłę pociagową 13 500 kg, co odpowiada spólczynnikowi przyczepności 4,4. Tak wysoka siła pociagowa nie jest jednak prawdopodobna, gdyż należy oczekiwać pewnego spadku ciśnienia pary przez dławienie w długim rurociągu.

Opisany parowóz jest obecnie tylko ciekawym eksperymentem, mającym wykazać możliwości, płynące z zastosowania niepraktykowanego dotąd ciśnienia pary. (D. n.).

Budowa mostu kolejowego na Prucie w Jaremczu.

Napisał Inż. W. Marzec.

W literaturze i czasopismach znajdujemy zwykle opisy budowli, dokonywane przez kierowników ze strony instytucji państwowych albo komunalnych.

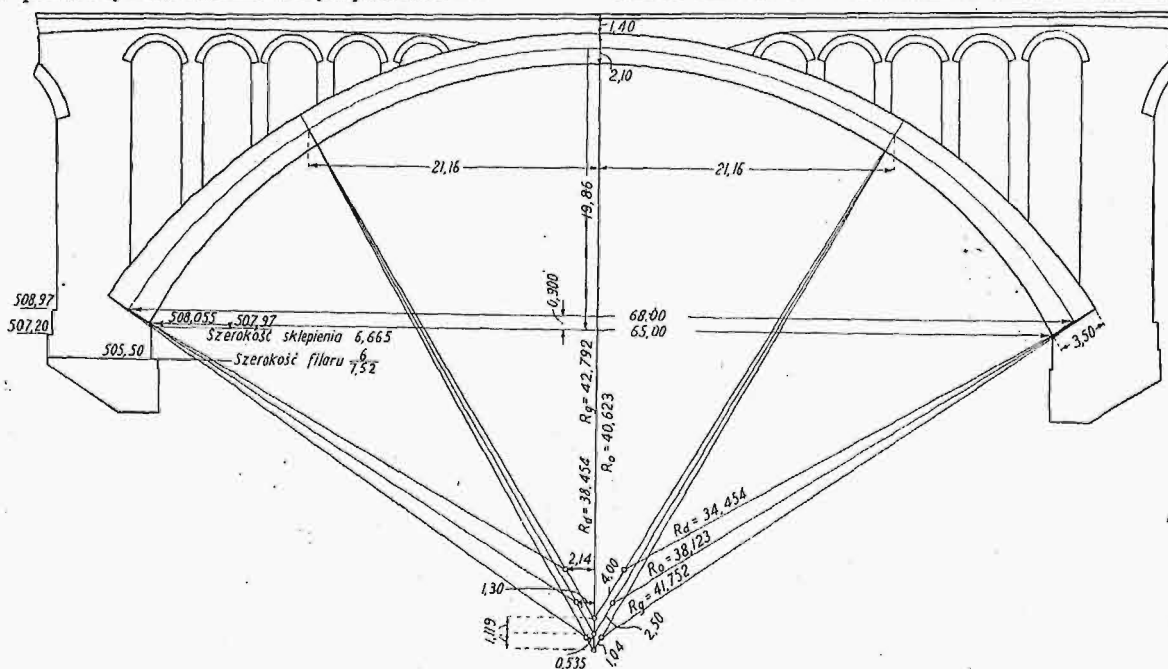
Wykonawcy robót, kierownicy ze strony przedsiębiorstw, dyskretnie milczą, jakkolwiek i oni mieliby nieraz wiele do opowiedzenia o tych trudnościach, jakie spotykają przy wykonaniu swego zadania.

Sądzę też, że opis przebiegu dotychczasowych prac przy odbudowie mostu koł. na Prucie w Jaremczu zainteresuje czytelników tembardziej, że most ten, kamienny, sklepiony, o rozpiętości 65 m, znany jest już w literaturze naszej i obcej i ma poniekąd znaczenie międzynarodowe.

według przygotowanych już z wczesnych projektów, w wyniku których Dyrekcja kolei powierzyła wykonanie robót Polskiemu Towarzystwu Budowlanemu, S. A.

W dniu 20 września tegoż roku rozpoczęto rozbiórkę gruzów ze zburzonego filara i sklepienia, a następnie przystąpiono do wykonania filarków tymczasowych, jako podpór dla krążyn wielkiego sklepienia. Jednocześnie przygotowano stół profilowy i rozpoczęto wykreślanie krążyn i ciosów wielkiego sklepienia w naturalnej wielkości.

W dniu 17 listopada 1925 r., niżej podpisany objął zarząd budowy, a w dniu 26 listopada, z powodu śnieżyicy i mrozów, wszelkie roboty przy budowie mostu i w kamieniołomach, wykonywają-



Rys. 1. Schemat i główne wymiary łuku mostowego.

Zbudowany w roku 1893 i 1894, most ten był prototypem dla szeregu mostów podobnych, na austriackich kolejach alpejskich, gdzie, jak i tutaj, był na miejscu doskonały materiał kamienny.

W lipcu 1917 r. Rosjanie zburzyli sklepienie główne i jeden z dwóch filarów głównych mostu od strony Jaremcza. Austriackie wojska kolejowe odbudowały w październiku tegoż roku most w ten sposób, że poza filarem zburzonym postawiły filar żelazny, a na nim i na filarze ocalałym oparły most żelazny systemu Roth-Wagnera. Zestawienie konstrukcji żelaznej i ustawienie jej na filarach wykonano bez rusztowań w ten sposób, że zestawienie części konstrukcyjnych rozpoczęto na filarze żelaznym i prowadzono symetrycznie w obie strony dla utrzymania równowagi zespołu. Gdy jeden koniec konstrukcji osiągnął stary filar i został na nim oparty, wtedy rozebrano zbyteczną już część konstrukcji po drugiej stronie filaru żelaznego.

W roku 1925 Dyrekcja kolei państw. w Stanisławowie podjęła gruntowną odbudowę mostu

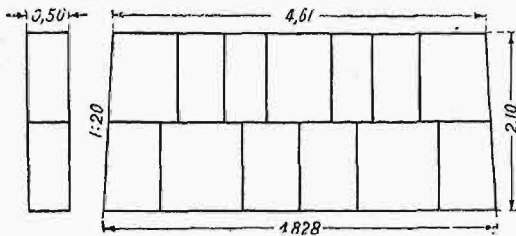
tych ciosy dla wielkiego sklepienia, zostały już przerwane.

Roboty zostały wznowione dopiero w dniu 10 lutego 1926 r. po ustaleniu się pogody, umożliwiającej jakąś pracę na otwartym powietrzu.

Tymczasem, po sprawdzeniu projektów, okazała się potrzeba zmiany kształtu sklepienia głównego i stwierdzono, że wysoka woda, spowodowana gwałtownymi deszczami w końcu grudnia 1925 r., tocząc z prądem olbrzymie głazy (do 3 m³), pogłębiła pomiędzy tymczasowymi filarkami dno rzeki i wruszyła ich fundamenty.

Zmiana kształtu głównego sklepienia spowodowała zmianę projektu kamieniarki, t. j. układu ciosów w sklepieniu. Most wznosił się w kierunku Worochty i każdy filar miał inną wysokość. Ponieważ filary rozszerzały się ku dołowi w kierunku pionowym z każdej strony w stosunku 1 : 20, przeto szerokość sklepienia na wezłowie była różna: na filarze od strony Worochty wynosiła 6,80 m, od strony Jaremcza 6,70 m. Szerokość

w kluczu wynosiła w szczycie 4,61 m, zaś w dolnej krawędzi przekroju — 4,828 m. (rys. 2). Grubość sklepienia w kluczu wynosiła 2,10 m, szerokość u wezłowia 3,50 m.



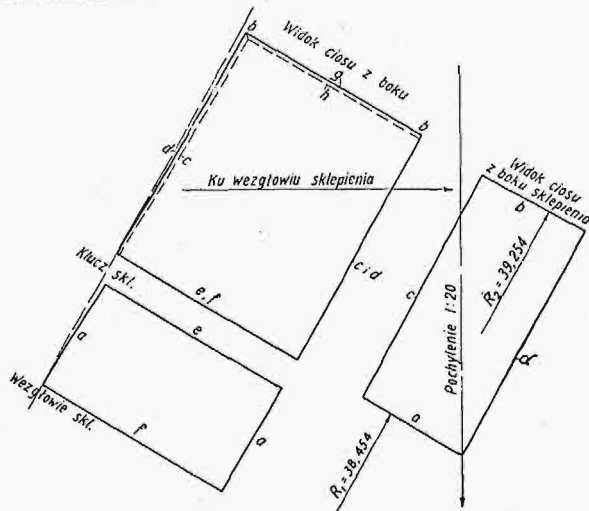
Rys. 2. Układ ciosów w sklepieniu.

Wskutek rozszerzania się sklepienia ku dołowi z każdej strony w stosunku 1 : 20 w kierunku pionowym i wskutek pogrubiania się go przy przybliżaniu się do wezłowia, wszystkie ciosy zewnętrzne sklepienia miały każdy po 8 krawędzi o różnych długościach (rys. 3). Przepisy techniczne żądały, aby odległość sąsiednich spoin nie była mniejszą od 25 cm, a szerokość spoin — 15 mm. Prezes Dyrekcji kolei, inż. Wiktor zarządził wykonanie spoin o szerokości 2 cm, co z pewnością wyjdzie na korzyść budowli, gdyż szeroka spoina da możliwość dokładnego wypełnienia jej zaprawą, i ubicia tej zaprawy.

W sklepieniu zaprojektowano, zgodnie z pierwotnym wzorem, trzy kolejne pierścienie ciosów.

Aby uczynić zadosyć podanym wyżej warunkom technicznym i aby uniknąć przeróbek ciosów podczas murowania sklepienia, trzeba było ciosy wykreślić w naturalnej wielkości i odszukać wymiary ich krawędzi.

Wszystkich ciosów w sklepieniu było 3594 szt., w tem ciosów licowych bocznych 908 szt. Połowa tych ciosów musiała być wykreślona w rozmaitych widokach w naturalnej wielkości. W ciosach lico-



Rys. 3.

Cios licowy w pobliżu wezłowia w 3-ch rzutach. Ciosy trzeba było odszukać w każdym po 8 wymiarów, w ciosach wewnętrznych po 5 wymiarów (rys. 3). Była to olbrzymia praca.

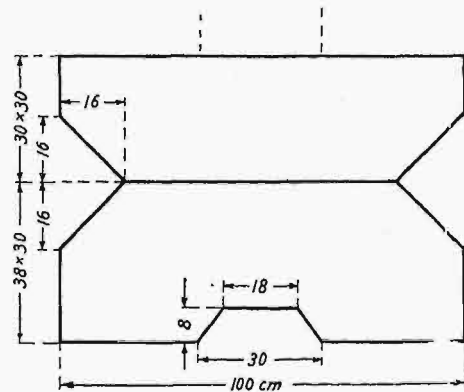
Najmniejsza objętość ciosu była 0,137 m³, największa — 0,995 m³.

Kierunek spoin promieniowych dostosowany był do promieni łuku środkowego.

Wykreślenie łuków sklepienia według nowego projektu w naturalnej wielkości wykonano z udziałem delegata Dyrekcji kolei w Stanisławowie w dniu 1—16 lutego 1926 r., wykreślenie w nat. wielkości bocznych ciosów licowych i zasadniczych przekrojów zajęło 2 tygodnie czasu; wykreślenie reszty ciosów i przygotowanie wykazów do zamówienia oraz szablonów do obróbki ciosów trwało jeszcze około 2 miesięcy.

Umowa z Dyrekcją kolejową nakazywała pobierać ciosy do budowy mostu w miejscowych kamieniołomach, posiadających kamień o uznanej już wysokiej wartości.

Kamieniołomy te, będąc w zupełnie jeszcze pierwotnym stanie, nie mogły dostarczyć ciosów w ilościach, zapewniających normalny bieg robót. Po kilku miesiącach próżnych wysiłków, odszukałem w okolicy jeszcze inne kamieniołomy, gdzie okazał się, po wykonaniu odnośnych prób w Stacji doświadczalnej przy Politechnice we Lwowie, również dobry materiał.



Rys. 4.

Klocek podpierający do opuszczenia 2-go piętra krążyn.

Dyrekcja kolei dopuściła ten kamień do budowy.

Dostarczone w roku 1925 ciosy w ilości 115 m³ nie odpowiadały już nowemu projektowi. Obrobione już 50 m³ ciosów musiały być przerobione na nowo.

