

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TRESC: Od Administracji.—Girtler J. i Kozakiewicz M. Koleje państwowe w państwach Europy Zachodniej i u nas.—Ktoś C. W sprawie dopuszczalnych naprężeń w konstrukcjach inżynierskich.—Działła dalekonośne.—Witkowski W. Lesz parowozowy.—Wiadomości techniczne.

OD ADMINISTRACJI.

Stosownie do porozumienia z Radą Stowarzyszenia Techników w Warszawie, poczynając od najbliższego numeru „P. T.”, będą w jego dziale inseratowym pomieszczane ogłoszenia o posiedzeniach technicznych piątkowych i porządku ich obrad, oraz o posiedzeniach Kół i Wydziałów S. T.

Przypominamy Szanownym Czytelnikom „Przeglądu Technicznego”, że wskutek zmiany dotychczasowego układu między Stowarzyszeniem Techników w Warszawie a naszym czasopisem również i Członkowie Stowarzyszenia winni wnosić prenumeratę za „Przegląd Techniczny” bezpośrednio do Administracji. Prenumeratory zeszlroczni, którym dotychczas rozsyłamy nasze czasopismo, a którzy zalegają w przedpłacie, proszeni są o wniesienie prenumeraty najpóźniej do końca b. m., w przeciwnym razie bowiem Administracja będzie zmuszona przerwać wysyłanie im „Przeglądu Technicznego”.

Koleje państwowe w państwach Europy Zachodniej i u nas.

Podali inżynierowie Jan Girtler i Marjan Kozakiewicz.

Kiedy kraje Europy Zachodniej daleko posunęły się w kierunku rozbudowy swojej sieci kolejowej, państwo polskie pod względem rozwoju kolejnictwa znajduje się w stadium bardzo zacofanem. Tylko sieć kolejowa w Poznańskiem i na Pomorzu, byłych dzielnicach państwa niemieckiego, dorównywa swoją gęstością kolejom Europy Zachodniej; znacznie mniej mamy kolei w Małopolsce, zaś najbardziej upośledzoną pod względem kolei jest b. Kongresówka i nasze kresy wschodnie, które pozostawały pod władzą Rosji.

Długość kolei magistralnych oraz dojazdowych zarówno normalno- jak i wąskotorowych w każdej poszczególnej dzielnicy na dzień 1 stycznia 1921 r. uwidoczni¹⁾ w przybliżeniu tablica następująca:

Nazwa dyrekcji	Długość kolei magistralnych	Długość kolei dojazdowych			Ogólna długość kolei norm. i dojazdowych	Procentowy stosunek dług. kolei doj. do dług. kolei mag.
		norm.	wąskot.	razem		
b. Zabór rosyjski . . .	7050	—	2010	2010	9060	29%
Małopolska	4410	785	85	870	5280	20%
b. Zabór pruski	4250	120	660	880	5130	20%
	15710	905	2735	3760	19470	24%

Dla zwiększenia sieci kolejowej Ministerstwo Kolei Żelaznych w memorjale „Zarys rozwoju sieci kolejowej w Państwie Polskiem” z lipca 1919 r. projektuje w okresie 10-letnim budowę 2896 km kolei magistralnych w b. Kongresówce i 712 km w Małopolsce.

Po wybudowaniu wyżej wspomnianych kolei zestawienie długości sieci z obszarem i ludnością dałoby następujące wyniki:

Przypada kolei	W b. zaborze rosyjskim obecnie	W b. zaborze rosyjskim po zbud. linii zaprojekt.	W Małopolsce obecnie	W Małopolsce po zbudowaniu linii zaprojekt.	W Poznańskiem obecnie
Na 100 km ² obszaru	2,7	5,4	5,7	6,5	11,8
Na 10 000 mieszkańców . . .	2,8	5,6	5,8	6,7	15,0

¹⁾ Granica wschodnia nie jest jeszcze ściśle oznaczona.

Więc nawet po zbudowaniu projektowanych linii sieci kolejowa w b. Kongresówce byłaby mniejsza od sieci w Poznańskiem dwukrotnie, licząc w stosunku do obszaru, i prawie trzykrotnie, licząc w stosunku do liczby mieszkańców.

Należy zaznaczyć, że urzeczywistnienie sieci projektowanej wymagać będzie wielkiego nakładu pieniężnego.

Jeżeli dla zwiększenia sieci kolejowej Rząd projektuje budowę przeszło 3000 km kolei magistralnych, to zachodzi pytanie, czy może on finansować budowę kolei dojazdowych?

Przez koleje dojazdowe rozumiemy nie tylko w ścisłym znaczeniu tego słowa koleje, służące do zaspokojenia miejscowych potrzeb transportowych, oraz do rozszerzenia okręgu ciężenia ładunków do magistrali—lecz również koleje, budowane taniej, na warunkach ulgowych, w przewidywaniu początkowo nieznacznego ruchu na nich, które jednak w przyszłości stać się mogą magistralami.

Chwila przeżywana obecnie przez państwo polskie pozwala przewidywać szybki rozwój kolejnictwa dojazdowego tak pojmowanego, zarówno normalno, jak i wąskotorowego. Do wysiłku w tym kierunku zmuszają państwo następujące okoliczności: 1) ogólny brak w Polsce środków komunikacji, 2) brak kolei, 3) zastój w przemyśle i 4) szczupłe zasoby skarbu Państwa.

Wysiłki rządu i inicyjatywa prywatna winny zwrócić się do budowy tanieli środków komunikacji, lecz winny to skutecznie tak, by zbytnio nie odciągać kapitałów od przemysłu, który musi dźwignąć się z tej ruiny, do jakiej doprowadziła go wojna i gospodarka okupantów. Koleje wąskotorowe w szczególności, jako kosztujące zaledwie o 30% drożej, niż szosy, a trzykrotnie prawie taniej, niż koleje normalnotorowe, mają dużą przyszłość przed sobą i prawdopodobnie będą budować je w Polsce tak długo, aż powstanie wielki przemysł i rozwiną się stosunki handlowe w Europie, co zmusi znowu kraj do utworzenia wielkiej sieci kolei normalnotorowych. Oczywiście nie wyłącza to tutaj ewentualności budowy i obecnie kolei normalnotorowych magistralnych, które są konieczne potrzebne do przewozu węgla, ropy, nafty, ropy naftowej i innych surowców.

Rzeczywiście, w ciągu dwóch lat ostatnich zapanał żywy ruch w budowie kolei dojazdowych w Polsce. Inicyjatywa prywatna i związków komunalnych skierowała się do budowy kolei wąskotorowych. Ministerstwo Kolei Żelaznych dotychczas wydało 24 zezwolenia na poszukiwania do budowy kolei wąskotorowych o długości ogólnej 700 km oraz udzieliło 9 zezwoleń na budowę takichże kolei o długości ogólnej około 200 km.

Jednak Ministerstwo Kolei Żelaznych dotychczas nie wyrobiło sobie jeszcze poglądu na rozwój kolejnictwa dojazdowego w Polsce i na stosunek państwa do budowy i eksploatacji kolei dojazdowych. Normalna ustawa koncesyjna jest dopiero w opracowaniu i zamiast dokumentu kon-

cesyjnego wydawane są zezwolenia z zastrzeżeniem, że przedsiębiorca w przyszłości podporządkuje się warunkom, które będą zawarte w dokumencie koncesyjnym.

Oczywiście takie rozwiązanie sprawy nie wpływa dodatnio na angażowanie się w budowę kolei inicjatywy prywatnej, która na ślepo musi podporządkować się warunkom przyszłej ustawy koncesyjnej, nie wiedząc jeszcze jakie będą te warunki. Dotychczasowe zezwolenia na budowę nie ujawniają tendencji M. K. Z. do jakiegokolwiek poparcia inicjatywy prywatnej przez państwo przy budowie kolei dojazdowych i, o ile wiadomo, nie przewiduje go również projektowana ustawa koncesyjna.

Również nie popiera rząd inicjatywy prywatnej w dziedzinie eksploatacji kolei dojazdowych.

Jak widać z podanej tablicy, największa liczba kolei wąskotorowych znajduje się na terenie b. Kongresówki a mianowicie w dyrekcjach Warszawskiej i Radomskiej.

