

PŁK. INŻ. WACŁAW GŁĄZEK.

Parę uwag o kolejkach wąskotorowych i ich znaczeniu dla armji.

(C. d.).

Przykłady użycia kolejek wąskotorowych na froncie i w wojnie światowej.

Idea użycia kolejek wąskotorowych na froncie wyłoniła się w r. 1870 podczas wojny francusko-niemieckiej, kiedy trudności zaopatrywania korpusu oblężniczego, przeznaczonego do zdobycia Paryża, wogóle, a w szczególności transport ciężkich dział i amunicji (listopad 1870 r.) od torów kolejowych do pozycji baterij i wysuniętych punktów zaopatrzenia, wykazały małą zdolność przewozową środków transportowych konnych i słabą wytrzymałość dróg kołowych.

We Francji w r. 1878 tylko zapomocą wąskotorówek rozwiązano problem transportów aprowizacyjnych dla rozproszonego i rozlegle rozkwaterowanego wojska w systemie obronnym gen. Seré de Rivièrè'a. Żeby zapewnić ciągłe i niezależne od okoliczności zaopatrzenie magazynów, budowano w latach 1882 do 1888 r. kolejki wąskotorowe typu lekkiego o rozpiętości toru 60 cm.

Stosowano też z ogromnem powodzeniem kolejki wąskotorowe podczas ekspedycji Francuzów w 1883 r. w głąb Tunisu.

Korzyści, otrzymane z zastosowania kolejek, były tak wielkie, że uwzględniono je w planach przyszłej wojny.

W rezultacie przed wojną 1914 r. wypłynął we Francji następujący ustrój kolejek wojskowych:

- 1) stała sieć kolejki 0,60 m, założona na obwodzie wielkich twierdz (t. zw. sieć forteczna), ograniczona do minimum stosownie do potrzeb fortyfikacji, wraz z zapasami materiału kolejkowego na poszczególne twierdze;

- 2) ruchome rezerwy nawierzchni, t. zw. sieć kolejowa artylerji oblężniczej.

W związku z tem wszystkie potrzeby zaopatrzenia oblężniczego posuwającej się armji miały być pokrywane w przeważnej swej części przez sieć kolejek, w pozostałej zaś — przez transporty konne, kompletowane w potrzebie przez rekwizycję.

Z braku oddziałów wyspecjalizowanych używano do budowy robotników, którzy byli przewidziani w etatach pułkowych artylerji i którzy normalnie byli w służbie w czasie pokoju przy eksploatacji sieci kolejowej garnizonu ¹⁾).

Wojna światowa rozszerzyła jednak granice użycia wąskotorówek we Francji. Od pierwszych miesięcy ustalania się frontu zarysowała się ważność wszelkiego rodzaju kolei żelaznych; coraz częściej poczęto się odwoływać do pomocy służby kolejowej; coraz bardziej wzrastał rozwój materiału kolejkowego oraz specjalizacja coraz liczniejszych jednostek kolejowych wojsk technicznych.

Myśl użycia kolejki wąskotorowej, jako organu pomocniczego armji w zaopatrywaniu jej w amunicję, żywność i t. d., stale się rozwijała, aż w 1917 r. zrobiony został poważny krok w tym kierunku, gdyż kolejka 0,60 m została powołana do współpracy w życiu armji w polu; poczęła ona odgrywać tu rolę skromną, ale nadzwyczaj pożyteczną i często niezamienioną.

Rozciągnięcie się frontu w marcu 1917 r. od Arras do Aisne'y postawiło dowództwo przed ciężkiem zagadnieniem wojny w otwartem polu. Odwrót strategiczny Niemców wymagał natychmiastowego przejścia do manewru w bardzo nieprzychylnych warunkach atmosferycznych, na terenach celowo zniszczonych, gdzie zniszczone drogi kołowe i żelazne nieomal całkowicie uniemożliwiały zaopatrywanie, a tem samem i całą akcję.