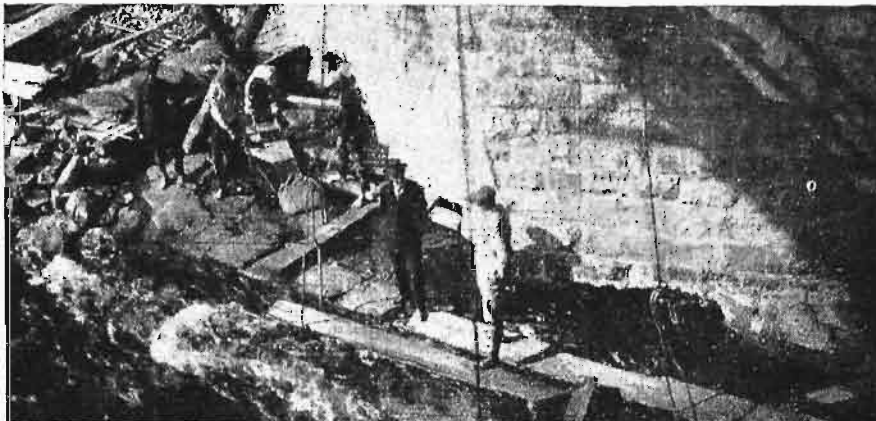
O wykonaniu ciosów do sklepienia głównego, w ilości 1310 m³, jeszcze w roku 1926 nie mogło być oczywiście już mowy, ale stało się pewnym, że przynajmniej w roku 1927 odbudowa mostu będzie doprowadzona do końca.

Na filarkach tymczasowych spocząć miał cały ciężar krążyn i początkowo cały ciężar sklepień. Dyrekcja kolei zarządziła rozbiorę nie pewnych fundamentów i wykonanie nowych, któreby dawały zupełną rękojmię bezpieczeństwa. Opracowałem więc projekt odbudowy filarek, który Dyrekcja kolei w Stanisławowie zatwierdziła.

Stare fundamenty miały być rozebrane aż do dna, dno obok nich oczyszczone od gruzu i kamieni, dookoła filarek miała być wykonana grodzia z worków, wypełnionych betonem o stosunku 1:3:4, a miejsce ogrodzone miało być wypełnione betonem; celem lepszego podparcia filarek, mniejsze szczeliny i otwory pomiędzy filarkami i fundamentami miały być wypełnione zaprawą cementową.

W razie gdyby grodzia betonowa nie była szczelną, miejsca próżne ogrodzone miały być wypełnione również workami z betonem.

Z wiosną 1926 r., po przejściu wysokich wód, przystąpiono do najbardziej zagrożonego



Rys. 5.

Opuszczanie worków z betonem na dno rzeki Prutu.

filarka drugiego, licząc w kierunku od Jaremca do Worochty.

Roboty rozpoczęto od dzioba, który podparto stemplem, i prowadzono je częściami. Znaczną część muru w dziobie rozebrano również nad wodą, w celu odciążenia filaru oraz lepszego wykonania rozbiórki fundamentu i lepszego połączenia fundamentu z częścią nadwodną. Praca była dość mozolną, ale nie nastęczała wielkich trudności.

Do worków nasypywano beton tylko w ilości równej połowie rzeczywistej ich pojemności, rozkładano na desce jak placek i spuszczano na upatrzone miejsce. Głębokość wody było około 1,30 m (rys. 5).

Worki układano kolejnymi warstwami na krzyż. Grubość grodzia równała się długości jednego worka.

Wynik był dość dobry. Grodzia przepuszczała wodę w nieznacznych ilościach. Wnętrze grodzia wypełniono workami z betonem i betonem bez worków.

Dalsza część fundamentów filarka była w dobrym stanie. Zabezpieczono workami z betonem słabsze miejsca i filarek był gotów.

Po stwardnieniu betonu, fundamenty przedstawiały jednolity zwarty blok i wzbudzały zupełne zaufanie.

Gdy jednak w kilka tygodni potem przyszła wysoka woda (do 5 m), to okazało się, że i ten blok nie oparł się burzącemu działaniu gładów, to-

czących się po dnie rzeki, z łoskotem, przypominającym huk pośpiesznego pociągu.

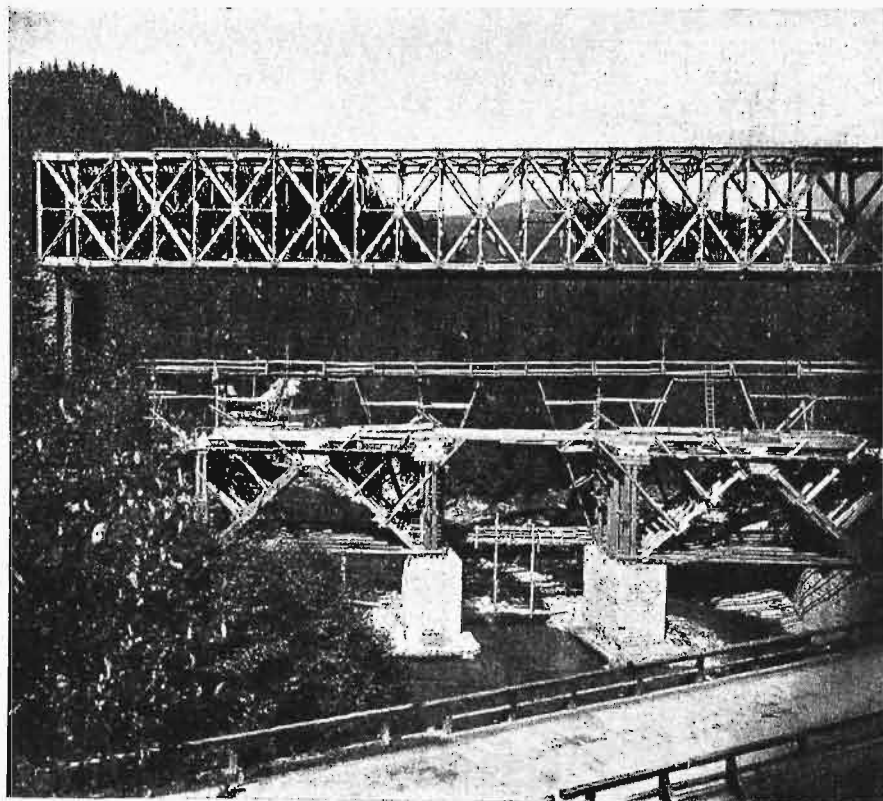
Dziób fundamentów do połowy został rozbity i uniesiony i musiał być znów uzupełniony.

Widocznymi się stało, że nad fundamentami filarków trzeba stale czuwać i po każdej wysokiej wodzie opatrywać je, naprawiając ewent. uszkodzenia.

W ten sam sposób naprawiono fundamenty filarka następnego, również po ostatniej wysokiej wodzie bardzo zagrożonego. Fundamenty filarków skrajnych, najmniej uszkodzone, naprawiono na końcu.

Wszystkie te roboty zabezpieczające zakończono zaledwie we wrześniu 1926 r.

Taki sposób betonowania pod wodą, t. j. opuszczanie betonu do wody w workach, można z powodzeniem stosować do fundamentowań w rzekach górskich o dnie skalistym, jest więc on godny polecenia inżynierom, mającym do wykonania podobne roboty.



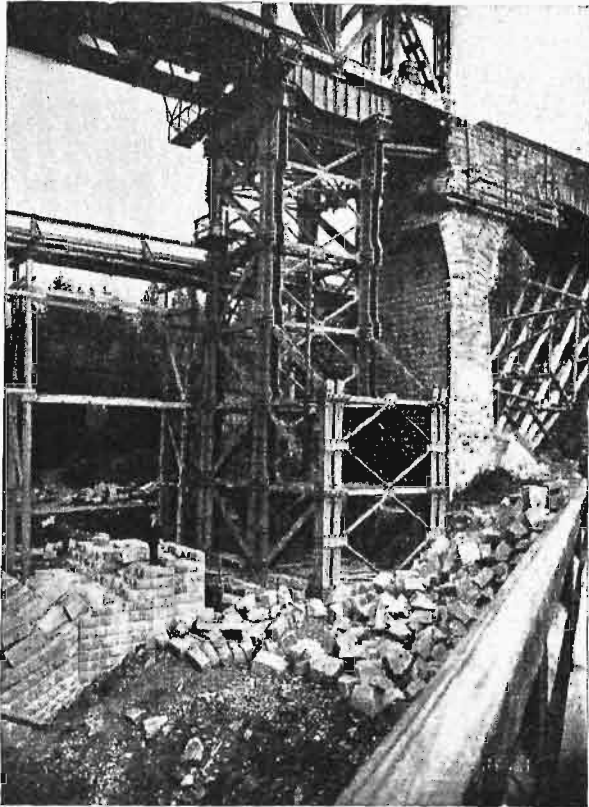
Rys. 6.

Gotowe filarki II i III oraz I-e piętro krążyn.

Filar główny od strony Jaremca był zburzony gruntownie. Nieznaczną tylko część fundamentów uznano za możliwe pozostawić, resztę rozebrano i mur wyprowadzono narazie do wezłowania sklepienia (rys. 7).

(Projekt krążyn systemu wachlarzowego wy-

konany został przez biuro mostowe Dyrekcji kolei w Stanisławowie. Ustrój ten wymaga niezwykle dokładnej roboty.



Rys. 7.

Filar główny od strony Jaremcza do wysokości węzłowa.

Według pierwszego projektu, objętość konstrukcji drewnianej krążyn dla sklepienia głównego wynosiła $421 m^3$, z których pewną część wykonano już w roku 1925.

Wskutek zmiany kształtu sklepienia, krążyny musiały być przerobione i wzmocnione, a ze względu na możliwość osiadania sklepienia po opuszczeniu krążyn, postanowiono podnieść krążyny w kluczu o $15 cm$. Objętość konstrukcji drewnianej krążyn wzrosła do $500 m^3$.

Krążyny dzieliły się na dwa piętra. Pierwsze piętro spoczywało na filarkach tymczasowych. Drugie piętro miało spoczywać według projektu na pierwszym, na dźwigach śrubowych, które miały służyć do opuszczenia krążyn po zamknięciu sklepienia.

Z powodu wysokiego kosztu dźwigów, dla których (96 sztuk) nie przewidywano żadnego zastosowania w przyszłości, wystąpiłem do Dyrekcji kolei z wnioskiem o zamianę dźwigów na klocki z drzewa twardego. Dyrekcja kolei do wniosku się przychyliła i przedstawiony przezemnie projekt zatwierdziła. Klocki zostały wykonane z drzewa bukowego. Dla uchronienia ich od pęknięcia w miarę usychania, storce ich były pobielone wapnem. Okazało się to bardzo celowym. Niezależnie jednak od tego, dla większego bezpieczeństwa, klocki miały być jeszcze okute.

O celowości zastosowania takich klocków zamiast dźwigów śrubowych, albo klinów, albo też garnków z piaskiem, będzie można mówić dopiero po wykonaniu sklepienia i po opuszczeniu krążyn.

Ustawianie krążyn na miejscu ich pracy było,

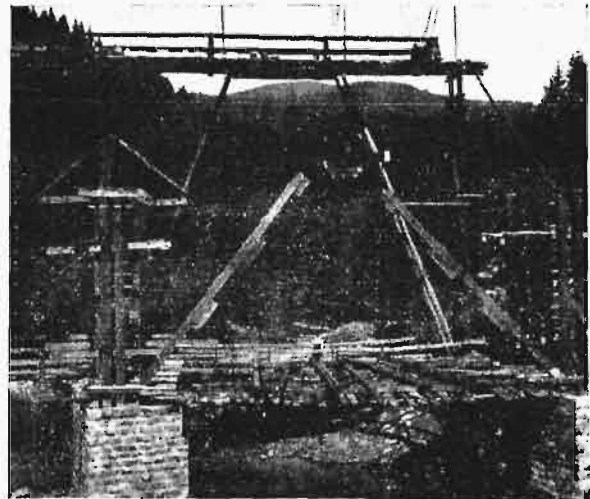
ze względu na ich złożoną konstrukcję, dość kłopotliwe. Rys. 8 pokazuje jeden z tych trudniejszych momentów.

Materiały budowlane można było dowozić na miejsce budowy albo drogą już istniejącą na skarpie prawego brzegu, prowadzącą do stopy filara głównego prawobrzeżnego, albo też należało zbudować równoległe do wykonywanego sklepienia most tymczasowy, na poziomie placu składowego.

Mając na uwadze konieczny ze względów technicznych pośpiech w ustawianiu ciosów w sklepieniu, zwłaszcza po zamknięciu pierwszego pierścienia, wybrałem to drugie. W tym celu został, za zgodą Dyrekcji kolei, przedłużony dziób filarek tymczasowych, na których oparto podpory tego mostu rusztowania. W ten sposób dwie trzecie ciosów, i to większych i największych, miało być spuszczone na dół i tylko jedną trzecią należało podnieść do góry. Przytem ciosy największe (do $0,995 m^3$) — u węzłowa — mogły być dostarczone, ustawione na miejscu i wmurowane zawczasu, spokojnie i bez pośpiechu. Ciosy pierwszego pierścienia mogły być ustawione na krążynach i na klinach w miarę ich wykonania. Dopiero wmurowanie tych ciosów, a następnie wykonanie pierścienia drugiego i trzeciego, zawierających już znacznie mniej i mniejsze ciosy, miały i mogły być wykonane przy tem urządzeniu z dostatecznym pośpiechem.