Z tych kolei pod zarządem państwowym znajduje się 1271 km, zaś w administracji prywatnej i związków komunalnych 382 km. Wszystkie państwowe koleje wąskotorowe zostały zbudowane podczas wojny przez b. okupantów. Budowa ich miała charakter prowizoryczny i nie odpowiadała nawet tym skromnym wymaganiom, jakie stawia się przy budowie kolei wąskotorowych, przeznaczonych do ogólnego użytku. Okupanci, mając przedewszystkiem na widoku cele strategiczne i ułatwienie wywozu artykułów spożywczych do państw Europy Środkowej, nadali tym kolejom kierunki, niezupełnie odpowiadające potrzebom miejscowej ludności oraz nie uwzględniające całokształtu życia przemysłowo-handlowego tych okolic. Jednak wobec nadzwyczajnego upośledzenia b. Kongresówki pod względem dróg komunikacyjnych oraz spowodowanego brakiem koni upadku komunikacji kołowej, uznać wypada, że i te niedoskonałe komunikacje, jakimi są państwowe koleje wąskotorowe, stanowią i stanowić będą bardzo ważny czynnik w życiu gospodarzem kraju a sprawny ich ożysek przyczyni się w znacznym stopniu do poprawy stosunków gospodarczych.

Powstaje jednak pytanie, czy państwo, które objęło pod swój zarząd w chwili obecnej wszystkie koleje (zarówno normalne jak i pobudowane przez okupantów wąskotorowe użytku publicznego), dla zapewnienia sprawnej eksploatacji, musi koniecznie samo je eksploatować?

Sprawa ta, o ile chodzi o linie magistralne, została rozstrzygnięta w niektórych państwach Europy Zachodniej przez zmonopolizowanie przez państwo tych kolei i ustalenie nad nimi zarządu państwowego.

Co do kolei dojazdowych, sprawa ta przedstawia się zgoła inaczej. W przeciwieństwie do kolei magistralnych o jednolitym ruchu tranzytowym, każda kolej dojazdowa, stanowiąc odrębną jednostkę administracyjną, służy przeważnie do zaspokojenia potrzeb miejscowych. Dla oceny tych potrzeb i przystosowania do nich ożysku jest rzeczą niezbędną, aby kierownictwo kolei dojazdowej znajdowało się na miejscu.

Koleje dojazdowe zazwyczaj przechodzą przez nieuprzemysłowione i mniej bogate okolice, dlatego tylko bardzo oszczędna gospodarka może zabezpieczyć egzystencję takich kolei i uchronić je od deficytu. Z drugiej strony, kolej dojazdowa pozostaje w ścisłej zależności od stanu ekonomicznego okolic, przez które przechodzi. Im prędzej rozwinię się ekonomicznie okolica, przez kolej dojazdową obsługiwana, im więcej punktów przemysłowych kolej do życia powoła, tem bardziej powiększy obiekt przewozu i zwiększy swą dochodowość. Administracja kolei dojazdowej powinna zatem prowadzić bardzo oszczędną gospodarkę i wyzyskiwać wszelkie możliwe środki w celu pozyskania pasażerów i ładunków, wchodząc w ścisłą styczność z ludnością miejscową i silnie śledząc potrzeby miejscowe.

Wobec powyższego, jasnym się staje, że biurokracyjno-centralistyczny aparat administracyjny kolei państwowych nie nadaje się do kierownictwa eksploatacją kolei dojazdowych. Jak to było zaznaczone wyżej, każda z kolei dojazdowych stanowi odrębną jednostkę administracyjną, która ma swe lokalne właściwości i swe lokalne potrzeby.

Trudno jest nawet wymagać, aby te potrzeby miejscowe były w należyłym stopniu uwzględniane przez okręgowe organy administracji kolei państwowych, jak dyrekcje

kolejowe, zaś miejscowy zarząd kolei dojazdowych, przy najlepszych nawet chęciach, nie jest w stanie rozwinać owocnej działalności wobec szczupłości nadanego mu zakresu władzy.

Dyrekcje kolejowe, mając przedewszystkiem na widoku potrzeby kolei magistralnych, będą z natury traktowały koleje dojazdowe na drugim planie, zwłaszcza wobec ogromu zadań administracji kolejowej w chwili obecnej organizacji kolejnictwa polskiego.

Powstaje pytanie, komu państwo ma powierzyć administrację tych ważnych dla życia gospodarczego arterji komunikacyjnych?

Zbadajmy politykę państw zachodnio-europejskich w stosunku do kolei dojazdowych.

Zgodnie z danymi miesięcznika „Zeitschrift für Kleinbahnen“ (r. 1915), w r. 1913 Niemcy posiadały 356 kolei dojazdowych o długości 11455 km, z tego w eksploatacji 333 koleje o długości 10 900 km. Większość kolei, bo 229, stanowi własność towarzystw akcyjnych, 124 koleje należą do związków komunalnych (powiatów i gmin) i 3 tylko do osób prywatnych.

Kapitał budowlany wszystkich niemieckich kolei dojazdowych w r. 1913 stanowił 816 317 664 mk.

Na ten kapitał złożyły się:

państwo w sumie	195 834 501,	czyli 24%
prowinieje „	93 433 406	„ 11,5%
powiaty „	182 724 658	„ 22%
najbardziej zainteresowane instytucje i osoby	100 756 942	„ 12,5%
inne źródła (akcje i obligacje)	243 568 097	„ 30%

Udział państwa w kapitale budowlanym powstał przeważnie z subwencji (Unterstützungsfonds), wydawanych na rozmaitych warunkach, już to jako pożyczka części kapitału budowlanego, już to jako kupno niewyprzedanych akcji Towarzystwa, już to wreszcie jako pożyczka bezzwrotna. Uchwalając ustawę z d. 8 kwietnia 1895 r., dotyczącą rozszerzenia i uzupełnienia sieci kolei państwowych, parlament niemiecki wyznaczył 5 milj. marek, jako subwencję coroczną dla kolei dojazdowych. W r. 1896 suma ta została podwyższona do 8 milj. rocznie.

Znaczny udział skarbu w kapitale budowlanym wszystkich kolei dojazdowych (prawie 1/4), dowodzi, że władze niemieckie przywiązywały wielką wagę do rozbudowy sieci kolei dojazdowych. Jednak fakt ten, że państwo złożyło ten kapitał w postaci subsydjów, nie będąc faktycznie właścicielem ani jednej kolei dojazdowej, wskazuje na to, że sprawa budowy kolei dojazdowych przekazana została całkowicie inicjatywie jednostek samorządowych i osób prywatnych.

Politykę tę stosowano również i do ożysku kolei dojazdowych.

Ożysk kolei dojazdowych w Niemczech prowadzony jest często nie przez właścicieli, lecz przez przedsiębiorstwa zawodowe i tylko w poszczególnych wypadkach przez państwo.

Największym przedsiębiorstwem zawodowym dla eksploatacji kolei dojazdowych w Niemczech jest firma Lenz i Co., która razem z pobocznymi towarzystwami „Ost- und Westdeutsche Gesellschaften“ prowadzi eksploatację 54 kolei dojazdowych o łącznej długości 2337 km. Razem zawodowe towarzystwa eksploatują 117 kolei o długości 4130 km (55%), z których tylko 17 kolei o długości 241 km stanowi ich własność. Inne towarzystwa akcyjne eksploatują 49 kolei o długości 2423 km (22%). W eksploatacji powiatów i związków powiatowych znajduje się 119 kolei o długości 2491 km (23%). Związek prowincji eksploatuje 29 kolei o długości 1590 km (15%), wreszcie w eksploatacji państwowej, a mianowicie poszczególnych zarządów kolei państwowych, znajduje się tylko 19 kolei o długości 266 km (2%). Belgja posiada 4987 km kolei dojazdowych na 4722 km kolei magistralnych. Z tego 183 koleje o długości łącznej 4917 km należą do Towarzystwa Narodowego kolei dojazdowych (Société nationale des chemins de fer vicinaux) a tylko 7 kolei o długości 70 km stanowią własność innych towarzystw akcyjnych lub osób. Jak widać z tego, cała prawie sieć kolei do-

jazdowych w Belgji jest zmonopolizowana w ręku „Société nationale“.

Powstanie tego Towarzystwa datuje się od r. 1885, po nieudanej próbie rządu belgijskiego oddania budowy kolei dojazdowych wyłącznie inicjatywie prywatnej, bez żadnego poparcia rządu (prawo z d. 9 kwietnia 1875 r.). Kapitał prywatny ma na widoku przedewszystkiem budowę linii rentownych. Rzeczywiście na podstawie prawa z r. 1875 zbudowane zostały dobrze rentujące się tramwaje w większych miastach, ale z kolei dojazdowych, których rozwój miało przedewszystkiem na celu wydanie prawa z r. 1875, powstała tylko jedna zaledwie 10-ciokilometrowa kolejka i to służąca wyłącznie do obsługi zakładów przemysłowych jej właściciela.