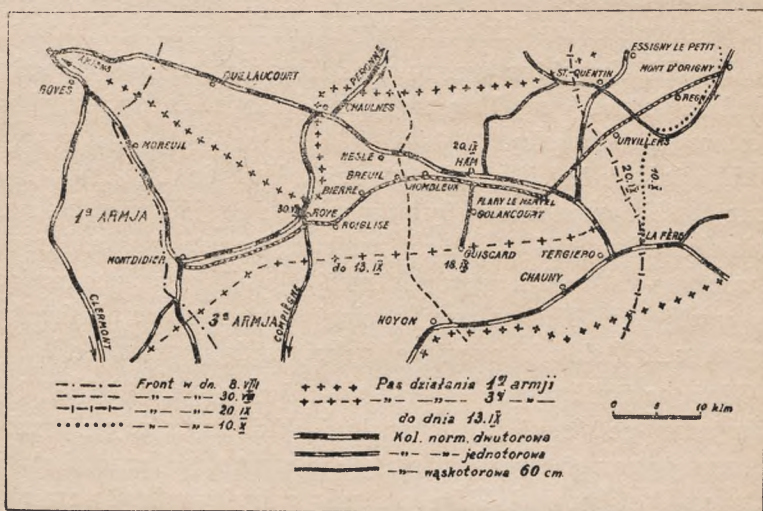
Po 2-ch latach trwania na miejscu skutkiem prawie zupełnego ustalenia się frontu przy równoczesnem rozroście służb, szło teraz o wprowadzenie armij na nowy front, wybrany przez wroga i potężnie uzbrojony.

Armje te powinny były rozporządzać pełnią środków. To też dowództwo, odbudowując z jednej strony komunikacje o dostatecznej wydajności, musiało pomyśleć i o wykorzystaniu wszystkich środków transportowych, które miało w pogotowiu; wyko-

¹⁾ Na każde 100 km linii Francuzi posiadali średnio 21 parowozów i 150 wagonów.

rzystano wówczas po raz pierwszy połowe kolejki wąskotorowe dla zaopatrywania armji w ruchu.

Celem tu było zapewnienie zaopatrzenia w okresie, niezbędnym do odbudowy kolei normalnej, zniszczonej przez Niemców przy ich cofaniu się. Ponadto trzeba było ulżyć służbie samochodów ciężarowych, potrzebnych przede wszystkim do przesunięć strategicznych wielkich jednostek. Budowa kolejki (rys. 1) Montdidier-Roiglise-Ham (z bocznicą do Guiscard) — Flavy le Martel-Urvillers-Mont d'Origny miała na celu ułatwienie posuwania się 1-ej i 3-ej armji. Kolejka zadanie swe w dużej mierze spełniła. Był sierpień 1918 r., gdy armje ruszyły. Dnia 18/VIII



Rys. 1.

została otwarta linja do Montdidier, dn. 30/VIII osiągnięto Roye, dn. 20/IX — Ham.

Największą szybkość budowy rozwinięto na odcinku Roiglise-Ham, dochodząc do 2 km na dzień przy 2200 robotnikach, z których tylko połowa była specjalistami. Wogóle zaś szybkość budowy (linja była dwutorowa) wynosiła od 1,5 do 2 km dziennie.

Średnio transporty dzienne dawały 1000 t, maximum w dn. 21/VIII — 1570 t, co starczyło na zaopatrzenie trzech do czterech dywizyj, wówczas gdy 1. armja liczyła ich średnio dwanaście.

Mimo to, gdy dn. 7/IX wojska ruszyły naprzód, oddziały kolejowe otrzymały rozkaz przedłużenia linji przez Flavy-le-Martel

i Urvillers do Mont d'Origny. Była również wybudowana bocznicą do Guiscard. Czego nie dostarczyła kolejka, uzupełnił transport samochodowy.

Ogółem na froncie w armji francuskiej podczas wojny światowej, pomimo że obsługiwało ją z górą 100.000 samochodów, sieć kolejek polowych była bardzo rozwinięta i, jak widzieliśmy na przykładzie, korzystano z niej nie tylko w wojnie pozycyjnej, ale nawet ruchowej. W 1917 r. na froncie francuskim znajdowało się z górą 4000 km wąskotorówek.

Wojna światowa zmusiła Sztab Generalny francuski do wprowadzenia kolejek 0,60 m do regulaminów powojennych; art. IV rozdz. V regulaminu tak charakteryzuje znaczenie ich dla armji:

„Dopóki charakter terenu i okoliczności pozwalają, należy wślad za posuwającymi się wojskami budować raczej kolej szerokotorową, niż wąską.

Gdy jednak kolei szerokotorowej zabraknie, to przy ograniczonej ilości samochodów ciężarowych może zajść potrzeba zwrócenia się do kolejki 0,60 dla zapewnienia zaopatrzenia. Powstaje wówczas zadanie rozwinięcia możliwie blisko za posuwającymi się wojskami linii polowej, zdolnej do przewozu tych środków zaopatrzenia, jakie jej w miarę budowy będą powierzane.

Linja ta bądź to rozwinię się z istniejącej kolejki 0,60, bądź też z jednej ze stacyj linii normalnej. W dalszym swym przebiegu nawiąże ona styczność z jednej strony z napotkanymi stacjami normalnotorowymi, które z chwilą odbudowy linii normalnej staną się nowymi punktami dla eksploatacji linii 0,60, z drugiej — z siecią kołową w punktach wybranych jako punkty zaopatrzenia“.