Most tymczasowy zaprojektowałem b. lekki, ale do celów budowy zupełnie wystarczający.

Istniejąca obok konstrukcja mostowa, systemu Roth-Wagnera, nad odbudowywanym sklepieniem, narzucała wprost myśl zużytkowania jej do ustawienia krążyn i ciosów. Wybór sposobu nie był jednak zbyt łatwy. Suwnice elektryczne, jako zbyt kosztowne i mogące później nie znaleźć zastosowania przez czas dłuższy, niż nadawały się do



Rys. 8.

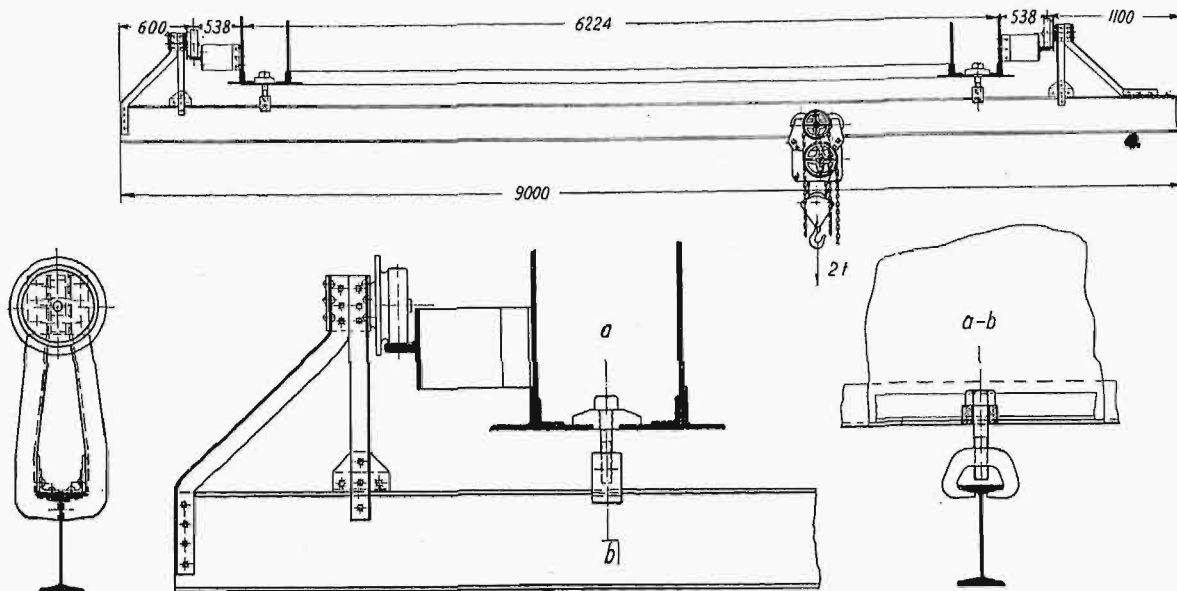
Ustawianie I-go piętra krążyn.

zastosowania. Wobec tego urządziłem suwnice z napędem ręcznym, a przewidując ustawianie ciosów na krążynach jednocześnie w 4 punktach, wykonano takich suwnic 4.

Do przesuwania suwnic miał być użyty tor, zawieszony na konstrukcji żelaznej dla wózka kontrolującego (rys. 9). Ponieważ nośność tego toru była b. ograniczona, przeto konstrukcja suwnic musiała być b. prosta, a waga ich wraz z dźwi-

garkami minimalna. Nie mogło też być mowy o tem, aby suwnice zawieszane na tym torze mogły podnosić ciężary. Wobec tego trzeba się było uciec do zamocowania suwnic do konstrukcji żelaznej nośnej zapomocą odpowiedniego jarzma

Na tem zakończył się okres prac przygotowawczych i organizacyjnych, jako wstęp do robót zasadniczych — murowania wielkiego sklepienia. Od dnia 4-go lutego 1926 r., kiedy otrzymano rysunki nowego kształtu sklepienia i faktycznie roz-



Rys. 9. Suwnica zastosowana do podnoszenia ciosów.

(rys. 9). Z miejsca zamocowania suwnicy można było ustawić kilka rzędów ciosów — najmniej 3 rzędy, t. j. 21—24 szt.; następnie suwnice mogły być zwolnione, ustawione na torze i przesunięte na nowe miejsce. Rozwiązanie to okazało się, przy ustawianiu krążyn, a następnie ciosów, nadzwyczaj proste, tanie i dogodne.

Przebieg pracy miał być następujący: ciosy na 4 wózkach miały być dowożone kolejką po moście tymczasowym, jednocześnie pod 4 przytwierdzone już do konstrukcji mostowej suwnice; stąd ciosy miały być podnoszone, przesuwane i ustawiane na miejsce.

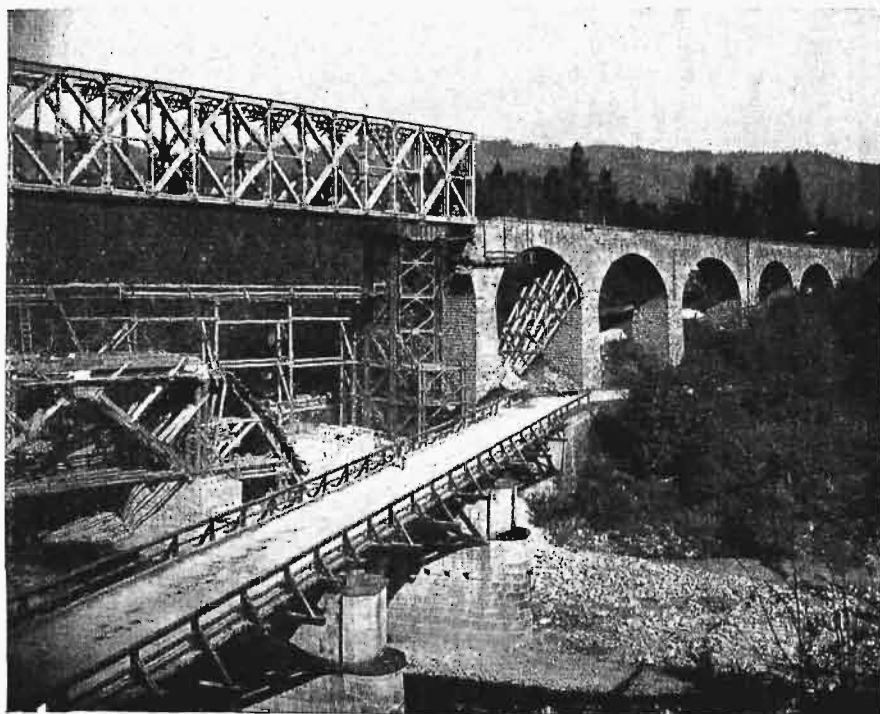
Suwnic i dźwigów dostarczyła firma Bracia Jenike w Warszawie.

poczęto dopiero celową pracę, do dnia 31-go lipca 1926 r., t. j. w okresie, objętym niniejszym opisem, wykonano następujące roboty: wykreślono na stole profilowym w naturalnej wielkości sklepienie, a w nim 1797 szt. ciosów, wykonano wykazy ciosów do zamówienia w kamieniołomach, naprawiono fundamenty dwóch najbardziej uszkodzonych filarków, wykonano most tymczasowy dla dowozu materiałów do budowy, założono około 1 km torów kolejkowych, dostarczono, zestawiono i ustawiono na miejscu 4 suwnice z dźwigarkami, częściowo przerobiono, a częściowo wykonano na nowo — około 500 m³ konstrukcji drewnianej krążyn, przyczem dostarczono w tym czasie do tego

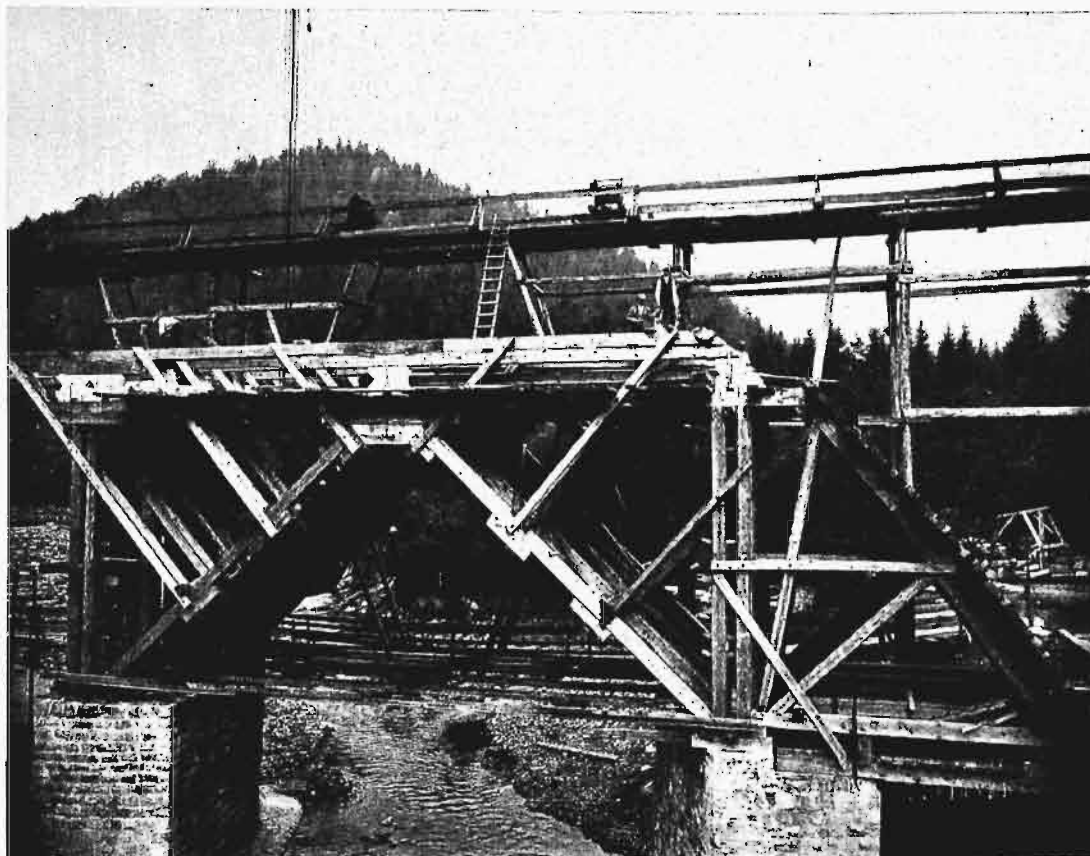
celuok. 300 m³ belek 30x30 cm, dłg. od 7 do 12 m, wykonano filar od strony Jaremcza do wysokości wezglowia, odrobiono na czysto 240 m³ ciosów i ustawiono I piętro krążyn.

Ze roboty te zostały wykonane przy wielkich trudnościach w tak krótkim okresie, zawdzięczać w dużej mierze należy mrówczej i inteligentnej pracy majstra kamieniarskiego p. Juliana Lachowicza i wielkiemu doświadczeniu majstra ciesielskiego i murarskiego p. Stanisława Marca.

Ze wszystkich trudności z którymi musiałem się borykać, najprzykrzejsze były trudności płatnicze. Jeżeli pomimo to praca nie utknęła i posuwała się wciąż naprzód, to przypisać to należy tej okoliczności, że ciężka sytuacja znalazła pełne zrozumienie i pomoc Dyrekcji kolei w Stanisławowie.



Rys. 10. Ogólny widok robót z dołu rz. Prutu.



Rys. 11. Szczegół I-go piętra krążyn.



Rys. 12 Ogólny widok robót z góry rz. Prutu.

XX Kongres Międzynarodowy w sprawie tramwajów, kolei dojazd. i komunikacji autobusowej.*)

Napisał Inż. A. Kühn, Dyrektor Tramwajów Miejskich w Warszawie.

Pomiędzy 10 a 19 października 1926 r. odbył się w Barcelonie i Madrycie dwudziesty z kolei kongres międzynarodowy w sprawach komunikacji lokalnej. Był to trzeci kongres po wojnie światowej. Pierwszy z tych trzech odbył się w 1922 r. w Brukseli, drugi w 1924 r. w Paryżu.