Zrozumiano wtedy, że inicjatywa prywatna nie wystarczy i że przy budowie kolei dojazdowych potrzebne jest poparcie państwa oraz wybitny udział ciał samorządowych, jak prowincje i gminy. Stworzono wtedy organizację, która jednocząc interesy państwa, ciał samorządowych i osób prywatnych, uwzględniła szeroko przy budowie kolei dojazdowych interesy poszczególnych prowincji i gmin. W taki sposób powstało w r. 1885 „Société nationale chemins de fer vicinaux“. Będąc co do formy towarzystwem zarobkowym, faktycznie jednak reprezentując interesy publiczne, „Société nationale“ nie jest pozbawione tych korzyści, jakie mu nadaje forma towarzystwa prywatnego, a mianowicie szybkość decyzji, łatwość inicjatywy i dostosowanie się do istotnych potrzeb kraju.

Główne zasady ustaw z r. 1884 i 1885, powołujących do życia „Société“, są następujące:

1) „Société nationale“ staje się jedynym przedsiębiorcą budowy kolei dojazdowych w Belgji, z tem jednak ograniczeniem, że państwo może udzielić koncesji na budowę kolei innej osobie, o ile S. N. nie zadeklaruje w ciągu roku gotowości budowy tej kolei lub nie wykończy budowy w terminie przez państwo przepisany.

Koncesja może być udzielona dopiero po wysłuchaniu opinii odpowiednich zarządów prowincji i gmin.

2) Udzielone S. N. koncesje nadane zostają na czas nieograniczony. Państwo ma jednak prawo wykupu na zasadach, ustalonych w dokumencie koncesyjnym.

3) Towarzystwo znajduje się pod kontrolą państwa, które ma prawo:

a) zatwierdzać taryfy,

b) zabraniać wprowadzania w wykonanie zarządzeń towarzystwa, sprzecznych z prawem, statutem i interesami państwowymi,

c) wydawać przepisy policyjne i w interesach publicznych żądać wykonania pewnych przewozów bezpłatnie lub po cenach niższych.

4) Państwo gwarantuje wydane przez T-wo obligacje na przeciąg 90 lat w wysokości do 600 000 fr. rocznie.

5) Prowincje i gminy nie mają prawa żądać od T-wa jakichkolwiek poborów i podatków.

6) Co rok minister zdaje sprawozdanie w parlamencie z działalności Towarzystwa za rok ubiegły.

Kapitał zakładowy Towarzystwa na 1 stycznia 1915 r. stanowił 373 645 000 fr.

Z tego państwo złożyło	164 913 000, t. j.	44,1%
prowincje	104 257 600, „	27,9%
gminy	99 847 000, „	26,7%
osoby prywatne	4 628 000, „	1,3%

Kapitał T-wa jest podzielony na tyle serji akcji, ile jest koncesjonowanych kolei. Każda serja ma prawo do zysku odpowiedniej kolei. W ten sposób każda kolej stanowi tak jakby odrębne przedsiębiorstwo, które prowadzi swoją własną buchalterję. Dlatego też naprzykład gmina, która jest udziałowcem pewnej kolei, nie jest bezpośrednio zainteresowana w wynikach finansowych innej kolei. Każda kolej partycypuje w wydatkach charakteru ogólnego towarzystwa w stosunku do dochodu brutto. Udział państwa nie może przewyższać połowy wartości nominalnej kapitału budowlanego, osoby prywatne mogą reprezentować nie więcej, niż $\frac{1}{3}$ tegoż kapitału. W taki sposób udział związków komunalnych określa się nie mniej, niż $16\frac{2}{3}\%$. Państwu, prowincjom i gminom nadane były daleko idące ulgi przy finansowaniu kolei dojazdowych towarzystwa. Twórcy tego towarzystwa

wychodzili z założenia, że nie można angażować kapitałów komunalnych w takich przedsięwzięciach, których prowadzenie w owym czasie nie było jeszcze pewne. Dlatego też szukano środków do skapitalizowania budowy kolei nie obciążając zbyt ani kapitałów, ani kredytu prowincji i gmin. Znalaziono wyjście z sytuacji, polegające na tem, że Towarzystwo samo dostarcza kapitału w postaci obligacji o niskiej stopie procentowej, gwarantowanych przez państwo, zaś gminy, prowincje zobowiązują się spłacić te obligacje rocznymi ratami w ciągu lat 90, licząc 3,5 względnie 3,65%, na amortyzację i oprocentowanie udziału.

Dla lepszego zobrazowania tego sposobu weźmy przykład następujący. Przypadający na daną gminę udział w kapitale budowlanym w pewnej kolei stanowi 100 000 fr. Zamiast wpłacania gotówką 100 000 fr. gmina podpisuje zobowiązanie wpłacania rocznie w ciągu 90 lat 3,5 względnie 3,65% od tej sumy, t. j. 3500 względnie 3650 fr. rocznie. Po ukończonym roku eksploatacyjnym wypłaca się udziałowcom danej kolei dywidenda. Jeżeli ta dywidenda będzie większa, niż 3,5 względnie 3,65%, to gmina otrzyma nadwyżkę tej dywidendy. Jeżeli zaś jest mniejsza, niż 3,5 względnie 3,65%, to gmina wpłaca Towarzystwu różnicę pomiędzy wysokością sumy raty i dywidendy. O ile można mówić o zmonopolizowaniu przez Towarzystwo w swoim ręku budowy kolei dojazdowych, to ten monopol nie rozciąga się bynajmniej na ich eksploatację. Wszystkie eksploatowane koleje podzielono na grupy i każdą z tych grup oddano w eksploatację innemu przedsiębiorstwu, czy to towarzystwu akcyjnemu, czy to związkowi prowincji lub gmin. W r. 1911 na 140 kolei dojazdowych sformowano 37 grup eksploatacyjnych. Tylko 3 niewielkie koleje z pewnych względów pozostały w eksploatacji samego T-wa Narodowego; 118 kolei dojazdowych były eksploatowane przez towarzystwa akcyjne, zaś 14 przez związki prowincjonalne lub gminne. W czasach ostatnich tak w sferach rządowych belgijskich, jak i opinii publicznej ustalil się pogląd o potrzebie rozszerzenia akcji związków komunalnych w dziedzinie eksploatacji kolei dojazdowych. W r. 1907 T-wo „Société Nationale“ zdecydowało oddawać związkom komunalnym, o ile tylko będą się o to ubiegały, eksploatację kolei dojazdowych bez przetargów, które są obowiązujące dla towarzystw akcyjnych i osób prywatnych.

Taka jest w ogólnym zarysie organizacja kolei dojazdowych w Belgji.

Przyznać trzeba, że tak sprawa budowy, jak i eksploatacji kolei dojazdowych w Belgji została rozwiązana znakomicie. W ciągu kilkudziesięciu lat istnienia „Société Nationale“ (od r. 1885) Belgja została pokryta siecią kolei dojazdowych i bez przesady powiedzieć można, że niema w niej większego ośrodka miejskiego lub wiejskiego, nie posiadającego komunikacji kolejowej. Do tego znakomicie przyczyniły się ulgi, jakie poczyniono jednostkom komunalnym w sfinansowaniu budowy kolei, ulgi, dające możność nawet najbiedniejszym gminom budowy linii kolejowej na swoim terenie. Narówni ze sprawą budowy i zagadnienie eksploatacji kolei zostało rozwiązane w sposób praktyczny i odpowiadający charakterowi i przeznaczeniu kolei dojazdowych.

(D. n.)

W sprawie dopuszczalnych naprężeń w konstrukcjach inżynierskich.

Podał Czesław Ktoś, inż.

Artykuł p. dr. St. Bryly, świeżo poruszający zagadnienie konstrukcji inżynierskich w chwili obecnej, skłania mnie do zabrania głosu o niektórych z wypowiedzianych myśli. Mianowicie uwagi pod b) i c) (*Przeł. Techn.* № 3—4 r. b., str. 10) nie we wszystkich szczegółach trafiają mi do przekonania.

Naprężenia dopuszczalne i sposoby obliczenia tak ściśle są ze sobą związane, że oddzielnego traktowania ich nie uważam za praktycznie możliwe. Należy nawet w tym

kierunku iść dalej i żądać, aby zagadnienia te, t. j. dopuszczalnych naprężeń i sposobu obliczania, przynajmniej o ile to tyczy żelbetu, nie były rozpatrywane bez równoczesnego podniesienia kwestji sposobu wykonania. Niżej podana garsć myśli nie rości sobie pretensji do wyczerpującego omówienia przedmiotu, nie mniej jednak dowieść może, że istnieją i odmienne poglądy na sprawę.