„Budowa i eksploatacja takiej linii polowej wymaga przemyślanej organizacji, dobranego personelu, kierownictwa i wyćwiczonych wojsk.

Szybkość budowy jest uzależniona od urządzenia wytwórni balastu, budowy obiektów drogowych z chwilą ustalenia trasy i regularnego dopływu materiału“.

Dziś we Francji do transportów wojskowych wszystkie linje kolejowe podzielone są na 2 zasadnicze kategorie.

Kategoria pierwsza obejmuje przede wszystkim linje normalnotorowe, potem t. zw. metryczne, o szerokości toru, zbliżonej do 1 m (sieć użytku miejscowego), oraz pewne linje o sze-

rokości toru, zawartej pomiędzy 0,90 a 0,60 m (kolejki wąskotorowe przemysłowe lub do użytku miejscowego), które nadają się do użytku przez włączenie ich do sieci normalnotorowych lub metrycznych.

Kategoria druga obejmuje linje, przeznaczone wyłącznie do przedłużania komunikacyj kolejowych poza stacje zaopatrywania, które są zasilane przez stacje regulujące armji. Armje, dla których te linje są przeznaczone, budują je ze specjalnego materiału wojskowego 0,60 m.

Wszystkie czynności, dotyczące linii 1-ej kategorii, zależą od ministra wojny albo od szefa kolejnictwa, zależnie od obszaru i rodzaju robót.

Czynności, dotyczące linii 2-ej kategorii, zależą od dowódców armij. Do prac na tych linjach dowódca armij rozporządza poza środkami etatowymi armji personelem i materiałem technicznym, przydzielonym do nich czasowo przez szefa kolejnictwa. Czynnościami temi w każdej armji kieruje oficer — „szef służby kolejek wąskotorowych“.

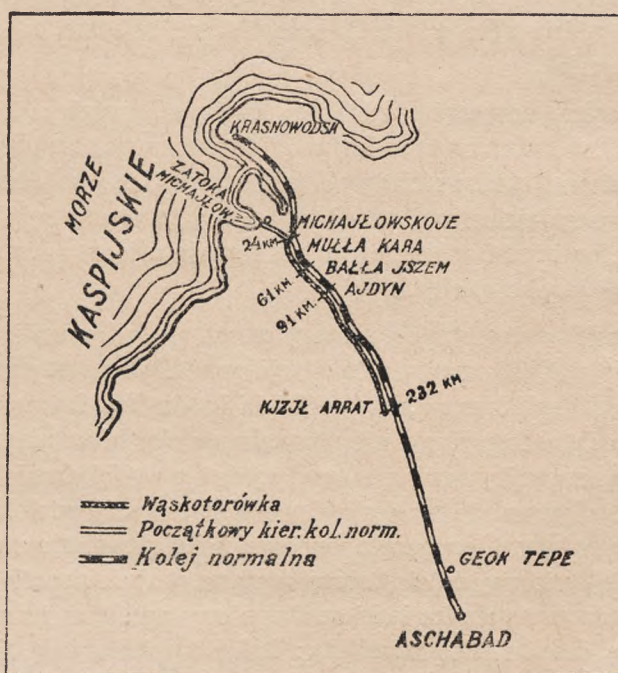
W Rosji zastosowano po raz pierwszy kolejkę wąskotorową na froncie w 1880 r. przy ekspedycji gen. Skobelewa na wschód od morza Kaspijskiego celem podbicia kraju Tekińców. Wszystkie poprzednie ekspedycje nie udawały się skutkiem niemożności należytego zaopatrywania posuwających się w głąb kraju wojsk: transporty konne nie mogły być użyte, transport wielbłądzi był niewysarczający. Rozpoczęta budowa kolei szerokotorowej szła wolno. Dopiero najczęściej stosowany na wojnie sposób początkowej budowy wąskotorówki ze stopniową zamianą jej na kolej normalną dał świetne rezultaty: kolej wąskotorowa torowała drogę normalnej, zabezpieczając łączność z bazą i umożliwiając dowóz niezbędnych zapasów amunicji i zaopatrzenia intendencji, które od stacyj krańcowych dowożono wielbłądami do oddziałów ekspedycyjnych (rys. 2).