Kongresy zwoływane są przez Międzynarodowy Związek przedsiębiorstw tramwajowych, kolei dojazdowych i komunikacji autobusowej o charakterze publicznym. Siedzibą tego Związku jest Bruksella, a powstał on wkrótce po rozpowszechnieniu komunikacji miejskiej i podmiejskiej we wszystkich większych miastach Europy. Do r. 1914 Związek jednoczył przedsiębiorstwa ze wszystkich niemal państw Europy i z wielu państw innych części świata. Niezależnie od Związku Międzynarodowego, istniały związki krajowe. Wszystkie te organizacje miały i mają na celu współdziałanie rozwojowi środków komunikacji miejscowej, udzielać sobie nawzajem informacji o wynikach eksploatacji, badanie najnowszych urządzeń i metod budowy, porozumiewanie się w sprawach ulepszeń i niedomagań eksploatacji. Do r. 1914 w Polsce związku krajowego nie było, a przedsiębiorstwa z b. zaboru pruskiego i z b. zaboru austriackiego należały do związków niemieckiego i austriackiego i przez te związki uczestniczyły w związku międzynarodowym. Tramwaje warszawskie należały bezpośrednio do związku międzynarodowego.

Po zawarciu pokoju w 1918 r., działalność związku międzynarodowego została wznowiona, z tą zmianą, że ze związku wykluczono przedsiębiorstwa Niemiec, Austrii i Węgier. To też 18-ty kongres i następne odbywały się już bez udziału przedstawicieli tych państw.

Skutkiem takiego stanu rzeczy, związki niemiecki i austriacki utworzyły drugi międzynarodowy związek, z siedzibą w Wiedniu. Do tego drugiego międzynarodowego związku przystąpiły, poza niemieckimi i austriackimi, przedsiębiorstwa z Węgier, z państw neutralnych, jak Holandji, Szwecji, Danji, Szwajcarii, oraz poszczególne przedsiębiorstwa z Czechosłowacji i z Polski (Poznań, Kraków). Ten drugi związek odbywał również swe kongresy (w Wiedniu, w Homburgu, w Budapeszcie — 1925 r.). Nadmienić należy, że wiele przedsiębiorstw z państw neutralnych, jako też tramwaje poznańskie i krakowskie, należą do obydwóch związków.

Językiem głównego Związku Międzynarodowego jest wyłącznie francuski, językiem drugiego Związku — wyłącznie niemiecki.

Powyższy opis międzynarodowych organizacji przedsiębiorstw komunikacyjnych podaję z tego względu, że o sprawie zmian w sytuacji obecnej będzie mowa niżej, w sprawozdaniu z kongresu w Barcelonie.

Powracając do tego kongresu, zaznaczyć należy, że odbył się on pod protektoratem rządu hiszpańskiego oraz pod honorowem przewodnictwem króla Alfonsa XIII i wiceprzewodnictwem prezydenta ministrów gen. Prima de Rivery. Kongresy poprzednie odbywały się również pod protektoratami króla Belgów, wzgl. prezydenta Francji. Organizacja kongresów spoczywała w rękach Związku Międzynarodowego i związków krajowych, a zaproszenia na kongresy wysyłały władze samorządowe miast, w których miały się odbyć kongresy, oraz związki krajowe.

Na kongres w Barcelonie delegowani byli oficjalni przedstawiciele rządów: belgijskiego, chińskiego, czechosłowackiego, duńskiego, francuskiego, greckiego, hiszpańskiego, holenderskiego, japońskiego, polskiego, szwedzkiego, tunińskiego i włoskiego.

Rząd polski reprezentował z ramienia Ministerstwa Komunikacji prof. dr. Aleksander Wasiutyński, Magistrat m. stoł. Warszawy reprezentował dyr. Kühn. Ponadto z Polski przybyli: z Warszawy prof. Podoski i p. Bełdowski, z Poznania dyr. Nestrypke, z Krakowa dyr. Polaczek.

Kongres liczył 354 uczestników, w tej liczbie 92 panie.

Uczestnicy byli z następujących krajów: z Hiszpanji (120), z Francji (85), z Belgji (46), z Anglii (26), z Włoch (21), ze Szwajcarii (18), z Czechosłowacji (10), z Polski (9), z Holandji (5), z Norwegii (4), z Rumunii (2), ze Szwecji (2), z Brazylii (1), z Tunisu (1), z Danji (1), z Grecji (1), z Chin (1), z Japonji (1).

Kongres odbył dwa zgromadzenia ogólne i 5 posiedzeń technicznych. Pierwsze zgromadzenie ogólne otworzył uroczystie minister robót publicznych.

Na ostatnim zgromadzeniu ogólnym przewodniczyli częściowo prezes związku, częściowo minister pracy oraz częściowo król Alfons XIII, który przybył wraz z prezydentem ministrów generałem Prima de Riverą, w otoczeniu kilku ministrów i wielu dygnitarzy państwowych i samorządowych.

Wszystkie posiedzenia odbywały się w gmachu zarządu miejskiego, przyczem zgromadzenia ogólne odbywały się w prześlicznej sali t. zw. „Salon de Ciento”.

Na posiedzeniach technicznych wygłoszono 18 referatów. Wszystkie je można podzielić na grupy następujące:

I. Ogólna. Referat p. Jayota z Paryża o miejskich środkach komunikacji w związku z urbanizmem.

II. Ekonomiczno-handlowa. Referaty p. Boullé'a z Paryża i Haerensa z Brukselli o wpływie powojennej sytuacji ekonomicznej na dochody i wydatki eksploatacji, referat p. M. P. Mariage'a z Paryża o eksploatacji sieci tramwajowej z punktu widzenia handlowego, oraz referat

*) Odczyt wygłoszony dn. 7 stycznia r. b. w Stow. Techników w Warszawie.

p. Junyent'a z Barcelony o publikacjach i środkach w celu zapobiegania wypadkom.

III. Normalizacji urządzeń technicznych. Referat p. Podoskiego z Warszawy o mocy silników trakcyjnych, referat p. Peridier'a z Tuluzy o normalizacji silników trakcyjnych, oraz referat p. Bacqueyrisse'a z Paryża o pracach międzynarodowej komisji w sprawie normalizacji szyn tramwajowych.

IX. Urządzeń technicznych. Referaty p. Bataille'a z Leodjum i p. Stoffelza z Amsterdamu o zwrotnicach automatycznych oraz zwrotnicach obsługiwanych z oddali, referat p. Gerin'a z Lyonu o podstacjach elektrycznych, referat p. Walty z Badenu szwajcarskiego o prostownikach rtęciowych oraz referat p. Burton'a z Brukselli o podkładach drogowych.

X. Automobilizmu. Referat p. Croes'a z Brukselli o samochodach na szynach, używanych w Belgji, Anglii i krajach północy, referat p. Level'a z Paryża o samochodach na szynach, używanych we Francji, Hiszpanji, Włoszech i krajach południa, referat p. Mellini'ego z Rzymu o samochodach na szynach poruszanych zapomocą silników dieslowskich, referat p. Croes'a z Brukselli o układzie wnętrza karoserji oraz p. Chauchat'a z Paryża o urządzeniach technicznych autobusów.

Nadmienić należy, że temat, dotyczący normalizacji silników trakcyjnych i ich mocy, został zgłoszony na kongres przez Związek Przedsiębiorstw i Kolei Dojazdowych w Polsce oraz że p. prof. Roman Podoski na prośbę tegoż Związku opracował referat o mocy silników trakcyjnych na podstawie pomiarów, dokonanych w tramwajach warszawskich i lwowskich.

Nie zatrzymując się na streszczeniu poszczególnych referatów, pragnę podkreślić jedynie ważniejsze szczegóły, interesujące specjalnie Warszawę, z referatu p. Jayot'a p. t. „Rozmieszczenie ludności miast. Gęstość zaludnienia. Szybkość i pojemność środków komunikacji.”

Środki komunikacji są podstawowym warunkiem rozwoju miast. A że w krajach o gęstym zaludnieniu rozwój miast jest żywiołowy, przeto powstaje zagadnienie bardzo trudne, jak zaspakając wzrastające zapotrzebowanie środków komunikacji. Pamiętać przytem należy, że zapotrzebowanie to wzrasta daleko szybciej, aniżeli wzrasta zaludnienie miast.

Porównyując rok 1925 z rokiem 1910, otrzymujemy następujące zestawienie:

	Procentowy wzrost		
	ludności	liczby pasażerów	liczby przejazdów na mieszkańca
Tramwaje w Glasgow	36	106	53
„ w Leeds	15	84	53
„ w Brukselli	0	75	76
Tramwaje, autobusy i koleje podziemne w Paryżu, . . .	12	105	82
Tramwaje w Marsylii i okolicy	14	64	43
Tramwaje w Havre. .	6	53	47
„ w Zurichu .	9	60	47

Odpowiednio rozwijane środki komunikacji pozwalają miastom rozrastać się terytorjalnie przy

zachowaniu pewnego dopuszczalnego maximum gęstości zaludnienia śródmieścia.

Służą ku temu tramwaje, autobusy i koleje podziemne.

W Paryżu przewieziono w 1911 r. autobusami 135 milionów pasażerów, tramwajami 426 milj., kolejami podziemnymi 428 milj., ogółem 989 milionów; w 1925 r. przewieziono autobusami 344 milj. (+ 155%), tramwajami 719 milion. (+ 58%) i kolejami podziemnymi 793 milj. (+ 85%), ogółem 1856 milionów pasażerów (+ 87%).

Dzięki środkom komunikacji, rozrastają się w wielkim stopniu przedmieścia, naprz. Nowy York liczył w 1920 r. 5 620 000 mieszkańców, a przedmieścia jego ok. 3 milionów, Londyn liczył w 1921 r. 4 483 000 mieszkańców, a jego przedmieścia ok. 3 milionów. Paryż liczy w 1926 r. 2 836 000 mieszkańców, a jego przedmieścia 1 729 000.

Dalej referent rozpatruje wpływ środków komunikacji na wzrost ceny gruntów i podaje szereg przykładów, między innymi, że w Brukselli cena terenów bezpośrednio po wprowadzeniu środków komunikacji wzrosła z 15 000 fr. za 1 ha do 60 000 fr. W związku z tym stanem rzeczy, referent omawia wytyczne, jakimi kierują się w wielu krajach przy prowadzeniu polityki gruntowej.

Omawia następnie referent sposoby eksploatacji przedsiębiorstw komunikacyjnych, cytując opinię, że na zasadzie doświadczenia światowego władze municypalne, prowadząc bezpośrednio eksploatację przedsiębiorstwa, mogą łatwo jego rozwój dostosować do potrzeb rozwoju miast, są jednak złymi administratorami.

Wreszcie referent przyłącza dane, dotyczące szybkości przewozów, pojemności wozów i zdolności przewozowej różnych środków komunikacji. Biorąc za podstawę stosunki paryskie, referent oblicza, że w najruchliwszym punkcie zdolność przewozowa kolei podziemnej określa się na godzinę na 8000 osób, tramwajów na 3600 osób, a autobusów na 2500 osób. Liczby te mogą być znacznie przekraczane przy specjalnych ku temu zarządzeniach. Naprz. w Londynie koleje podziemne mają zdolność przewozową przez jeden punkt do 40 000 osób na godzinę, a w Nowym Yorku zdolność ta dochodzi nawet do 100 000 osób na godzinę. Liczby te mogą być miarodajne przy projektowaniu środków komunikacji i znanem lub przewidywanem zapotrzebowaniu tej komunikacji.

W dalszym ciągu referent daje tablice porównawcze z 1925 r. 36 przedsiębiorstw tramwajowych, z uwzględnieniem Warszawy.

Z tablic tych dowiadujemy się, że gdy w Warszawie było 431 wozów tramwajowych, to większą liczbę wozów posiadały następujące miasta: Glasgow (1086), Buenos Ayres (2314), Bruksella (839), Kopenhaga (896), Barcelona (630), Paryż (2930), Lyon (741), Marsylja (715), Amsterdam (557), Turyn (530), Stockholm (500), Praga (438).

Co się tyczy handlowej szybkości jazdy, to szybkość 12 km/h jest stosowana w wielu miastach, naprz. w Brukselli, w Amiens, w Lyonie, w Nantes, w Miluzie, w Strasburgu, w Lille, w Turynie, w Luksemburgu, w Timisoora (Rumunja), w Stockholmie, w Pradze. Mniejszą szybkość niż w Warszawie mają tramwaje: w Londynie (9,6),

w Buenos Ayres (11), w Barcelonie (10), w Paryżu (11,5), w Bordeaux (10), w Orleanie (11), w Marsylii (9), w Tuluzie (9,8), w Tunisie (10), w Oslo (10,8), w Poznaniu (11,7).

Największą szybkość mają tramwaje w Lozannie (16), a później w Glasgow i w Zurichu (po 15).