Jako punkt wyjścia może nam służyć dostatecznie sprawdzony starorzymski pewnik: *si duo faciunt idem, non est idem*. Można go nawet swobodnie rozszerzyć i powiedzieć, że jeden i ten sam człowiek nie jest w stanie tworzyć w różnych warunkach rzeczy identycznych. Należy więc najpierw i przedewszystkiem wziąć na uwagę warunki, w jakich powstaje rozpatrywana budowa. Krywoszein¹⁾ zaleca w jednej ze swoich broszurek o żelbecie branie przy obliczaniu budowli w Rosji pod uwagę społecznika rosyjskiego. Gdyby powiedzenia tego nie brać sarkastycznie, straciłoby na swem specjalnem znaczeniu, bo w każdym kraju należy brać pod uwagę pewien społecznik, wypływający z warunków danego kraju i ludzi z tym krajem związanych. Wyrażało się to jeszcze przed wojną w różnicy przepisów, wydanych w różnych krajach, a nawet w różnicy przepisów w jednym i tym samym kraju, lecz pisanych dla różnych ludzi i dla warunków wykonania roboty różnych w zastosowaniu.

Tak np. Francja miała przepisy najściślej sformułowane a pozostawiające statykowi-teoretykowi dużą swobodę ruchu. Były one obliczone zarówno na wysoki poziom teoretyczny liczącego, jak i na dokładność wykonania. Niemcy zaś, licząc się z popularnością ustrojów żelbetowych u siebie, która dopuszczała żądania od obliczającego zbyt wysokich kwalifikacji teoretycznych, znacznie ściślejsi statykowi swobodę ruchu, podając mu nawet dokładne wzory, według których liczyć powinien. U tych samych praktycznych Niemców nie było poza tem jednolitych przepisów dla wszystkich robót a przepisy, obowiązujące w budownictwie kolejowem, były inne niż przy budowlach, podlegających ministrowi robót publicznych. To samo widzimy w Rosji, gdzie w ostatnim czasie przed wojną istniały trzy różne instrukcje: ministerstwa wojny, ministerstwa komunikacji i ministerstwa spraw wewnętrznych.

Widzimy więc tendencję do uzgodnienia przepisów z praktycznymi celami budowy oraz warunkami, w jakich ona powstaje. Cel budynku może stanowić o wymaganej wytrzymałości; bo np. budowle o charakterze ściśle wojennym muszą zapewniać większe bezpieczeństwo, niż zwykły strop w domu mieszkalnym; warunki zaś wykonania decydują o wytrzymałości o tyle, o ile dobór materiałów, wyszkolenie pracujących ludzi i szereg innych przyczyn w tym lub owym kierunku wpłynąć może na jakość wznoszonego budynku.

Zdaje mi się też, że wogóle nie można mówić o dopuszczalnych naprężeniach w żelazie bez uwzględnienia jego indywidualnych właściwości, zmieniających się zależnie od tej lub innej metody przetapiania i zlewania, a o ile chodzi o żelbet, nie można nawet mówić o dopuszczalnych granicach naprężenia w żelazie przy stosowaniu jednego i tego samego żelaza, nie uwzględniając równocześnie innych charakterystycznych cech żelbetu, jak jakości betonu, sposobu zbrojenia, a także teorii obliczania i t. p.

Bo żelbet nie jest sumą dwóch materiałów, betonu i żelaza, lecz swoistym materiałem budowlanym, którego cechą stanowi spoistość betonu z żelazem według zupełnie ustalonych praw, zależnych od mnóstwa czynników. Tak np. w mokrym a chudym betonie, dającym bardzo niskie wytrzymałości na przyczepienie, będziemy mogli dopuścić naprężenie w żelazie do największości tylko wtedy, jeżeli zbrojenie przeciw pęknięciom ukośnym opracujemy ze szczególną starannością.

Statyczne obliczenie zaś wpłynąć może na dopuszczalne naprężenie przez to, że zależnie od przygotowania liczącego, obliczeniu samemu można przypisać różne społeczniki „ściśłości, dokładności i racjonalności“. I w tem na-

¹⁾ Cytując z pamięci, tytułu broszurki dokładnie przytoczyć nie mogę; zdaje się jednak: „Zeliezo-bietonnijja sooruzienija“. Petersburg 1912.

leży właśnie szukać powodów, dlaczego przy budowlach mostowych dopuszcza się naogół naprężenie wyższe (i przy żelaznych konstrukcjach wyższe niż przy żelbecie) niż przy budowlach łądowych nie przekraczających zwykłych rozmiarów. Bo poza tem, że zazwyczaj budowle mostowe przedstawiają duży stosunek ciężaru własnego do ciężaru użytkowego (przez swą masywność), należy tu uwzględnić i to, że obliczeniem i wykonaniem mostów zajmują się zazwyczaj ludzie mniej lub więcej kompetentni, że system konstrukcji mostowych jest zazwyczaj przejrzystszy niż budowli łądowych przestrzennych, i że za podstawę obliczeń przyjmuje się teoretyczne założenia konstrukcyjne (przeguby i t. p.). Przy budowlach łądowych mniejszego znaczenia pracują częstokroć ludzie mało wyrobieni, którym jednakże w imię swobody zarobkowania — oczywiście w ramach dostatecznego nadzoru — imania się tej pracy zabronić nie można. Dla tych właśnie ludzi o średnim i niższem wykształceniu technicznem pisane są więcej krępujące instrukcje robót „łądowych“, i możnaby się spierać, zwłaszcza na tle nowych stosunków, gdzie teoretyków policzyć można na palcach, czy lepiej pisać liberalne instrukcje a ograniczyć koło ich wykonawców, czy też przewidzieć ograniczenia w instrukcjach a dać szerszyemu gronu techników swobodę stanięcia do spółzawodnictwa. Każda zaś rozumna instrukcja głosi a przynajmniej głosić powinna, że obowiązuje o tyle, o ile się, czy to teoretycznie, czy empirycznie nie udowodni czegoś jej przeciwnego. Pozostawia się zatem w zupełności konstruktorowi możność inicjatywy, postępu i wyciągnięcia korzyści, płynących z jego lepszego przygotowania technicznego, oczywiście przy należytem naukowem uzasadnieniu.

W oddzielnych wypadkach możliwe są nawet pewne ulgi wobec autorów, których nazwisko w środowisku budowlanem jest znane z gruntownej znajomości swej specjalności. Takie odchylenia od instrukcji są jednakże dopuszczalne tylko zupełnie wyjątkowo. Bo historia budownictwa zna szereg wypadków, że dopuszczenie wyższych naprężeń w materiale, mimo podpisów słynnych autorów, doprowadziło do katastrof budowlanych. Tak np. projekt mostu w Queebeck, mimo podpisu kilku znanych specjalistów, doprowadził do wiadomej katastrofy. A pamiętać należy, że na błędy myślowe pozwolić sobie może nieraz bez większego ryzyka filozof lub choćby nawet i teolog, nigdy zaś inżynier. Zbyt realnie odbija się każde chybienie i na kieszeni wykonawcy i na postępie samej techniki inżynierskiej, ściśle związanej z ogólną gospodarką narodową.

Dobiegam do końca moich szkicowych wywodów. Nie poruszałem wielu interesujących szczegółów, ze sprawą się wiążących, zdaje mi się jednak, że zdołałem wyjaśnić, iż tam, gdzie w przepisach dopatrzyćby się można chaosu, istnieje jedynie przystosowanie się do wewnętrznych warunków budownictwa doby obecnej, i że chyba jedynie te warunki, zresztą w dużej części tylko przejściowe, chaotycznymi nazwać można, dostosowanie się zaś do nich jest rzeczą konieczną i jedynie skuteczną, i że w tym sensie pojmowana anarchja jest jedynie objawem wyższego stopnia porządku.

Oczywiście nie stoi na przeszkodzie temu, aby instrukcje co pewien czas były przeglądane i zmieniane stosownie do zmiany warunków.

W sprawie powyższej Redakcja otrzymała też następujące uwagi inż. J. Zubki:

Artykuł d-ra inż. Bryły o konstrukcji inżynierskiej w chwili obecnej, poza aktualnością, swą doskonale charakteryzuje warunki, w jakich znajduje się dzisiejsza konstrukcja, podkreśla dezyderaty dotyczące przepisów budowlanych, którym inżynier praktyk tylko przyklasnąć może. Nawiązując do tego artykułu, pragnę zwrócić uwagę na dwa punkty wywodów autora.