Początkowo wybudowano od stacji Michajłowskoje 23 km kolei szerokotorowej, od st. zaś Muła Kara rozpoczęto budowę kolejki wąskotorowej i w ciągu 1880 r. wybudowano 91 km do st. Ajdyn. W miarę postępu budowy kolejki wąskotorowej zamieniano ją stopniowo na szerokotorową, przerzucając materiał kolejkowy naprzód. W początku 1881 r. — okres zdobycia twierdzy

Geok-Tepe — przesztyto na kolej szeroką 57 km. Ogółem wybudowano 232 km kolejki wąskotorowej.

Ten przykład, jak również wykorzystanie kolejek do nowych systemów twierd we Francji, Niemczech i Austrii, był powodem, że w latach 1894 — 1895 zastosowano kolejki w Kownie i w Modlinie.

Po pewnych doświadczeniach postanowiono początkowo przyjąć typ kolejki trakcji parowej z utrzymaniem zasady jednostajnej szerokości toru kolejek 750 mm w całym państwie. To samo dotyczyło ujednostajnienia typu toru kolejkowego.



Rys. 2.

W 1896 r. przystąpiono do prób na poligonie doświadczalnym w Lublinie. Sześć lat trwały te doświadczenia; nie dały one jednak rezultatów, bowiem kierownictwo doświadczeniami, kierownictwo sprawą nawskroś techniczną, jak organizacja pracy i ułożenie odpowiednich przepisów i instrukcyj, spoczywało nie w ręku inżyniera kolejowego lub oficera fachowca, a oddane było generałowi sztabu generalnego i komisji, złożonej z przeciętnych oficerów kolejowych i inżynierów nie kolejowców.

Postawiono zadanie dla budowy kolejek w formie dość kategorycznej:

„Armja prowadzi ofensywę z szybkością 16 km na dobę; wślad za nią musi podążać kolejka, *przewożąc jednocześnie około 600 tonn dziennie* zaopatrzenia do linii zwykłych transportów konnych i ewakuując zpowrotem rannych i chorych“.

Nie wchodząc w krytykę teoretyczną zadania, łatwo się przekonać o jego bezcelowości choćby z przykładów z wojny światowej, kiedy zachodziły wyjątkowe wypadki budowy kolejek parowych z szybkością do 14 km na dobę w terenach płaskich i gruncie piaszczystym, średnio jednak szybkość od 2 do 4 km na dobę uważano za bardzo dobrą.

Do prób użyto jarzm 5 m z szyn 8 i 10 kg na 8-miu żelaznych podkładach o przekroju korytkowym zwyczajnym; każde jarzmo wagi 133 do 167 kg. Wagonetki z żelaznej ramy, opartej na 2-ch dwuosioowych wózkach, wagi 3,3 do 4 t, o nośności 10 i 12 t. Parowozy tanki 10 t i tendrowe 12 t typu trzyosiowego.

Spadki nie większe od 40‰ na przestrzeni 100 m i nie większe od 25‰ na przestrzeni 1 km. Łuki 40 — 50 m, na zwrotnicach — 30 m.

Dla pierwszej próby wybrano odcinek Lublin-Janów długości 90 km.

Siły robocze: 3 kompanje kolejowe po 300 szeregowych i 32 kompanje piechoty.

Teren — lekko falisty, grunt gliniasty.

Pora — jesień, nieustanne deszcze, w końcu śnieg i mróz.

Początkowo uważano za zbędne poszukiwania i trasowanie; próbowano układać tor „na oko“, szybko jednak kierownictwo nabrało przekonania, że nie można negować podstawowych zasad techniki budowy kolei. Nasypy z rozmokłej gliny rozlażyły się pod ciężarem pociągów; próbowano podkładać faszyny i deski, unikając zwirowania podtorza, gdyż nie przewidywano tego w polowych warunkach budowy toru. Doświadczenia wojny światowej dowiodły, że kolejki parowe na żelaznych podkładach mogą funkcjonować wyłącznie na gruntach piaszczystych lub pomcstach z podkładów drewnianych.

Niedostosowana do ciężaru pociągów nawierzchnia (szyny 8 kg) okazała się za słaba. Jarzma się powyginały, podkłady dały masowe odkształcenia. Tabor okazał się za ciężki, ładowność nie

mogła być całkowicie wykorzystana, bo dawała ładunek za wysokości, co powodowało wywracanie się wagonetek.

Pierwsze doświadczenia skłoniły do przyjęcia jarzm 5 m na 7 żelaznych podkładach o wadze 200 kg. Wagonetki przyjęto o wadze netto 2,5 t, nośności 6 t. Zła organizacja robót (masy wojska, chaos, sprawiający, że nikt nie wiedział, kogo ma słuchać i co robić, wysyłanie niepotrzebnych w danej chwili materiałów na odcinki robocze, ciągle wykolejania się z powodu nierówności pęczniącego lub rozłazącego się torowiska itp.) sprawiła, że zamiast 16 km na dobę budowano 0,5 do 2 km. Popsuto i połamano masę jarzm. W ciągu 2-ch miesięcy zamiast 90 wybudowano zaledwie 30 km.