Większą aniżeli w Warszawie (151 km) długość sieci tramwajowej z pośród 36 miast, uwzględnionych w tablicy, posiadają następujące miasta w obrębie samego miasta: Londyn, Glasgow (260), Buenos Ayres (653), Barcelona (170), Paryż, Praga (175).

Roczna liczba przejazdów na mieszkańca w Warszawie w 1925 r. równała się 222 (w 1926 r. będzie prawdopodobnie ok. 190). Większą roczną liczbę przejazdów wykazują następujące miasta: Glasgow (325), Leeds (259), Buenos Ayres *) (304), Bruksella (249), Barcelona (238), Paryż *) (407), Marsylja *) (276), Bordeaux *) (233), Turyn (380), Oslo (265), Stockholm (270), Göteborg (258), Zurich (254), Praga (240).

Wybór Barcelony, liczącej ok. miliona mieszkańców, na miejsce odbycia kongresu był bardzo trafny, albowiem w Barcelonie i okolicy istnieje dużo przedsiębiorstw komunikacyjnych, a samo miasto jest w okresie wielkiego rozwoju. Widać w różnych punktach powstawanie nowych dzielnic, projektowanych z wielkim nakładem kapitału i pracy. Nowe ulice są bardzo szerokie, zabudowywane są wspaniałymi gmachami i wszędzie pocztawione są wielkie tereny na ogrody i plantacje.

W samej Barcelonie istnieją obok tramwajów, również autobusy i kolej podziemna. W okolicy Barcelony czynne są koleje elektryczne, wykazujące dużą frekwencję. Naprz. kolej elektryczna „de Sarria à Barcelona”, o długości 40 km przewozi rocznie do 19 milionów pasażerów.

Członkowie kongresu zwiedzali w przerwach między posiedzeniami tramwaje w Barcelonie, kolej podziemną w Barcelonie, kolej elektryczną „de Sarria à Barcelona”, kolej elektryczną „de Cataluna”, kolej elektryczną „de Catalanes”, tramwaje w Madrycie, kolej podziemną w Madrycie.

Wrażenia ogólne ze zwiedzenia tych urządzeń są następujące:

1) Koleje podziemne są tu nowe i jeszcze mało rozwinięte. Długość tych kolei, zarówno w Barcelonie, jak też w Madrycie, waha się w granicach 6 do 7 kilometrów. Pasażerów przewozi kolej podziemna w Barcelonie zaledwie 12 do 20 tysięcy dziennie.

2) Sieć autobusowa jest również w tych miastach mało rozwinięta. W Barcelonie jest 7 linii i 80 autobusów, w Madrycie 1 linja i 8 autobusów.

3) Tramwaje, zarówno w Barcelonie, jak też w Madrycie, aczkolwiek mają bardzo rozwiniętą sieć (w Barcelonie 200 km toru i 71 linii) przedstawiają się skromnie. Wagonów posiada Barcelona 480 motorowych i 150 przyczepnych, razem 630, a Madryt 525 motorowych i 82 przyczepne, razem 607. Wagony są naogół małe. Dyrekcje tramwajów czynią usilne starania, drogą publikacyj,

aby publiczność wsiadała od tyłu, a wysiadała przez przedni pomost, mimo to zarządzenia takiego niema i panuje pod tym względem kompletny chaos.

Taryfy w obu miastach są sekcyjne. Za przejazd płaci się od 10 do 25 ctm., czyli około 15 do 36 groszy. Biletów korespondencyjnych niema. Wszyscy płacą jednakowo, ponieważ taryfa ulgowa wcale nie istnieje. Przewóz bagaży jest niedozwolony. W Barcelonie opłata na rzecz miasta wynosi rocznie 500 pesetów (ok. 700 zł.) od kilometra toru, czyli ok. 140 000 zł. rocznie. W Madrycie płacą około 80 000 pesetów (ok. 112 000 zł.) rocznie do kasy miejskiej.

Co się tyczy stosunków robotniczych, to pracownicy mają wolny płatny dzień co 10 dni, pracują we wszystkie dni po 8 godzin, które liczą się od wejścia na wagon do zejścia z wagonu, czyli bez doliczania czasu na przyjęcie wagonu, obliczenie i zdanie rachunku. Urlopów płatnych wcale niema. Żadnych dodatkowych gratyfikacji świątecznych niema. Zapomóg obowiązkowych, jak naprz. pogrzebowej, wdowiej, na kurację i t. p. niema. Zarobek dzienny konduktora i motorowego waha się od 7,25 pesetów do 9 pesetów (od 10 do 12,5 złotych).

Wszystkie przedsiębiorstwa są prywatne.

Zaznaczę przy tej sposobności, że zatrzymując się po drodze w kilku miastach Francji i Włoch i informując się na kongresie u wielu kolegów z obcych krajów stwierdziłem, że wszędzie, gdzie mogłem się o to dowiedzieć, biletów korespondencyjnych niema, biletów ulgowych niema, biletów terminowych niema, natomiast taryfy są przeważnie strefowe i wyższe, aniżeli w Warszawie. We Francji przeważnie istnieją dwie klasy, od 9 wieczór taryfy są wyższe, oraz w niedzielę i święta taryfa jest o 10% droższa. We Włoszech też jest stosowana taryfa podwyższona od godz. 9 wiecz. Sieci tramwajowe są stosunkowo większe, aniżeli w Warszawie, a najwięcej rzuca się w oczy rozwój tych sieci na przedmieściach i w okolicach miasta, czego u nas prawie wcale niema.

Przechodząc do zewnętrznej strony kongresu, nadmienić należy, że przyjęcie uczestników było bardzo okazałe i serdeczne. Główne ulice Barcelony i tramwaje przez cały czas kongresu udekorowane były flagami państw, z których przybyli przedstawiciele. Członkowie kongresu, poczynając od granicy Hiszpanji aż do wyjazdu z Hiszpanji, spotykali się z ułatwieniami na granicy, na kolejach, w hotelach i t. p.

Zorganizowane były wycieczki w góry Montserrat (pod Barceloną) i do Toledo (pod Madrytem).

Na końcowem posiedzeniu Kongresu, na hołd, złożony królowi w imieniu uczestników przez prezesa Międzynarodowego Związku p. Lancker'a, odpowiedział najpierw prezes ministrów gen. Prima de Rivera dłuższem przemówieniem, w którym zaznaczył, że rozwój miast jest jedną z ważniejszych gwarancji rozwoju Hiszpanji, a że dla rozwoju miast przodującą rolę odgrywają odpowiednie środki komunikacji, przeto rząd hiszpański zwraca wielką uwagę na potrzeby tych przedsiębiorstw. Następnie zwrócił się do członków kon-

*) W miastach oznaczonych znakiem *) liczba przejazdów dotyczy tramwajów łącznie z autobusami, względnie koleją podziemną.

gresu król Alfons XIII, który w niezmiernie miłej i serdecznej formie wyraził radość, że w Hiszpanji zjechali się członkowie wielu narodów w celu wspólnego naradzenia się nad rozwojem jednej z ważniejszych gałęzi życia gospodarczego i życzył Międzynarodowemu Związkowi pełnego rozkwitu. Przemówienie króla spotkało się z owacyjnym przyjęciem przez zgromadzonych.

Na ostatnim zgromadzeniu, wśród spraw statutowych, ratyfikowano nominację trzech nowych członków Komitetu, mianowicie p. Kühna z Warszawy, p. Falkenberga z Oslo i p. Hellgrena ze Stockholmu.

Wniesiono też sprawę wyznaczenia miejsca na następny kongres w 1928 r. Zaproszenia wpłynęły z Warszawy i Rzymu. Ponieważ trudno było na walnym zgromadzeniu decydować sprawę wyboru pomiędzy Warszawą i Rzymem, przeto przekazano wyznaczenie miejsca Komitetowi Związku. Nadmienić jednak należy, że p. Jayot z Paryża, w imieniu swoim i swych kolegów francuskich, wyraził

zich życzenie, aby następny kongres odbył się w Warszawie, co zebrani przyjęli oklaskami.

Wynikła wreszcie sprawa, wniesiona przez przedstawiciela Holandji, aby zmienić artykuł 2 statutu, według którego do Związku Międzynarodowego mogą należeć tylko członkowie z krajów Ententy i krajów neutralnych. Wnioskodawca wyraził opinię, że po przyjęciu do Ligi Narodów Niemców niema racji, aby do Związku nie mogli należeć członkowie z Niemiec, Austrii i Węgier. Ponieważ sprawa ta nie była na porządku dziennym zgromadzenia, a trudno było bez przygotowania się do niej przystępować do dyskusji, przeto przekazano ją do uprzedniego rozważania przez Komitet i ewent. wniesienia na następne walne zgromadzenie.

Na najbliższym zatem posiedzeniu Komitetu, które odbędzie się w Brukselli, będzie dokonany wybór miejsca kongresu w r. 1928 i ustalone będzie stanowisko Komitetu w sprawie przyjmowania Niemców, Austrjaków i Węgrów.

Wzory Clerc'a i Clapeyron'a.

(wzmianka historyczna).

Equation of three moments, usually termed Clapeyron's theorem ¹⁾ nazwane zostało w Klugierowskiej Wytrzymałości twierdzeniem Bertot'a niezgodnie z ogólnym mniemaniem ówczesnym. Bresse ²⁾ mówi aż nadto wyraźnie:

„M. Clapeyron... a le premier introduit l'innovation très heureuse de prendre pour inconnues auxiliaires les moments de flexion sur les points d'appuis, et dans cette idée se trouve la source de tous les perfectionnement obtenus. M. Clapeyron avait d'abord considéré, en même temps que les moments de flexion sur les piles, les effort tranchants et inclinaisons de la fibre moyenne aux mêmes points; dans un mémoire présenté en 1857 à l'Académie des Sciences il s'était débarrassé de ces autres quantités auxiliaires, pour ne conserver que les moments, ce qui paraît préférable. Mais il est juste de dire ici, que cette idée a été publiée la première fois par M. Bertot..., qui peut en conséquence revendiquer la découverte, tout en reconnaissant, nous n'en doutons pas, que les travaux antérieurs de M. Clapeyron la lui avaient singulièrement facilitée”.

Jeszcze ostrożniej omawia tę sprawę Heppel ³⁾. Cień, rzucony w słowach powyższych nie stracił dotąd swej mocy: prawie wszyscy współcześni wypowiadają się za Clapeyron'em. Jemu to przypisuje Love odkrycie wzoru. Tothunter i Pearson (loco cit.) pomijają wymownym milczeniem pracę Bertot'a. I słusznie! Jądro sprawy leży w szczęśliwym pomysle wprowadzenia momentów odporowych, a nie w tej lub innej przeróbce pierwotnego wzoru Clapeyron'a. Bresse, Pearson i Clerc najwięcej zdziałali na tem polu: raczej by tedy należało mówić „wzór Bresse'a" a nie „Bertot'a”.

Wzór Clapeyron'a aż do ostatnich czasów uważany był za narzędzie, służące tylko do wyznaczania momentów odporowych belek wieloprzęstowych. Dopiero w roku 1925 na str. 380 P. T. po raz pierwszy zwrócono uwagę na możliwość zastosowania wzorów Clerc'a i Clapeyron'a do wyznaczania ugięć belek prostych, płasko zginanych, czyniąc w ten sposób zbędnem każdorazowe całkowanie równania $EJy'''' = M$.

Zaznaczam nadto, że w № 14 bieżącego rocznika P. T. ukazała się praca na str. 329, w której podano nieznanie dotąd wzory tego typu, uwzględniające momenty sprzeciwu podpór wzorowo sprężystych.

L. Karasiński.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

MASZYNY PAROWE.

Badanie instalacji maszynowej o prężności pary 60 at.

Prof. Josse opisuje swe badania instalacji wykonanej pod Berlinem i składającej się z kotła wytwarzającego parę o prężności 60 at, przegrzaną do 425° C i posobnej maszyny parowej pracującej z przeciwprężnością 10 ata. Para odlotowa zasila młoty parowe.

¹⁾ Tothunter & Pearson. A History of Theory of Elasticity. 1893, Vol II, Part I. str. 414—(603).

²⁾ Bresse. Cours de Mécanique Appliquée. 1865. Part III. str. IX.

³⁾ Proceedings of the Royal Society. 1871, Vol. XIX, str. 57.

Kocioł o opłomkach stromych, zużywając 126,7 kg/m³/h węgla o wart. opalowej 7080 Kal odparowuje 7,46 kg wody, co w przeliczeniu na „parę normalną" (640 Kal) stanowi 8,82 kg.

Maszyna parowa o prawie równym podziale pracy pomiędzy cylindry (∅ 335 i 515, suw tłoka 900 mm) wykazała sprawność 85,4%.