Pierwszym jest uwaga dotycząca wykonywania *plytowych* konstrukcji żelbetowych dla większych rozpiętości niż to było w użyciu dotąd. To samo widzimy jednak w Ameryce, chociaż z innych powodów, niż teraz u nas. Mianowicie konstrukcja płytowa wymaga nietylko mniejszej ilo-

ści żelaza, ale nadto mniejszej ilości robocizny i szalowania. Żelazo w Ameryce jest tanie, ale robocizna i szalowanie są drogie. Ustawmy stosunek, jak ustawił go p. Bryła, a otrzymamy:]

$$(s + c + t) : (d + r) = 1 : 1, \text{ a nawet } 2 : 3.$$

Różne przyczyny powodują ten sam skutek, a belki płytowe używane są w Ameryce do 7, a nawet 8 metrów rozpiętości.

Do tego punktu jeszcze jedna uwaga. Amerykanie wprowadzili dla oszczędności „standaryzowanie”, t. j. ujednostajnienie elementów konstrukcji, co powoduje wielkie ułatwienie roboty przy niewielkiem zwiększeniu ilości materiału. Jest to szczegół, na który u nas, przy bardzo drobiazgowym analizowaniu różnych drugorzędnych szczegółów, zwraca się zbyt mało uwagi, a który bardzo zmniejsza w całości koszt konstrukcji.

Jeszcze kilka słów o końcowych ustępach inż. Bryły, t. j. o przepisach budowlanych.

Spotykając się na paru robotach, które opracowywałem, z najrozmaitszymi przepisami, doszedłem do przekonania, że należy jak najusilniej poprzeć wszelkie żądania, zmierzające do ujednostajnienia.

Odpowiedź:

Uwagi p. inż. Kłosa, dotyczące części mojego artykułu, streszczają się wogóle w twierdzeniu: nie powinno być w Polsce jednolitych przepisów budowlanych, a stanu dzisiejszego chaotycznym nazwać nie można, gdyż tam, „gdzie dopatrzećby się można chaosu, istnieje jedynie przystosowanie się do... warunków”, a „w tym sensie pojmowana anarchja jest jedynie objawem wyższego stopnia porządku”. Do tej ogólnej tezy dochodzą — dwie o znaczeniu cenniejszem, z których jedna o niemożności określenia naprężeń dopuszczalnych dla żelaza w żelbecie bez uwzględnienia wyników innych (sposób liczenia, wykonanie i t. d.) i druga uzasadniająca niezbędność dopuszczania w konstrukcjach mostowych naprężeń wyższych niż w „ładowych”.

P. Kłoś twierdzi, że nie należy wprowadzać przepisów jednolitych, powołując się na przykład Rosji, w której przepisy wydawały aż trzy różne ministerstwa.

W artykule swoim zaznaczyłem, iż tylko M. K. P. wydało przepisy i to tylko mostowe, gdy M. K. trzyma się przepisów pruskich, zaś w budownictwie lądowym formalnie obowiązują dotąd przepisy pruskie w b. zaborze pruskim, austriackie w Małopolsce, w b. zaborze rosyjskim zaś liczy każdy, jak chce. Przepisy opracowywane wszędzie przez ludzi innych, uwzględniały warunki inne, doświadczenia inne, wzory inne. Biorę pierwszy lepszy przykład: obliczanie na wyboczenie. M. R. P. poleca liczyć wedle Jasińskiego, przepisy pruskie (M. K.) wedle Eulera, przepisy austriackie wedle Tetmajera, w Rosji liczono wedle Naviera i formuł zbliżonych. Oczywiście stosowanie różnych wzorów daje rozmaity współczynnik bezpieczeństwa (pewności). Nie wypowiadając się w danym miejscu za żadnym z tych wzorów, stwierdzić tylko muszę, że nawet obznajmiony z teorią konstruktor mając dla jednej instytucji, czy dla jednej dzielnicy liczyć tak, dla drugiej inaczej, straci swobodę w orjentowaniu się co do wyboru współczynników i co do pewności konstrukcji. To samo, co mówię o wyboczeniu, można powiedzieć nieomal o każdym ustępie przepisów w mniejszym czy większym stopniu. Chaos, o którym mówiłem, polega nie tyle nawet na tem, że poszczególne instytucje różnie normują napięcie dopuszczalne dla tych samych budowli, ile na tem, że polecają różne metody uwzględniania sił i czynników, wpływających na budowlę, i różne metody obliczania. Śmiem wątpić, czy stawiany za wzór przez p. inż. Kłosa przykład Rosji, w której istniały trzy instrukcje trzech różnych ministerstw, jest tak bardzo naśladowania godny. A niestety, narazie mamy odrębne przepisy i w różnych ministerstwach i w różnych dzielnicach. To nazywam chaosem.

Racjonalnie ujęte przepisy winny objąć dla wszystkich instytucji te same zasady obliczania i projektowanie, z uwzględnieniem tych, (ale tylko tych!) różnic, jakie z uwagi na odrębny charakter budowli, na różnaitość obciążeń

i na jakieś specjalne względy za wskazane i konieczne. W odniesieniu do poprzednio podanego przykładu: jeden sposób obliczenia np. na wyboczenie z uwzględnieniem tylko różnych napięć dopuszczalnych a różnych współczynników pewności lub, co na jedno wychodzi, wprowadzenie np. współczynnika dynamicznego. Bardzo racjonalnie ujmował to projekt przepisów żelbetowych, ogłoszony w *Czas Techn.* № 13 — 16 z r. 1919 przez prof. Hubera i Thulliego.

Część artykułu p. Kłosa, mówiąca w związku z powyższem o niemożności określenia napięcia dopuszczalnego dla żelaza w konstrukcjach żelbetowych jest wcale interesująca — napisana charakterystyką żelbetu o znaczeniu jednak wyłącznie akademickim. Niestety trudno będzie, zwłaszcza dziś, wprowadzić w czyn choćby część postulatów w niej wymienionych dla średnich i małych budowli żelbetowych, właśnie, które wykonywać mogą ludzie mniej przygotowani (teoretycznie i praktycznie). A wogóle inżynier-projektant przeważnie nie wie a priori, kto daną budowlę będzie wznosił. Przepisy, któreby i to uwzględnić chciały, pozostałyby martwą literą. (Pomijam budowle większe, znajdujące się pod tym względem w lepszych o wiele warunkach). Nikt nie przeczy, że dwie konstrukcje nigdy nie są wykonane w zupełnie identyczny sposób. Natomiast różnice pomiędzy nimi (mówię o konstrukcji inżynierskiej par excellence) winny zamknąć się w granicach pewności i napięć dopuszczalnych z jednej strony, w granicach oszczędności z drugiej. Rzeczą przepisów jest unormowanie pierwszej z tych granic, poniżej której istnieje gra „dla różnych ludzi i różnych warunków”. Unormowanie granicy drugiej jest rzeczą li tylko kieszeni.

A teraz parę słów o napięciach dopuszczalnych dla mostów i dla budowli lądowych. Tu pozwolę sobie zakwestjonować zdanie p. inż. Kłosa, że „przy budowlach mostowych dopuszcza się... wyższe napięcie”, śmiem bowiem wątpić, czy gdziekolwiek taka zasada była stawiana. Przecież most kolejowy narażony jest na wstrząśnienia cokolwiek większe i gwałtowniejsze niż dach, strop czy podciąg. Na dowód przytaczam szereg przykładów z rozmaitych krajów:

Przepisy	Napięcie dopuszczalne w kg/cm^2			
	dla betonu		dla żelaza	
	mosty	b. ląd	mosty	b. ląd
Niemieckie	30—40	40	750—1200	1200
Austriackie	33+0,2 l	42	860+4 l < 1150	1200
Szwajcarskie	30—35	40	800—1000	1200
Holenderskie	30—35	40	800—1000	1200

Nie wchodząc w szczegółowsze rozpatrywanie norm powyższych — zresztą większej ilości przykładów nie mam pod ręką, sądzę, że dane te wystarczają zupełnie, aby przeciwstawić je twierdzeniu p. inż. Kłosa.

Pomijam drobniejsze szczegóły z uwag p. inż. Kłosa, co do których możnaby też poczynić pewne zastrzeżenie.

Z uwagami p. inż. Zubki, uzupełniającemi w pewnych ważnych szczegółach moje wywody, godzę się całkowicie.