Takie próby, uczące doświadczalnie kierownictwo, odbywały się corocznie przez kilka jesiennych miesięcy, zanim dały pozytywne rezultaty i wykazały zdolności techniczne Rosjan w pewnych kierunkach: talent do tworzenia koncepcyj najmniej skomplikowanych, konstrukcyj trwałych, doskonale dostosowanych do nieumiejętnego obchodzenia się z nimi mało kulturalnego żołnierza, wyraził się w szczegółach przyjętych typów parowozów, taboru i mostów dla kolejek wąskotorowych.

Mosty wąskotorowe dla większych rozpiętości systemu Lembkego (z desek) i Gabbina (z kłoców, powiązanych drutem bez wrębów ciesielskich), most żelazny wąskotorowy systemu płk. Szyffersa, który się składał z dowcipnie zaprojektowanych węzłów i prostych elementów, przenoszonych przez 2 — 3 szeregowych, odznaczają się wszystkie konstrukcją niezwykle prostą.

Mimo to po 2-ch latach prób kierownictwo doszło do przekonania, że trakcja parowa dla Rosji jest „za mądra“, że armja do trakcji mechanicznej „nie dorosła“.

W 1898 r. zaczęto doświadczenia w stukilometrowym parku konnym w Lublinie z kolejkami konnymi.

Do prób wzięto jarzma typu Dalberga i Jełowickiego, Kruppa, Tachtarowa i kierownictwa budowy kolejek. Długość jarzma — 1,5 m, 2,5 m i 4 m, oraz częściowo 0,5 m, 0,75 m i 1,0 m dla łuków. Waga 1 m. b. — 5 kg dla kolejek polowych i 7 kg dla kolejek fortecznych. Podkłady dla pierwszych — drewniane, dla fortecznych — żelazne. Szerokość toru — 750 m/m. Wzniesienia 40‰, promienie do 15 m, na zwrotnicach — 10 m. Tabor na kółkach dwuobrzeżowych, waga wagonetki — 1,1 t, nośność 2,5 t. Na

podstawie prób wagę zredukowano do 0,6 t, nośność — do 1,7 t. Dzienną pracę koni określono na 26,5 km, co było wygórowane, jak tego dowiodła wojna. Zdolność dzienną przewozową przy 3-ch parach pociągów po 100 wagonetek określono na 500 t.

Po 5 latach prób w 1902 r. przyjęto jako zasadniczą trakcję — konną, jako pomocniczą — parową i odpowiednio projektowano, aby $\frac{3}{4}$ materiałów parkowych stanowił materiał kolejki konnej i tylko $\frac{1}{4}$ — parowej. Był to naturalny rezultat nieumiejętnych i nieudanych prób z kolejkami parowymi, prowadzonych przez profanów kolejnictwa.

A w 1904 roku, w chwili wybuchu wojny japońskiej, rząd został zaskoczony brakiem zapasu materiałów kolejkowych i zaczął je gwałtownie zamawiać, gdyż wojna jaskrawo dowodziła, że tam, gdzie nie przechodzi prymitywna chińska „arba“ i gdzie tem bardziej nie przejdzie samochód i traktor, tam spełni swe zadanie umiejętnie prowadzona polowa wąskotorówka, co jest jej specjalną zaletą i wyższością w porównaniu z innymi środkami transportowymi. Trudności transportu na Daleki Wschód pozwoliły przewieźć do Mandżurji nieznaczną część materiału i to nieomal przed samem ukończeniem wojny. A rezultatem było, że kolejki polowe prawie żadnej roli nie odegrały w kampanji japońskiej, a niedołęstwo rządu pociągnęło za sobą miliardowe straty na transporty konne po drogach zwykłych, których stan w Mandżurji był opłakany.

Kolejki były budowane pod Laojanem, Mukdenem i Sypingajem.

Na pozycjach sypingajskich w 3-ch armjach wybudowano 130 km kolejek; pracowały one całe lato 1905 r. i zabezpieczyły regularny dowóz wszelkiego rodzaju ładunków (rys. 3).