Opisywana instalacja zastępuje dawną, o prężności 16 ata, powodując oszczędność 3450 kg pary na godzinę. (Bull. de l'Assoc. fr. de Propr. d'appareils à vapeur, październik 1926).

METALOZNAWSTWO.

Zagadnienie topienia stopów.

Pomimo, że stapianie stali wydaje się bardzo proste i nie wymagające żadnych głębszych zastanawiań, jednakże obecnie wybór odpowiedniego pieca staje się coraz aktualniejszy.

Odlewnie metali stosują jeszcze dotychczas najczęściej najstarszy typ pieca tyglowego, opalanego koksem.

Poza piecami elektrycznymi, o których będzie mowa niżej, autor podaje 3 typy pieców, używanych w odlewnictwie metali:

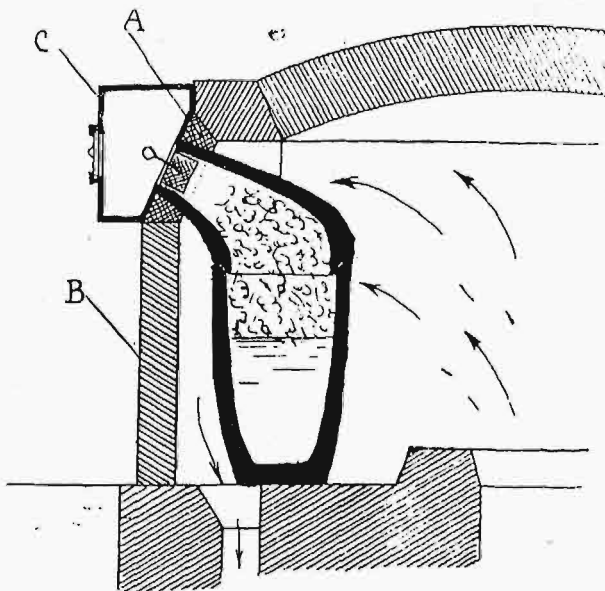
- 1) piece płomienne,
- 2) piece tyglowe, opalane koksem,
- 3) piece tyglowe, opalane gazem (z rekuperacją).

Pieców opalanych paliwem płynnym autor nie przytacza. Piece płomienne (opalane paliwem stałym, płynnym lub gazowym) są używane przy dużych ilościach przygotowywanych stopów i tylko wówczas, gdy stapiane metale są mało lotne i mało utleniające się, np. brązy.

Piece koksowe mają tę dużą zaletę, że wymagają małych kosztów przy założeniu i łatwo je dostosować do produkcji. Ich wydajność cieplna jest jednak mała i straty na utlenianie i ulatnianie drogich przeważnie metali znaczne.

Piece tyglowe, opalane gazem z rekuperacją ciepła mogą się opłacać przy dużej produkcji i ciągłej pracy (24 g.), ponieważ nagrzanie rekuperatora wymaga dłuższego czasu. Poza tem zanieczyszczenie kanałów rekuperatora przez lotne metale i ich tlenki może często bardzo utrudniać pracę.

Autor proponuje nowy typ pieca, opalanego gazem lub paliwem stałym, przypominający typ pieców używanych w hutach szklanych (rys. 1). Hełm, przykrywający tygiel,



Rys. 1.

nie dopuszczałby do zetknięcia gazów spalinowych z roztopionym metalem, utrudniałby utlenianie, dawał możliwość doładowywania materiału (np. wiórów) do pieca, zaś ulatniająca się para metalu kondensowałaby się w skrzynce C. Części składowe przedniej ściany A i B musiałby być ruchome, aby umożliwić wstawienie i wyjęcie tygla.

Piece elektryczne są trzech typów:

- 1) Piece oporowe. Oporem może być albo odpowiedni stop oporowy, albo węgiel granulowany (krytol);
- 2) Piece łukowe;

- 3) Piece indukcyjne małej (50 okr.), średniej (500 okr.) i wysokiej częstości (5 000—30 000 okr./sek).

Z pierwszego typu pieców, w technice mogą mieć zastosowanie piece z opornikiem metalowym (nichrom i t. p.), o ile temperatura nie przekracza 800°. Piece te są kosztowne, wymagają częstej zmiany oporników i t. d., ale pozwalają na bardzo dokładne regulowanie temperatury.

Piece krytolowe pozwalają na pracę przy 1250°, zaś przy wyższych temperaturach zużycie wzrasta proporcjonalnie do temperatury. Piece tego typu (Baily) są dość szeroko stosowane w Stanach Zjednoczonych do przygotowywania brązu i mosiądzu.

Piece łukowe pozwalają na osiągnięcie bardzo wysokich temperatur, ale utrzymanie niższych temperatur nasuwa znaczne trudności, zaś przy przygotowywaniu zwykłych stopów temperatury przekraczające 1200° są rzadko potrzebne.

Poza tem, przy piecach łukowych łatwe są miejscowe przegrzania, które w piecach stalowniczych, gdzie ten typ pieców jest najwięcej rozpowszechniony, są korzystne, zaś w piecach stopowych — nie.

Piece indukcyjne niskiej częstości (50 okr.) Ajax-Wyatt i General Electric Co dają możliwość stosowania zwykłego prądu 220 V. Ujemną stroną tych pieców jest konieczność pozostawiania pewnej ilości płynnego metalu w piecach (w uzwojeniu wtórnym), ponieważ tego wymaga uruchomienie pieca. Compagnie Française des Métaux i Russ w Niemczech podają typy takich pieców, których zaletą jest praca na 3-ch fazach, a nie na 1-ej, jak poprzednich.

Wydajność tych pieców zależy od typu i rodzaju stopu, np. piec C. Fr. Mét. Nr. 3350 kW, może wyprodukować 1 400 kg mosiądzu 62/38 na godzinę, przy zużyciu 220 kWh na tonnę, przy dobrym materiale surowym (duże odpadki mosiężne), przy wiórach i opiłkach produkcja sięga 1 200 kg, a zużycie wzrasta do 260 kWh.

Piece wysokiej częstości są bardzo prostej konstrukcji, ale narazie trudność stanowi otrzymywanie tych prądów. Piece Northrup'a są używane do topienia wysokowartościowych stopów żelaza i niklu (permalloy i t. p.). W piecach tych można uzyskać dowolną temperaturę do 2500—3000°, uruchomienie ich nie wymaga uprzedniego roztopienia metalu. Również i ciała niemetaliczne, a więc nieprzewodniki, np. krzemionki, dają się stopić w niektórych typach takich pieców.

Do topienia metali i stopów o dużym przewodnictwie elektrycznym można stosować piece o średniej częstości (500 okr./sek). Budowa prądnic tego typu jest łatwiejsza niż wyższej częstości, można się więc spodziewać, że ten typ znajdzie szersze zastosowanie. (Fourment, Rev. de Mét., 1927, str. 179—193).

Makro i mikrostruktura likwacji w bańkach gazowych.

Likwacją w bańkach gazowych nazywa Oberhoffer spotykane często w blokach koncentraty zanieczyszczeń, występujące w ścisłym związku z bańkami gazowymi. Mają one w przekroju kształt kropli lub półkiszycy i zawsze graniczą z miejscami pustymi w metalu.

Pod względem chemicznym, przedstawiają one miejsca o koncentracji fosforu, siarki i tlenu, znacznie przekraczającej koncentrację otoczenia.

A. Wimmer badał przyczyny i sposób powstawania likwacji w bańkach gazowych, oraz stwierdził ilościowo koncentrację zanieczyszczeń. Okazuje się, że zawartość P przekracza o 200%, S — o 150%, O₂ — o 50% zawartość otoczenia. Stosując rozmaite sposoby wytrawiania, badał Wimmer strukturę likwacji w bańkach gazowych. Na tej podstawie stwierdził, że główną rolę odgrywa tu układ Fe — FeS — FeO, który

daże podwójne eutektyki Fe—FeS i Fe—FeO oraz potrójną Fe—FeS—FeO. Składniki te można obserwować w likwacjach baniek gazowych. Z rozmieszczenia tych składników wyciąga on wnioski, pozwalające na zbudowanie hipotetycznego wykresu Fe—FeS—FeO w pobliżu Fe.

Dalej zajmuje się Wimmer rozmieszczeniem ferrytu w związku z węglem i fosforem przy krystalizacji wtórnej. W końcu omawia wpływ likwacji baniek gazowych na mikrostrukturę oraz podaje szereg przykładów z praktyki.

(A. Wimmer, St. u. E., 1927, 781—783).

PALIWO.

Wartość opałowa.

Sprawa ustalenia, jaką wartość opałową (górną czy dolną) należy brać pod uwagę przy badaniach odbiorczych urządzeń parowych jest od pewnego czasu żywo dyskutowana w organizacjach technicznych wszystkich niemal krajów Europy. W związku z tem podaje czasop. *Archiv f. Wärmewirtschaft* (1927, str. 191) zestawienie panujących w różnych krajach poglądów w tej sprawie.

Z zestawienia tego wynika, że opieranie się na górnej wart. opałowej przyjęte jest (wedł. norm tymczasowych) w Niemczech, w Anglii (przepisy Inst. of Civil Engineers z r. 1913), w Italji (aczkolwiek odpow. przepisów tam dokł. nie ustalono), we Francji (uchwała Congrès du Chauffage Industriel z r. 1923), gdzie zaleca się obok gór. wart. opal. podawanie analizy węgla, w szczególności zawartości H i H₂O lub ciepła skraplania wody zawartej w spalinach; takież przepisy przyjęła w r. ub. Belgja i Holandja, która zresztą uznaje, że podstawą do oceny węgla pow. być nie wartość opałowa, lecz sprawność kotła. Niemniej i St. Zjedn. Am. Półn. opierają się li tylko na górnej wart. opałowej i dolna wartość nie była tam nigdy uwzględniana.

Natomiast kraje skandynawskie: Szwecja i Norwegja uważają, iż dolną wartość opałową powinna być brana w obliczeniach bilansu cieplnego, jako miarodajna do porównania węgla różnych gatunków. Wreszcie w Rosji panuje zdanie, że do badań naukowych powinna służyć wartość kalorymetryczna (górną), zaś do porównania paliw — dolną wart. opałową, którą oznacza się liczbą absolutną, wyrażającą stosunek do 7000 Kal.

U nas, jak wiadomo, sprawa ta nie jest jeszcze definitywnie ustalona i, podobnie jak w wielu in. krajach, znajduje się w opracowaniu. Przeważa jednak pogląd, iż należałoby się liczyć z górną wartością opałową, jeśli chodzi o zagadnienia charakteru naukowego. Natomiast do zestawiania bilansów cieplnych instalacji i przybliżonych obliczeń praktycznych, byłoby właściwiej stosować dolną wartość opałową.

RÓŻNE.

Zaopatrzenie w wodę nowoczesnych olbrzymów oceanowych.

W 1886 r. dla każdego podróznego, płynącego z Liverpoolu do New Yorku, przeznaczano 1½ l wody do picia. Zużycie wody do picia na olbrzymach oceanowych w ostatnich latach wielce się zmieniło. Obecnie liczą na jednego podróznego 3 klasy 60 l na dobę, zaś pierwszej — 200 l.

Z badań kapitana Rogera Williams'a, przeprowadzonych na wielu okrętach, wynika, że podróznicy pierwszej klasy zużywają przeciętnie na dobę 160 l; dla załogi okrętowej przewiduje się 60 l, przytem trzeba wziąć pod uwagę, że mniejsze statki parowe oceanowe mają 500 ludzi załogi, największe 1100.

Tylko w razach wyjątkowych dodatkowo używa się do picia wody słonej po jej uprzednim odpowiednim przygotowaniu. Okreły są zaopatrzone w wodę słodką w takich ilościach, że wszystkie potrzeby, łącznie z zasilaniem kotłów, mogą być zaspokojone. Oczywiście para wylotowa skrapla się, wskutek czego można brać mniej wody do kotłów. Woda, przeznaczona do kotłów, przechowuje się osobno od wody do picia i do kąpieli. „Majestic” posiada zbiorniki o pojemności 4750 t, „Belgenland” 2750 t, a „Celtic”, parowiec o 21 000 tonnach rejestrowanych,¹⁾ ma zapas 1800 t.

Na każdy przejazd z New Yorku do Europy zużywa „Majestic” 5700 m³ wody, z których 3200 m³ do kotłów i 2500 dla podrózników i załogi. Na drogę tam i z powrotem tego parowca potrzeba 12 370 m³ wody. W pierwszych latach przejazdów transatlantycznych kąpiele z wody słodkiej nie były stosowane. Następnie uważano za rzecz nadzwyczajną dostarczanie podróznym jednej kąpiele na tydzień. Na gotowanie, mycie pokładów i sprzętów zużywa się znaczne ilości wody. Ażeby zużycie możliwie ograniczyć do potrzeb koniecznych, obecnie wszystkie kurki są zaopatrzone w sprężynę, tak, że woda tylko pod naciśnięciem sprężyny może być wzięta. (Ges. Ing. 1927, Nr. 19). lg.