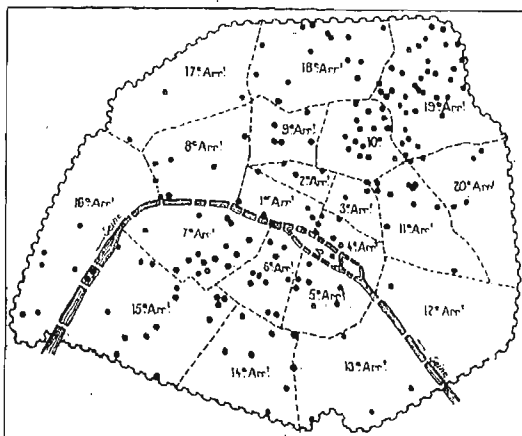
St. Bryła.

DZIAŁA DALEKONOŚNE.

W końcu marca (d. 23-go) 1918 r. Niemcy rozpoczęli bombardowanie Paryża z dział dalekonośnych z odległości 110 km. Wybuchy pocisków w ciągu dnia tego następowały po sobie regularnie co kwadrans, wywołując przerażenie wśród mieszkańców stolicy. Bombardowanie to, nie wyrządzając zresztą szkód znacznych militarnych, trwało z kilkudniowemi przerwami do d. 9 sierpnia 1918 r. Dopiero zwycięska ofensywa sprzymierzonych w Pikardji uwolniła Paryż od tej zmyry. W ciągu tego okresu na Paryż padły ogółem 183 pociski; oprócz tego 120 pocisków padło w okolicach podmiejskich Paryża. Liczba ofiar, przeważnie z po-

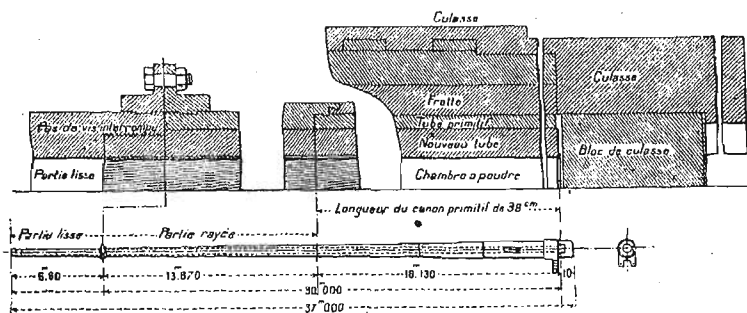
śród ludności cywilnej, dosięgła liczby 256 zabitych i 620 rannych.

Do końca wojny nie posiadano, nawet w sferach wojskowych francuskich, dokładniejszych informacji o nowym dziale. W warunkach rozejmu z d. 11 listopada 1918 r. zastrzeżone zostało wydanie przez Niemców pewnej liczby tych dział, warunek ten jednak nie został dopełniony, tak, że konstrukcja „grubej Berty”, jak Francuzi to działo ochrzcili, pozostawała nadal w tajemnicy.



Rys. 1. Plan Paryża ze wskazaniem miejsc gdzie padały pociski z dział dalekonośnych.

Dopiero niedawno H. W. Miller, pułkownik armii amerykańskiej, podał w American Society of Mechanical Engineers nieco ciekawych wiadomości o dalekonośnym dziale. Działo to wykonane zostało w zakładach Skody w Pilźnie, jako przeróbka dawnego, należącego do najsilniejszej artylerji działa okrętowego o kalibrze 380 mm, użytego przez Niemców do bombardowania Dunkierki z odległości 37 km. Długość lufy tego działu wynosiła 17 m, zaś waga około 60 tonn. Przebudowy dokonano w sposób następujący. Do starej lufy o średnicy 380 mm wtłoczono, po uprzednim rozwierce-



Rys. 2. Widok ogólny armaty i przekrój w (skali zwiększonej).

niu, nową lufę kalibru 210 mm, dłuższą od pierwotnej o 12,9 metrów i w taki sposób wystającą o tyle z lufy zasadniczej.

Połączenie tych części zostało jeszcze wzmożnione przez powłokę, obejmującą chomąto na przedniej części starej lufy.

Oprócz tego lufa została wydłużona przez dodanie rury o długości 6 m, złączonej z nową lufą przy pomocy gwintu przerywanego oraz mocnych kryz, ześrubowanych ze sobą. Oczywiście ostatnią część lufy można było odejmować. Pierwsza część lufy była nagwintowana na całej swej długości gwintem o skoku jednostajnym, zaś ostatnia część rury o długości 6 m, pozostała bez nacięcia. Średnica wewnętrzna tej części przekraczała kaliber pozostałej części (210 mm) o dwukrotną głębokość gwintu.

Obie te części były złączone ostatecznie dopiero na pozycji. Po zmontowaniu nie ruszono działu z miejsca, aż do czasu zupełnego zużycia lufy. Po daniu 50 wystrzałów z działu wypadło zwiększać kaliber lufy do 240 mm; w następstwie można było powtórzyć tę operację, dochodząc do kalibru 260 mm. Ciężar działu przerobionego wynosił około

144 tonn. Komora pociskowa działu pozostała bez zmiany, czyli odpowiadała kalibrowi 380 mm.

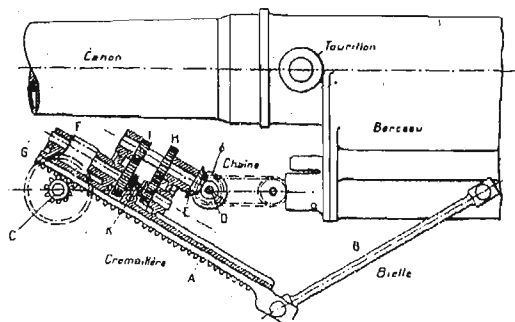
Tylna część działu ślizga się w podstawie, którą stanowi mocny, zaopatrzonej w żebra, cylinder o grubości ścianek 10 do 13 cm. Ruch działu regulowany jest zapomocą dwóch hamulców wodnych, ograniczających cofanie się armaty i kompensatora sprężynowego i powietrznego, który sprawdza lufę do jej właściwego położenia po każdym strzale.

Podstawa zaopatrzonej jest w dwa czopy o średnicy 16 cm i długości 33,5 cm, które spoczywają na lawecie.

Złożona z dwóch części a umieszczona w ogólnej części podstawy przeciwwaga ułatwia manewrowanie armatą podczas celowania w kierunku pionowym (patrz rys. 3).

Urządzenie, umożliwiające poruszanie olbrzymią lufą w płaszczyźnie pionowej, jest bardzo proste. Obsługa działu obraca korby wprawiające w ruch łańcuchy, wał D i koła stożkowe E, które przez koła C nadają ruch postępowy sztabom A, zaopatrzonej w zęby i połączonym sztabami B z podstawą, powodując obrót tej ostatniej dookoła czopów. Pomiedzy E i C znajdują się podwójne tryby H i I, pozwalające zastosować dwie przekładnie i osiągnąć w ten sposób dwie szybkości przy manewrowaniu lufą. Celowanie kierunkowe odbywało się przez obrót dookoła swej osi pionowej platformy, na której było umieszczone działo. Platforma ta znajdowała się na specjalnie zbudowanej wielkiej podstawie betonowej, do której był doprowadzony tor kolejowy, gdyż „Berta” ta mogła poruszać się jedynie po torze stałym.

Dla tego działu został wykonany nowy typ pocisku kształtu francuskiej kuli karabinowej (kula S). Składa się on z dwóch części: właściwego pocisku podzielonego na dwie komory połączone zapalnikiem tego samego rodzaju co w pociskach zwykłych dział okrętowych niemieckich i zaopatrzonego w tylnej ścianie w specjalny zapalnik, wywołujący wybuch pocisku bez względu na położenie jego w chwili dosięgnięcia celu, i części przedniej, nadającej mu właściwy kształt śpiczasty dla łatwiejszego przenikania powietrza (rys. 4). Na obwodzie pocisku znajdują się dwa nagwintowane pierścieniowate zgrubienia o szerokości 7 cm, służące do nadania pociskowi ruchu obrotowego w lufie; miedziane obrączki, umieszczone za nimi, służą jedynie jako uszczelnienie, gdyż, przy bardzo znacznej szybkości pocisku, nie wystarczyłyby dla nadania ruchu obrotowego. Ciężar pocisku wynosił około 120 kg.