Ogólny bilans kolejek podczas wojny japońskiej, w okresie dla Rosjan niedogodnym, bo w wojnie o charakterze odwrotnym, co utrudniało budowę i eksploatację:

wybudowano i eksploatowano	około 400 km;
„ i nie eksploatowano	„ 166 km;
wykonano poszukiwań	„ 950 km;

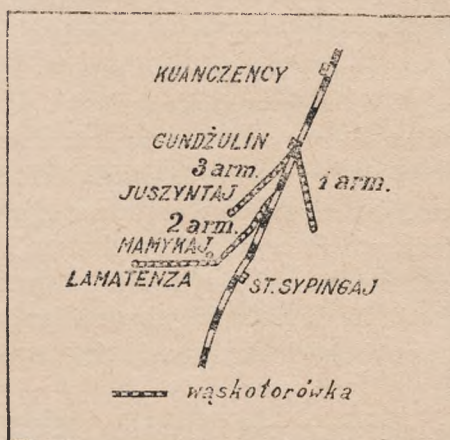
Szybkość budowy — od 1 do 3 km dziennie.

Przewieziono około 58.000 t zaopatrzenia, do 100.000 szeregowych, w tem 75.000 rannych i chorych.

Przed ostatnią wojną Rosja posiadała zmagazynowanych około 11.500 km kolejek wąskotorowych.

Sekcje parkowe posiadały około 150 km, włączając dodatek na bocznice, sekcja parowa liczyła 48 parowozów: podział niepraktyczny, gdyż w rzeczywistości nigdy tak długich magistrali nie budowano.

Już w czasie wojny jesienią 1916 r. sformowano brygadę trakcji motorowej (4 bataljony à 4 kompanje), wobec nadejścia do Kijowa zamówionych w Ameryce 450 dwusioowych lokomotywek spalinowych o sile 40 K. M. i o obciążeniu osi do 215 t, które ciągnęły do 5 wagonetek z ładunkiem pociągu 10 — 12 t po zwykłym torze kolejki konnej, wzmocnionym o jeden podkład drewniany na 1,5 m jarzmie.



Rys. 3.

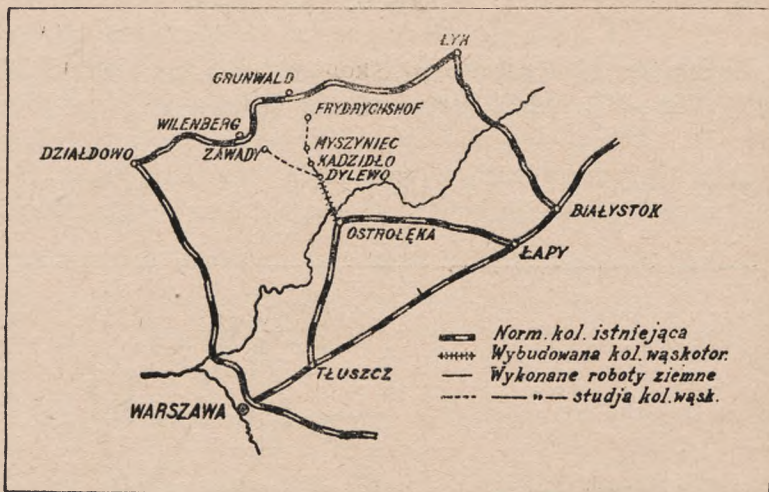
Kolejka Dubno — Demidówka (45 km) wykazała, że 1) kierowanie lokomotywką jest łatwe: przeciętny ślusarz nabywał odpowiedniej wprawy w przeciągu miesiąca; 2) naprawa jest łatwiejsza; 3) organizacja ruchu jest mniej skomplikowana (odpada węgiel, wodociągi, pociągi wysyła się partjami i t. d.) i że kolejki te bezwzględnie będą konkurowały z kolejką parową, usuwając konną.

Przyjęte jako zasadnicze kolejki polowe konne były zorganizowane w brygady kolejowe, składające się z 1 budowlanego i 4 eksploatacyjnych bataljonów w składzie 6000 ludzi i 6000 koni. Na załadowanie, wyładowanie i przewóz personelu i materiału wąskotorowego dla 100 km drogi trzeba było 40 trans-

portów, czas mierzył się tygodniami, częste zmiany rozkazów powodowały pozostawianie brygady w wagonach, tarasowanie stacyj normalnych. Brak szybkiej decyzji, strach przed utratą materiału dał klasyczny przykład pod Ostrołęką (rys. 4).

Przy braku kolei i szos i ciężkim stanie dróg polnych okoliczności wymagały natychmiastowej budowy wąskotorówki. Zadanie budowy kolejki od Ostrołęki na Wilenberg lub Grunwald otrzymał 5. bataljon kolejowy (II armja, sierpień 1914 r.).