Kronika.

III. Kongres Międzynarodowy Naukowej Organizacji Pracy.

3-ci Kongres Międzynarodowy Organizacji Pracy odbędzie się w r. b. w Rzymie w dn. 3—11 września. Zjazd poprzedni, w Brukselli, zajmował się głównie zagadnieniem kcsztów własnych, Kongres zaś tegoroczny będzie miał — jako temat główny — zagadnienie wydajności. Referaty mają wyświetlić stosunek pomiędzy uzyskanymi wynikami pracy a zastosowaniami środkami.

Kongres będzie podzielony na 3 sekcje:

- 1^o. Organizacji przedsiębiorstw prywatnych (przemysł, rolnictwo i handel);
- 2^o Organizacji przedsiębiorstw użyteczności publicznej;
- 3^o Organizacji pracy kierowniczej.

VI-te Zebranie Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (C. I. E.).

Ostatni Zjazd Komisji C. I. E. odbył się w r. 1926 w Nowym Yorku. W r. ub. urządzone będzie następne zebranie tej organizacji w Bellagio, nad jeziorem Como, w okresie od 5 do 12 września, zaś dn. 21 września w Rzymie nastąpi zebranie plenarne i zamknięcie Kongresu.

W międzyczasie odbędą się wycieczki do Medjolanu, Wenecji, Florencji, celem zwiedzenia rzczm. zakładów wodno-elektrycznych.

Komitety badań Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej zjadą się również w Bellagio od 31 sierpnia do 3 września i przyłączą się następnie do Kongresu C. I. E.

Nowe wydawnictwa.

Memento du Chimiste. I Partie, scientifique. Rédigé sous la direction de Marcel Bolt et Paul Baud. Str. 676. Wyd. Dumod. Paryż, 1927.

Die Grundlagen der Wärmeebertragung. Bd. 4 (d. Wärmelehre u. Wärmewirtschaft. Th. Steinkopff (Dresden u. Leipzig). M. 15.

Fluessige Brennstoffe mit besonderem Bezug auf ihre Verwendung in Motoren. Herman Jentzsch. Berlin 1926. VDI. Verlag. RM 4.50.

Darstellende Geometrie fuer Maschineningenieure. Dr. M. Grossmann, Prof. an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Str. 236 z 260 rys. (Wyd. J. Springer. Berlin 1927.

¹⁾ Objętość odpowiadająca 1 tonnie rejestrowanej = 100 stóp sześciennych ang. = 2,832 m³.

POLSKIEGO KOMITETU ENERGETYCZNEGO

BULLETIN DU COMITÉ POLONAIS DE L'ÉNERGIE

T R E Ś Ć:

Kanały projektowane w Polsce pod względem komunikacyjnym i energetycznym, nap. inż. T. Tillinger i inż. W. Rosental. (dok.)

WARSZAWA

15 CZERWCA

1927 r.

S O M M A I R E.

Canaux projetés en Pologne et leur importance au point de vue de la navigation et de l'utilisation de l'énergie, rapport présenté par M.M. T. Tillinger et W. Rosental à la Conférence Mondiale de l'Énergie à Bâle, 1926 (suite et fin).

Kanały projektowane w Polsce pod względem komunikacyjnym i energetycznym.¹⁾

Referat opracowany przez inż. T. Tillingera i inż. W. Rosentala, zgłoszony przez P. K. En. na Zjazd sekcyjny Światowej Konferencji Energetycznej w Bazylei.

Grupa skanalizowanej części rzeki Bug od Brześcia do Nuru.

Na skanalizowanej części rzeki Bugu (od Nuru do Brześcia) siły wodne wyzyskane być mogą na kilku stopniach.

Moc zakładów wyniesie tu 7 140 kW na 10 jazach (z roczną produkcją w wysokości 28 milionów kWh), przyczem na jaz stały powyżej Małkini przypada z tej liczby 840 kW.

Zakłady, przewidziane na jazach ruchomych, ze względu na ich pracę sezonową, nie mogą przedstawiać się korzystnie, jako samodzielne jednostki gospodarcze. Jednak przy pracy na wspólny układ przewodów dalekonośnych z grupą zakładów, projektowanych na kanał lateralny Nur-Warszawa, mogą one mieć rację bytu, ponieważ oba te ugrupowania posiadają odmienne, wzajemnie uzupełniające się roczne charakterystyki pracy.

Grupa odcinka Częstochowa-Koło.

Od Zagłębia Węglowego aż po Częstochowę przepływ kanału wystarczyć może tylko na potrzeby żeglugi i pokrycie odpowiednich strat.

Nadmiar przepływu, dającego się wyzyskać na cele wytwarzania energii, pojawia się dopiero poniżej Częstochowy, po zasileniu kanału wodą rzeki Warty.

Ogólny spadek odcinka na wysokości 140 m ma być wyzyskany na 21 stopniach, przyczem największa moc czynna wyniesie 5 600 kW, średnia roczna — 3 760 kW, przy ogólnej produkcji rocznej około 33 milionów kWh.

Niewielka objętość przepływu oraz znaczne spadki mają możliwość magazynowania nocnego przepływu na okres pracy dziennej, przy dopuszczeniu nieznacznego spiętrzenia w kanale.

Grupa odcinka dolnego: od Koła do Bydgoszczy.

Na przestrzeni od Koła do Konina przewiduje się wyzyskanie 10 m spadku na dwu stopniach. Przepływ kanału na tej przestrzeni będzie zasilany wodą, pobraną w Kole z rzeki Warty. Zmienność przepływu w kanale na tej części odcinka może być wyrównana wodą magazynowaną w licznych jeziorach, zasilających kanał.

Jak widać z wykresu, największa moc czynna całej grupy zakładów dolnego odcinka występuje w okresie zimowym i sięga 7 900 kW, najmniejsza moc czynna przypada na okres letni i wynosi 2 560 kW.

Roczna produkcja wynosi ok. 51 milionów kWh i odpowiada średniej rocznej mocy w wysokości 5 800 kW.

Grupa odnogi Poznańskiej.

Na przestrzeni pomiędzy ujściem odnogi Poznańskiej do kanału magistralnego a skanalizowaną częścią rzeki Warty — przewidziano wyzyskanie wody, pobranej w Kole i oddawanej do Warty z powrotem.

Stopień skoncentrowany posiada tu wysokość 4 m.

Poniżej Konina, na skanalizowanym odcinku rzeki Warty aż do miejsca odgałęzienia kanału lateralnego, projektuje się wyzyskanie 12 m spadku na 3-ch stopniach.

¹⁾ Dokończenie do str. 578 — 110 En w № 23 z r. b.

Kanalizacją ma być objęta również część rzeki Warty poniżej Poznania, na przestrzeni od Obornik. Na tym odcinku istnieje możliwość ujęcia siły wodnej na 2 stopniach. Na przestrzeni od Zaniemyśla do Poznania przedstawia się możliwość korzystnego rozwiązania projektu kanału lateralnego. Trasa kanału miałaby przebiegać przez szereg jezior i kończyć się wylotem koło Lubania pod Poznaniem.

Przytoczony wykres uwydatnia odmienną charakterystykę pracy zakładów projektowanych na skanalizowanej części rzeki, w porównaniu z kanałem lateralnym, oraz wskazuje na możliwość wzajemnego uzupełniania się w pracy na wspólny system przewodów dalekonośnych. Produkcja roczna zakładów Poznańskiej odnogi kanału wynosi ok. 34 milionów kWh , przy średniej 24-godzinnej mocy rocznej 3 850 kW , oraz 6 700 kW największej mocy czynnej, jaka może być uzyskana w okresie pracy dziennej.

Na rysunku przedstawiono wykresy pracy rocznej poszczególnych ugrupowań, oraz wykres ogólny, obejmujący wszystkie dysponowane siły wodne na projektowanych kanałach.

Z wykresu ogólnego wynika, że łączna największa moc czynna zakładów, odniesiona do pracy średniej w ciągu całej doby, sięga 38 000 kW , względnie o około 15% więcej, czyli ok. 43 000 kW , gdy odniesiemy ją do okresu pracy dziennej, a więc po uwzględnieniu retencyjnych zdolności naturalnych zbiorników, położonych na drodze kanału. Moc tę możemy uważać za nominalną moc instalowaną projektowanych zakładów.

Produkcja całkowita, obliczona brutto, jako pole odnośnych wykresów pracy rocznej, wynosi ok. 240 milionów kWh rocznie, co w stosunku do obecnej całkowitej produkcji elektrycznej w Polsce, wynoszącej 1 200 milionów kWh rocznie — stanowi ok. 20%.

Moc średnia roczna wynosi 27 000 kW i czas użytkowania całego kompleksu projektowanych zakładów wodnych sięga 5 500 godz.

Pod względem gospodarczym, wyzyskanie sił wodnych przedstawia się w tym wypadku korzystnie, jak i w ogóle zresztą przy budowie sztucznych dróg wodnych. Istotnie, wykorzystanie energii wody jest tu procesem ubocznym kardynalnego zagadnienia komunikacji. W omawianych projektach korzystanie z energii wodnej przewiduje się zarówno na kanale roboczym, jak i na skanalizowanych odcinkach rzeki, gdzie kanał ze względu na sytuację terenową idzie jej łozyskiem. Zatem, dla wyzyskania siły wodnej, należy jedynie wybudować zakład wodny obok odpowiedniej śluzy komorowej.

Na kanale lateralnym Buga (Nur-Warszawa), wpuszcza się jednak wodę do kanału w takiej ilości, iż kanał wypada zaprojektować o nieco większych wymiarach poprzecznych, niż tego wymaga żegluga. Pewne powiększenie nakładu kapitału, potrzebne w tym wypadku dla polepszenia warunków wyzyskania energii wody, nie odgrywa tu wielkiej roli w ogólnych kosztach budowy sztucznej drogi wodnej.

Koszty budowy zakładów wodno-elektrycznych, zależnie od wielkości i charakterystyki si-

ły wodnej, wynosiły przed wojną od 350 do 1400 franków złotych na 1 kW zainstalowanej mocy. Biorąc pod uwagę, że przy wyzyskaniu energii wodnej na stopniach kanałowych odpadła potrzeba budowy jazu, górnego i dolnego kanału, stanowiących zazwyczaj normalne części składowe każdego zakładu wodnego, a pochłaniających przytem znaczną część kosztów inwestycyjnych, — widzimy, że pozostaje jedynie koszt budowy wytwórni energii.

Koszty inwestycji w tych warunkach zbliżone będą oczywiście do granicy dolnej przytoczonych cen i mogą być przyjęte średnio w wysokości 600 franków złotych na 1 kW mocy instalowanej, czyli w sumie ogólnej wyniosą one 25 800 000 franków złotych.

Co do eksploatacji, to należy się spodziewać, że będzie ona miała naogół warunki korzystne.

Możliwość wyzyskania zdolności retencyjnych obszernych jezior, przez które przechodzi kanał, oraz związana z tem regulacja przepływu roboczego, z jednej strony, a praca na wspólny układ elektryczny przewodów dalekonośnych z innymi zakładami z drugiej strony, — pozwala liczyć na wyzyskanie zakładów w ciągu 16 godzin na dobę.

Jeżeli przyjąć wysokość wydatków, związanych z kosztem kapitału i ruchu na 20% kosztów inwestycji, to koszt własny produkcji 1 kilowato-godziny loco elektrownia wyniesie ok. 2 groszy.

Na jeden stopień skoncentrowany przypada średnio ok. 880 kW największej mocy czynnej. Wynika stąd, że poza zakładami, projektowanymi pod Warszawą, o mocy czynnej 9000 kW i pod Poznaniem 4900 kW , — reszta stanowi stosunkowo niewielkie jednostki gospodarcze.

Należy zauważyć, że omawiane siły wodne przypadają na okolice, pozbawione własnych znaczniejszych źródeł energii, i że — wobec tego — dążenie do możliwie najlepszego wyzyskania tych sił jest uzasadnione i celowe.

Na wyniki najkorzystniejsze pod względem gospodarczym — jak zaznaczono poprzednio — liczyć można w wypadku pracy wodnych wytwórni energii elektrycznej na wspólny układ przewodów dalekonośnych z istniejącymi zakładami cieplnymi.

Szczególniejsze znaczenie dla wspólnego układu elektrycznego mieć mogą poważne rezerwy, zawarte w urządzeniach prądowców zakładów elektrycznych, położonych na terenie Polskiego Zagłębia Węglowego. Do sprawy tej jeszcze raz powrócimy przy omawianiu zagadnienia zużycia odpadkowych gatunków węgla w Zagłębiu.