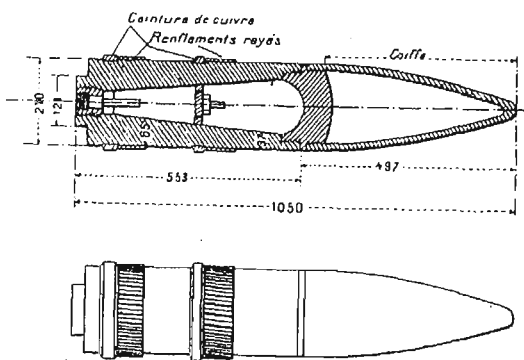
Rys. 3. Urządzenie do celowania w kierunku pionowym.

nienie, gdyż, przy bardzo znacznej szybkości pocisku, nie wystarczyłyby dla nadania ruchu obrotowego. Ciężar pocisku wynosił około 120 kg.

Aby pocisk mógł przebyć odległość 110 km, należało mu nadać bardzo wielką szybkość początkową. Zachowano też dlatego komorę wybuchową dawnego działu 38 cm i ten sam ładunek prochu, objętość wewnętrzna lufy musiała więc pozostać niezmienną dla prawidłowego przebiegu rozprężania się gazów, co tłumaczy konieczność wydłużenia lufy. Osiągnięto w taki sposób szybkość początkową pocisku około 1600 m na sekundę. Przy ustawieniu lufy pod kątem 55° do poziomu, pocisk osiągał wysokość 38 km i odbywał dużą część swej drogi na bardzo znacznej wysokości, w bardziej rozrzedzonych warstwach powietrza, napotykając niewielki opór. Drogę 110 km pocisk przebywał w przeciągu trzech minut, jego szybkość końcowa wynosiła jeszcze około 700 m.

Opisana powyżej armata nie była jedynym działem dalekonośnym i nie była znów tak wielką nowością jak powszechnie mniemano, już bowiem w r. 1892 Alfred Noble

zbudował armatę 15 cm długości 100 kalibrów, której pocisk posiadał szybkość początkową 1100 m. W tym samym czasie zbudowano we Francji dział 8 cm, długości 80 kalibrów, nadające swemu pociskowi tę samą szybkość początkową. To też po bombardowaniu Paryża niezwłocznie sprzymierzeni przystąpili w kwietniu 1918 r. do budowy dział dalekonośnych. Zostały one jednak wykończone dopiero na dni kilka przed zawieszeniem broni, tak, że nie były one już użytkowane. Zresztą miały one służyć jedynie jako odpowiedź na niemieckie wyzwanie, gdyż sprzymierzeni zdawali sobie doskonale sprawę z małej użyteczności armat tego typu, mogących mieć zastosowanie tylko w wyjątkowych wypadkach, jak np. przy bombardowaniu celu o rozciągłości podobnej jak Paryż (200 km²). Zużycie działa było tak wielkie, że pociski padały często w odległości 20 km jeden od drugiego, tak, że przy celu o mniejszej rozciągłości szanse trafienia byłyby b. małe, przy znacznych kosztach każdego strzału, biorąc pod uwagę szybkie zużywanie się armaty. Nawet Niemcy sami przyznają obecnie, że nie osiągnęli oni zamierzonego celu.



Rys. 4. Widok i przekrój pocisku.

Wątpić należy, czy praktyka artylerji pójdzie dalej w kierunku budowy dział podobnych. Natomiast wielką przyszłość czeka zapewne nowy wynalazek w dziedzinie techniki artyleryjskiej. Mianowicie kapitan francuski Delamare-Maze zbudował zupełnie nowy typ armaty, użytkowanej już nie ciśnienie gazów na pocisk, lecz ich siłę żywą i szybkość własną. Wynalazek ten może stać się w artylerji tem, czem w technice maszyn parowych było wynalezienie turbiny. Wykonane dotychczas próby dały jak najlepsze wyniki. Armaty kap. Delamare-Maze przewyższa znacznie dawne typy armat, gdyż jest bardzo lekka i nie posiada ruchu cofającego po wystrzale, gazy usuwane są bowiem przez otwory, odpowiednio umieszczone w lufie i skierowane od przodu ku tyłowi. Jeśli ten wynalazek da się dostatecznie w praktyce wyzyskać, będziemy mieli w niedalekiej przyszłości lekką dalekonośną artylerję znacznie potężniejszą, łatwiejszą w obsłudze i tańszą od wielkich armat typu opisanego.

Lesz parowozowy.

Napisał inż. Wł. Witkowski.

W dymnicy pracującego parowozu gromadzi się mieszanina drobnego niespalonego węgla z popiołem, nosząca potoczną nazwę leszu (Lösche). Na kolejach żelaznych odpadki te zazwyczaj nie są racjonalnie użytkowane; najczęściej pomieszany z żużłem, t. j. o odpadkami niepalnymi z popielnika, lesz używa się do wypełniania nierówności gruntu, do przeprowadzania chodników na stacjach, urządzania podłóg w kuźniach i t. p.

W Kongresówce przed wojną lesz nie miał żadnej wartości handlowej. W Prusach przy cenie np. 20 marek za tonnę śląskiego węgla loco Królewiec, zarząd Królewieckiej Dyrekcji Kolejowej otrzymywał przy sprzedaży 1,80 marek za tonnę leszu, a więc zaledwie 9%.

Tymczasem wartość opałowu leszu jest jeszcze bardzo znaczna. Według danych Dyrekcji Królewieckiej (Die Locomotive 1907, str. 241) lesz, otrzymany z rozmaitych gatunków węgla, używanego w Prusach, ma następującą wartość cieplną:

z węgla śląskiego	6070 do 6200	ciepl.
z węgla z okręgu Ruhr	5150 „ 5200	„
„ „ Saary	3850 „ 4520	„

Ponieważ wartość opałowu węgla śląskiego równa się około 7200 ciepl., to wartość cieplna leszu, otrzymanego z tego węgla wynosi około 85% tej liczby, co jest zupełnie niewspółmierne ze wskazaną powyżej rynkową ceną leszu.

Podług analizy, dokonanej przez laboratorium chemiczne b. dr. żel. Warsz.-Wiedeńskiej (dane zakomunikowane na zebraniu naczelników parowozowni b. dr. ż. W.-W. dnia 21 kwietnia 1911 r.) wartość cieplna leszu, pochodzącego z węgla z zagłębia Dąbrowskiego, wynosi:

Lesz zbierany przy parowozowni	Gatunek leszu	1000 gramów leszu zawiera w g		wydziela ciepl.
		wody hygrosk.	popiołu	
Warszawa-Wied.	nieprzesiewany	24,1	219,5	5780
	przesiewany	20,8	99,7	7036
Skierniewice	nieprzesiewany	24,1	201,0	6004
	przesiewany	22,7	99,1	7122
Aleksandrów	nieprzesiewany	38,4	264,1	5537
	przesiewany	34,1	49,9	7112
Sosnowiec	nieprzesiewany	37,4	302,1	4817
	przesiewany	30,5	138,5	6311
Łódź-Kaliska	nieprzesiewany	37,5	150,3	6246
	przesiewany	28,7	95,4	6823

Jak widzimy z powyższej tablicy, obecność w leszu wilgoci i popiołu silnie zmniejsza wartość opałowu leszu, co wykazuje konieczność starania się o to, ażeby otrzymywać lesz w stanie możliwie suchym, dalej konieczność całkowitego oddzielania leszu z dymnicy od żużla z popielnika na kanałach, przeznaczonych do czyszczenia parowozów, a następnie na niezbędność przesiewania leszu, jeżeli go chcemy używać do dalszych celów opałowych.

To też już około r. 1909 b. dr. ż. Warsz.-Wiedeńska zaczęła systematycznie używać leszu jako materiału opałowego. Zazwyczaj lesz gromadzi się przy kanałach do czyszczenia parowozów, na tych stacjach, gdzie są parowozownie; oż lesz bywał tam starannie oddzielany od odpadków z popielnika i na miejscu przesiewany przez harfy albo zwykle parowozowe siatki iskrochronne. Następnie lesz był mieszany z miałem węglowym w stosunku 1 do 2 i spalany w kotłach stałych na stacjach wodnych i w elektrowniach. Ruszty pozostały bez zmiany, jako zwykle ruszty parowozowe z możliwie wąskim przewiewem.

W sosnowieckim oddziale mechanicznym w 1910 r. spalono w ten sposób około 280 tonn leszu.

Obecnie wraz ze stopniowym polepszeniem się warunków eksploatacji to samo zostało zaprowadzone i na liniach Warszawskiej Dyrekcji Kolejowej, gdzie zostały wydane i wprowadzone w życie „Tymczasowe przepisy o użytkowaniu leszu“.