Nieokreślone położenie na froncie i brak decyzji dały w rezultacie, że kierunek był zmieniany parę razy, co jednego dnia się budowało, to nazajutrz rozbierało i zamiast 100 km wybudowano w rezultacie 25—30 km.

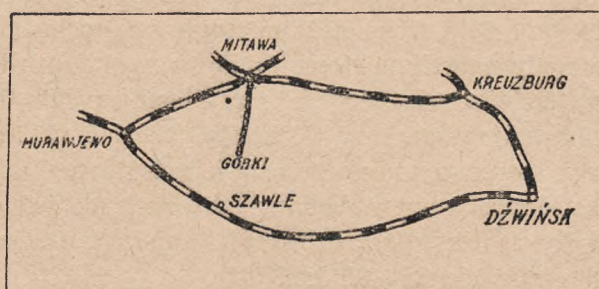


Rys. 4.

Gdyby jednak nie strach przed utratą paru km drogi, budowa kolejki nadażyłaby za ruchem wojsk i stopniowo od Ostrołęki mogłaby być przebudowana na kolejkę parową, a w rezultacie uzyskanoby połączenie Ostrołęka—Dylewo—Myszyniec—Grunwald albo Ostrołęka—Dylewo—Zawady—Wilenberg.

Przy ruchu wojsk prostopadłym do kolei normalnej znacznie wąskotorówek szczególnie wzrasta, i budowa musi postępować prędko bez obawy utraty kolejki. Brak decyzji w odniesieniu do budowy hamuje ruchy wojsk i z punktu widzenia wojskowego jest szkodliwy i niedopuszczalny: na wojnie wszak ryzy-

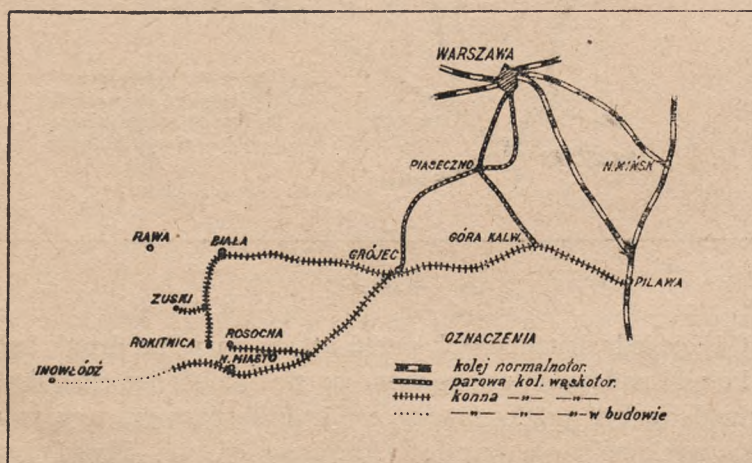
kuje się ludźmi, artylerją i t. d., a więc i wąskotorówka podlega ryzyku i bez obawy należy ją rzucać, gdy zajdzie potrzeba jej użycia.



Rys. 5.

Ładny przykład pracy daje 4 kompanja 5 bataljonu kolejowego (250—300 ludzi) przy budowie kolejki Mitawa—Górki (rys. 5).

Dnia 5 czerwca 1915 r. rozpoczęła ona budowę, a 19-go otwiera ruch na 47 km kolejki, tracąc 5 dni na dowóz materia-



Rys. 6.

łu. Szybkość budowy bez środków mechanicznych dochodziła do 14 km dziennie, wynosząc średnio 11 km.

Największego jednak rozmachu i zastosowania nabierają kolejki w okresach walki pozycyjnej, żadne inne środki transporto-

we nie zastąpią wówczas takiego regularnego dowozu amunicji, zaopatrzenia itnendenckiego i technicznego, takiej ewakuacji rannych i chorych i t. d., jakie daje kolejka polowa.

Przykładem takiej pracy służy kolejka grójecka (rys. 6). Pracowała ona 8 miesięcy. Przewiozła 110.000 t ładunków, 100.000 ludzi, w tem 50,000 chorych i rannych. Podczas odwrotu 1915 r. była rozebrana wraz z rozgałęzieniami i ewakuowana własnymi środkami, skutkiem „zakorkowania“ węzła warszawskiego: ewakuacja odbywała się drogą stopniowego rozbierania jarzm na czołowych odcinkach i układania ich w kierunku odwrotu od Grójca do st. Pilawa. Rozbiórka szła w tempie odwrotu 25 dywizji strzeleckiej.

Dnia 23.VI przybywają do Grójca jarzma i już wieczorem dnia 24.VI są ułożone na przestrzeni do Góry Kalwarji (31,6 km) przez jedną kompanję; od dn. 25 do dn. 28.VI ułożono 24 km do st. Pilawa, skąd załadowany materiał odchodzi na tyły. Jest to klasyczny przykład samoewakuacji kolejki.