Część energii, wytworzonej przez zakłady wodne, pójdzie na zaspokojenie potrzeb własnych. Energia elektryczna na kanałach znajdzie zastosowanie najpierw do oświetlenia elektrycznego, następnie do silników elektrycznych przy śluzach komorowych, wreszcie do trakcji elektrycznej przy ciągnięciu łodzi, głównie w tych miejscach kanału, gdzie, ze względu na krótkie odległości między śluzami, holowanie łodzi parowcami będzie pod względem gospodarczym niekorzystne.

Wskazuje to na potrzebę założenia elektrycznych przewodów dalekonośnych wzdłuż kanału.

Pozostała ilość energii, po zaspokojeniu potrzeb własnych, oddawana będzie do sieci użyteczności publicznej na ogólne potrzeby elektryfikacji kraju.

Ilustracją wzajemnego stosunku mocy, potrzebnej w najbliższej od kanałów położonej okolicy, — oraz największej mocy czynnej zakładów wodnych na projektowanych kanałach — służy mapa (rys. 5).¹⁾

Przedstawione na mapie dane zapotrzebowania energii odnoszą się do całego obszaru każdego z poszczególnych powiatów, w założeniu, że każdy powiat jest zaopatrywany w energię z własnej elektrowni okręgowej, i są obliczone według norm, przyjętych w oficjalnym wydawnictwie Ministerstwa Robót Publicznych „Elektryfikacja Polski”.

Najwyższą moc czynną projektowanych zakładów wodnych przedstawiono na mapie sumarycznie dla każdego ugrupowania.

Przypuszczalne zapotrzebowanie powiatów, położonych nad projektowanymi kanałami (z wyjątkiem obszaru Polskiego Zagłębia Węglowego), wynosi około 300 000 kW mocy i ok. 700 milionów kWh energii elektrycznej. Omawiane zakłady wodne na kanałach dostarczają więc ok. 15% pokrycia zapotrzebowania mocy i ok. 35% pokrycia zapotrzebowania energii elektrycznej.

W stosunku do istniejących elektrowni na tym terenie, moc projektowanych zakładów wodnych wyniesie ok. 35% i produkcja energii ok. 130%.

O ile omawiane kanały wodne służyć mają do transportowania głównie węgla gatunkowego, o tyle dla mniej wartościowych węgli analogiczne znaczenie mieć może dalekonośny przewód elektryczny, służący do przesyłania z Zagłębia energii elektrycznej. Zagadnienie to kryje w sobie dwa poważne zagadnienia polskiej gospodarki węglowej: trudności zbytu miazła węgla kamiennego, oraz znaczne rezerwy w urządzeniach prądotwórczych zakładów elektrycznych na kopalniach i hutach Zagłębia.

Ilość wydobytego miazła w roku 1923 wynosiła ok. 23% całej produkcji, czyli ok. 8,5 milionów t, stanowi to równoważnik 7 miliardów kWh w energii elektrycznej, licząc na 1 kWh około 1,2 kg miazła.

Moc instalowana urządzeń prądotwórczych w Zagłębiu wyniosła w roku 1925 ok. 500 000 kW. Z liczby tej ok. 50%, czyli 250 000 kW, posiada wartość jedynie potencjonalną, przypada bowiem na rezerwy. Przez wzajemne połączenie (rys. 6), wytwórni energii elektrycznej i przez pracę na wspólny układ elektryczny — istnieje możliwość czynnego wyzyskania jeszcze przynajmniej ok. 40% całej mocy instalowanej, czyli 200 000 kW, z produkcją roczną ok. 600 000 000 kWh, co w równoważniku węgla kamiennego stanowi ok. 0,75 milionów t.

Wynika stąd, iż bez potrzeby uciekania się do budowy nowych elektrowni, kosztem budowy

jedynie systemu przesyłowego, istnieje możliwość wysyłania z Zagłębia pod postacią elektryczną ok. 10% rocznej produkcji miazła węglowego.

8. Widoki rentowności.

Studując zagadnienie budowy dróg wodnych, która wymagać będzie inwestycji około 500 000 000 zł., należy możliwie dokładnie zdać sobie sprawę, jakie są widoki rentowności włożonego kapitału.

Rentowność kanałów może być określona łatwiej, niż kolei żelaznych, dzięki zasadniczej różnicy, jaka istnieje w sposobie eksploatacji kanałów i kolei.

Eksploatacja kanału ogranicza się do: utrzymania jego w stanie odpowiednim, poborze opłat od żeglugi i administracji. Są to rozchody stałe, prawie niezależne od natężenia ruchu przewozowego, który się odbywa statkami prywatnymi różnych przedsiębiorstw żeglugowych.

Tak np. roczne koszty utrzymania kanałów niemieckich wyniosły:

Kanał Dortmund—Ems	6500 fr. złotych
.. Hohenzollern	5750 „ „
.. Ems—Wezera	3700 „ „

Zakładając, że koszt budowy 1 km kanału, łącznie z kosztami emisji i oprocentowania kapitału przez czas budowy, wyniesie 500 000 fr. zł. i że średnia opłata za tkm wyniesie $0,6 + 20\% = 0,72$ centyma zł., — otrzymamy następującą tablicę teoretycznej rentowności kanału w zależności od natężenia ruchu.

Natężenie ruchu w tonażach	Opłaty kanałowe	Koszta utrzymania franków	Dochód Netto złotych	Oprocentowanie kapitału
700 000	5 000	5000	0	0
1 000 000	7 200	„	2 200	0,44%
2 000 000	14 400	„	9 400	1,88
3 000 000	21 600	„	16 600	3,32
5 000 000	36 000	„	31 000	6,2
7 000 000	50 400	„	45 000	9,1
10 000 000	72 000	„	67 000	13,4

Tablica ta tłumaczy, dlaczego rentowność kanałów o nieznacznym natężeniu ruchu jest zawsze bardzo niska.

To właśnie jest przyczyną słabej rentowności kanałów francuskich, i ten fakt spowodował wytworzenie się niesłusznej opinii, iż kanały są wogóle przedsiębiorstwem mało rentownym.

Jednakże, o ile natężenie ruchu będzie znaczne, — rentowność kanału może się znacznie podnieść, — chyba, że właściciel kanału będzie wolał zniżyć opłaty dla podniesienia przemysłu i handlu, niż ciągnąć zbyt wielkie korzyści bezpośrednio z eksploatacji.

Z tablicy I widzimy, że średnie natężenie ruchu na projektowanych w Polsce kanałach może być spodziewane w wysokości 8 000 000 t.

(Średnia gęstość ruchu na kanale Ren — Wezera w dwa lata po ukończeniu budowy doszła do 9 000 000 t).

¹⁾ Patrz Nr. 23 r. b.

Już przy ruchu takim, jaki był na kolei z Zagłębia do Warszawy w r. 1911 (t. j. ok. 5 000 000 t) rentowność kanału dochodzić może do 6%. Wobec tego, że można się spodziewać, iż ruch będzie większy, więc można uważać za rzecz zupełnie pewną, że rentowność będzie wyższa.

Oprócz opłat kanałowych, dla określenia rentowności należy brać pod uwagę również inne dochody, które przynosi eksploatacja kanałów, mianowicie:

1) Opłaty portowe, za wynajęcie składów, przystani, żorawi i t. p.

Ponieważ te urządzenia mogą należeć do przedsiębiorstwa kanałowego lub do jego klientów: miast, przedsiębiorstw przewozowych i t. p., przeto rozchody z tego źródła powinny iść przeważnie na rozszerzenie tych właśnie instalacji.

2) Dochód z eksploatacji energii wodnej na spadkach kanału może grać znaczną rolę na niektórych odcinkach kanału.

Jak widać z rozdz. 7, można liczyć na produkcję 240 000 000 kWh rocznie i możliwość korzystnej jej sprzedaży w miastach do celów oświetlenia

i t. p. Dochód ze sprzedaży tej energii może podnieść o 1—2% ogólną rentowność kanałów.

3) Jako trzecią kategorię korzyści, należy mieć na uwadze przyrost wartości przylegających do kanału terenów, zwłaszcza koło Warszawy i innych portów wewnętrznych.

Przyrost ten będzie zachodził nie tylko dzięki komunikacyjnemu znaczeniu kanałów, lecz w części wschodniej, na Polesiu, — dzięki temu, że kanał Bug—Prypeć i regulacja Prypeci umożliwią osuszenie przyległych wielkich przestrzeni terenów błotnistych.

Aczkolwiek nasze obliczenia są przybliżone, jednakże możemy wnioskować z całą pewnością, że budowa omawianych tu kanałów może być uważana za przedsiębiorstwo korzystne i obiecujące poważne zyski.

Biorąc pod uwagę pierwszorzędne znaczenie, jakie dla odbudowy ekonomicznej zrujnowanej i zagrożonej kompletnym zubożeniem Europy mieć będzie budowa dróg wodnych o tak wielkim znaczeniu międzynarodowym, — należy życzyć, aby zrealizowanie tych projektów w interesie ogólnym wszystkich narodów nastąpiło możliwie prędko.

Sprawozdania z posiedzeń.

Protokół 10-go posiedzenia Prezydium PKE n z dnia 7 maja 1927 r.

Obecni pp: L. Tołłoczko, St. Czarnocki, M. Rybczyński, K. Siwicki i B. Stefanowski.

1. **Protokół.** Odczytano i przyjęto protokół poprzedniego zebrania.

2. **Wybór delegata.** Na Walne Zgromadzenie Związku Elektrotechników Polskich, które ma się odbyć 14 i 15 maja we Lwowie, wybrano jako delegata p. L. Tołłoczka.

3. **Organizacja Komisji Wodno-energetycznej i Komunikacyjnej.** Po dłuższej dyskusji uchwalono sprawę połączenia tych Komisji lub zachowania ich odrębności, oddłożyć do chwili otrzymania od prof. M. Rybczyńskiego na następne posiedzenie Prezydium wniosków co do szczegółowego programu pracy i składu osobowego.

4. **Komisja wytwarzania, przetwarzania i przesyłania energii.** W związku ze sprawozdaniem z prac Komisji, wysunięta została sprawa przeniesienia tej Komisji do Warszawy, decyzji jednak nie powzięto, odkładając ją do porozumienia się osobistego członków Prezydium z członkami Komisji na miejscu w Łodzi.

5. **Współpraca P. K. N.** W związku z narzucającą się koniecznością ustalenia form współpracy między obydwoma Komitetami, uchwalono: o ile P. K. N. utworzył Komisję, która rzeczywiście pracuje, a której zakres działania wchodzi w sferę zagadnień, któremi się zajmuje P. K. N., ten ostatni osobnej Komisji nie tworzy, lecz współpracuje z P. K. N., delegując do tej Komisji swych przedstawicieli.

W szczególności co do potrzeb opracowania norm odbiorczych silników, po przedyskutowaniu zagadnienia, po-

twierdzono porozumienie zawarte między Sekretarzami generalnymi P. K. En., P. K. E. i P. K. N., następującej treści: w celu uniknięcia równoległej pracy w kilku Komitetach na ten sam temat, uchwalono: przy opracowaniu norm odbiorczych kotłów parowych i wszelkiego rodzaju silników Komitet Normalizacyjny wykonywa swą pracę wspólnie z Komitetem Energetycznym, zapraszając do odpowiednich Komisji tych członków, których wyznaczy Komitet Energetyczny, przyczem delegaci P. K. En. korzystają ze wszystkich praw członków P. K. N.

6. **Sprawozdanie przewodniczącego Komisji źródeł energii.** Na podstawie osobistego porozumienia się p. inż. St. Czarnowskiego z p. prof. J. Zawadzkim, przewodniczącym połączonych Podkomisji norm analizowania węgla przy P. K. N. oraz przy Międzynarodowej Unji Chemii czystej i stosowanej, ustalono, że współpraca polegać będzie na delegowaniu z ramienia P. K. En. do tej Podkomisji przedstawiciela, przyczem na wydawanych normach będzie zaznaczone, że zostały one opracowane przy współudziale P. K. En. Na delegata do tej Podkomisji wybrano p. dra A. Różyckiego.

Poza tem, w ramach Komisji źródeł energii P. K. En. oraz wymienionych wyżej Podkomisji, przystąpiono do opracowania na Sekcyjny Zjazd Światowej Konferencji Energetycznej w Londynie w r. 1928 następujących referatów:

- 1) węgle gazownicze w Polsce;
- 2) o typach gazowni i koksowni w Polsce;
- 3) laboratoryjne badania uplynniania polskich węgli.

7. **Sprawozdanie przewodniczącego Podkomisji torowej.** P. inż. L. Tołłoczko zdaje sprawozdanie z prac tej Podkomisji, zaznaczając, że narazie prace te idą w kierunku inwentaryzacyjnym.

Na tem posiedzenie zakończono.