W Poznańskiej Dyrekcji Kolejowej jeszcze z czasów niemieckich istnieje ten sam sposób użytkowania leszu, chociaż z pewnym ulepszeniem. Lesz zbiera się oddzielnie od żużla na kanałach i nieprzesiany przewozi się do warsztatów głównych w Poznaniu. Tam lesz przedewszystkiem przesiewa się w specjalnym przyrządzie, który przedstawia się jako poziomy bęben, pokryty siatką o otworach 5 × 5 mm i obracający się z pomocą motoru elektrycznego; lesz podaje się do przyrządu za pomocą ślimaka. Przesiany w ten sposób lesz miesza się z miałem węglowym (1 część leszu i 2 części miału) i używa się do opalania 3 kotłów parowych systemu Babcock Wilcox z rusztami schodkowymi. Kotły dostarczają pary przez cały rok do wygotowywania części pa-

rowozowych i oprócz tego zimą do ogrzewania hal warsztatowych. Latem pracuje 1 kocioł, zimą 3 kotły.

Ten sam sposób użytkowania leszu w paleniskach kotłów stałych stosuje się powszechnie w Niemczech.

Inną drogą poszedł centralny zarząd pruskich dróg państwowych. Według wskazówek inż. Lechmann'a zbudowało towarzystwo Juliusz Pintsch w Berlinie specjalny typ generatora gazowego do leszu (Revista tecnica della ferrovie italiane 1912, grudzień). Gaz otrzymany w generatorze doprowadza się do silnika spalinowego, który albo daje bezpośrednio pracę mechaniczną do celów warsztatowych, albo też porusza dynamo, dającą prąd do oświetlenia stacji. Takie urządzenia znajdują się na wielu stacjach kolei pruskich.

Do Królewieckiej Dyrekcji Kolejowej ten sposób użytkowania leszu wprowadził inż. Dietrich i po całym szeregu prób i różnych modyfikacji w generatorze gazowym otrzymał wreszcie zupełnie zadawalniające wyniki, które opisał w Glaser's Annalen 1909, str. 101. Przed wojną w Dyrekcji Królewieckiej funkcjonowały 4 takie instalacje: w Królewcu, Wystruciu, Olsztynie i Ełkku.

Instalacja w Królewcu służy do oświetlenia warsztatów kolejowych i składa się z 3 generatorów i 3 silników gazowych 4-taktowych, firmy Otto Deutz, o mocy po 180 koni i o 150 obrotach na minutę; motory gazowe są bezpośrednio połączone z dynamomaszynami do prądu stałego 230 volt.

Instalacja w Wystruciu, mająca na celu oświetlenie stacji, składa się z 2 generatorów gazowych i 2 leżących motorów 4-taktowych fabryki norymberskiej, o mocy po 80 koni i o 180 obrotach na minutę; dynamomaszyny o stałym prądzie 230 volt.

Ponieważ ważnym jest, aby lesz był możliwie suchy, w Dyrekcji Królewieckiej nad kanałami gdzie zbiera się lesz, pobudowano specjalne pokrycia dachowe. Początkowe zużycie leszu było 2,5 kg na konia-godzinę; następnie zużycie to spadło do 1,2—2 kg na konia-godzinę. Jeden parowóz Dyrekcji Królewieckiej dostarczał 11 tonn leszu na rok.

Taką instalację posiadamy obecnie na terenie Polski w Poznańskiej Dyrekcji Kolejowej przy parowozowni na st. Ostrów. Lesz przesiewa się na miejscu ręcznie na harfach i spala się w generatorze gazowym systemu Pintsch'a. Otrzymany gaz odprowadza się do 2 silników spalinowych 4-taktowych firmy Otto Deutz, pracujących naprzemian. Moc każdego silnika równa się 225 koni. Każdy silnik spalinowy połączony jest bezpośrednio z dynamo maszyną o stałym prądzie 220 volt i zapomocą pasa z dynamo o prądzie zmiennym 5000 volt. Prąd stały używa się do oświetlenia st. Ostrów (50 k. m.) i do celów motorycznych na tej stacji (70 k. m.), a mianowicie:

- a) do wprawiania w ruch 3 wind węglowych;
- b) do poruszania 2 obrotnic parowozowych starego typu z wieńcem zębatym;
- c) do poruszania pompy na st. wodnej, gdzie znajdują się pracujące naprzemian 2 zespoły, z których każdy dostarcza do 70 m³ wody na dobę;
- d) do całego szeregu motorów elektrycznych od 3 do 6 k. m., obsługujących miejscowe warsztaty reperacyjne.

Prąd zmienny przesyła się do sąsiedniej st. Skalmierzyce, gdzie przekształca się na prąd stały i używa się do oświetlenia stacji (65 k. m.) i do pompy i do miejscowych warsztatów pomocniczych (20 k. m.).

Razem zużywa się 120 + 85 = 205 k. m.; 20 k. m. zostaje w zapasie.

Wreszcie koleje pruskie zrobiły jeszcze jeden krok naprzód: weszły w porozumienie z firmą A. F. Müller, któ-

ra opatentowała i zorganizowała według swego pomysłu specjalną fabrykację przeróbkową odpadków parowozowych. Koleje dostarczały do fabryki dziennie od 45 do 55 t odpadków parowozowych z popielnika i dymnicy razem, za to otrzymywały zaś pewną ilość brykietów z leszu. Przeróbka odpadków polegała na tym, że najpierw lesz odwirowywano od żużla; następnie żużel mielono, otrzymując doskonały materiał do robót betonowych wzamian żwiru, który jest w Niemczech bardzo drogi; z wysuszonego leszu wykonywano brykiety.

Taką samą fabrykę na krótko przed wojną zbudowano w Monachium dla kolei bawarskich.

Według kosztorysu przedwojennego urządzenie w Warszawie fabrykacji żwiru żużlowego miało kosztować 27000 marek, fabrykacji brykietów 20000 mk., razem 47000 mk.

Nie ulega wątpliwości, że koleje polskie w miarę poprawy się stosunków ekonomicznych będą stopniowo przechodziły do coraz bardziej ulepszonych sposobów użytkowania leszu. Skoro posiadają one własne fabryki gazu świetlnego, prądu elektrycznego i t. p., nie stoi na przeszkodzie, ażeby posiadały i własne fabryki żwiru i brykietów.

Należy dodać, że również i w kotłach stałych, czy to w dymnicach kotłów lokomobilowych, czy też w kanałach spalinowych przed kominem w kotłach innych typów, gromadzi się lesz wyżej opisany, który w ten lub inny sposób można racjonalnie użytkować.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

Wylawianie części palnych z żużli i popiołu. W Niemczech, dotkniętych po wojnie przesileniem opałowym, które szczególnie dotkliwie daje się obecnie odczuwać w miarę szybkiego odradzania się przemysłu i rzemiosła, już od lat kilku sprawa jaknajracjonalniejszego wyzyskania i jaknajdalejszej oszczędności paliwa wysunęła się na plan pierwszy. W ostatnich czasach zwrócono uwagę na odzyskiwanie z odpadków paleniskowych części palnych. Do tego celu firma Benno Schilde z Hersfeldu buduje separator p. n. „Kolumbus”. Maszyna ta składa się z dwóch przenośników ślimakowych o osiach lekko pochyłych, ustawionych jeden nad drugim. Dolne końce ślimaków są zanurzone w cieczy o dużej gęstości (melas, roztwór ługu, woda z mułem lub sproszkowaną gliną); nad zbiornikiem tej cieczy znajduje się lej, przez który sypie się do niej odpadki z pod rusztów; części ciężkie (żużel, popiół) opadają na dół, części lżejsze, a więc węgiel i koks spływają na powierzchnię. Dolna śruba chwyta części cięższe, górna zaś odzyskane paliwo. Każda ze śrub w górnym końcu wyrzuca odpowiedni materiał do rynien wylotowych.

Ciecz oddzielająca o dużej gęstości przyprawia się tylko przy uruchomieniu maszyny, później bowiem nasycy się ona tak zawieszinami popiołu i cząsteczek węgla lub żużli, że nawet trzeba je od czasu do czasu rozcieńczać przez dopuszczenie świeżej wody w ilościach zresztą nieznacznych. Nasiąkanie wylawanego paliwa wodą jest bardzo nieznaczne. Separator „Kolumbus” wykonywa się w dwóch wielkościach: dla wydajności godzinnej 1½ m³ (zapotrzebowanie mocy 1½ k. m.) i 3 m³ (moc 3 k. m.). Działanie maszyny dobrze uwidoczniają następujące liczby: 12 925 kg żużli parowozowych wylawiono 3 773 kg koksu.