Druga kompanja tegoż bataljonu w tym czasie niszczyła i ewakuowała parową kolejkę Grójec—Warszawa.

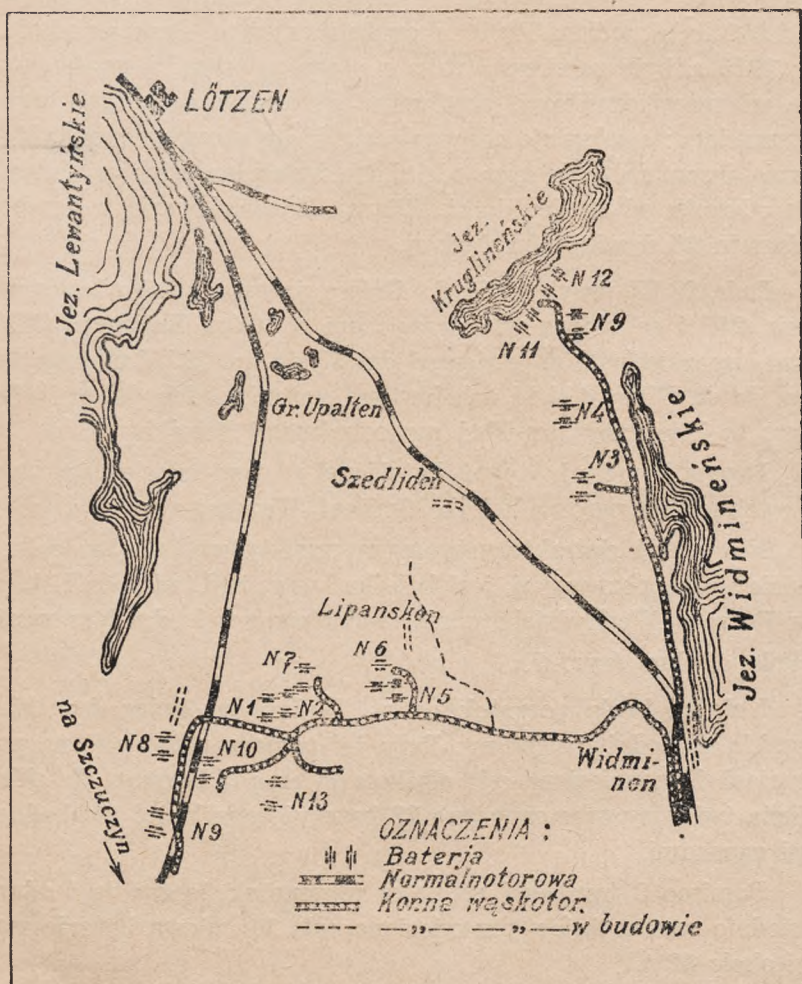
Nie mniej charakterystycznym przykładem, ale już całkowicie służby pozycyjnej, jest kolejka konna pod twierdzą Lötzen w Prusach Wschodnich, gdzie wybudowano i eksploatowano około 40 km (rys. 7).

Kolejka brała początek na st. Widminen, dając dwa kierunki: zachodni i północny. Przy jej pomocy ustawiono na pozycjach i przewieziono całą ciężką artylerję II korpusu dla oblężenia twierdzy oraz zasycano 13 baterij wszelkimi niezbędnymi zapasami.

Pomimo 3 tonnowej nośności wagonetek, łącząc je i odpowiednio wzmacniając, przewieziono całą 11-calową baterję wagi około 12 t.

Prace prowadzono stale pod ogniem. Czas naprawy zepsutych pociskami torów i wagonetek rachowano na minuty, rzadko na godziny. Wszelkie starania przeciwnika przerwania komunikacji na czas dłuższy spełzały na niczem: baterje otrzymywały amunicję, żołnierz żywność i łączność z tyłami. Dnia 26.I następuje załamanie się frontu. Niemcy idą na Szczuczyn. Wychodzi rozkaz natychmiastowej ewakuacji. Wagonetki, załado-

wane armatami i pociskami ze wszystkich rozgałęzień kolejki, pociągnęły na st. Widminen, przebijając się przez zaspy śnieżne. Pod silnym ogniem padały wycieńczone konie — wprzęgali się ludzie. Dwie doby nieprzerwanej i ciężkiej pracy zrobiły nie-



Rys. 7.

możliwe możliwem. Wszystkie co do jednej armaty dojechały do Widminen, a stamtąd do Osowca.

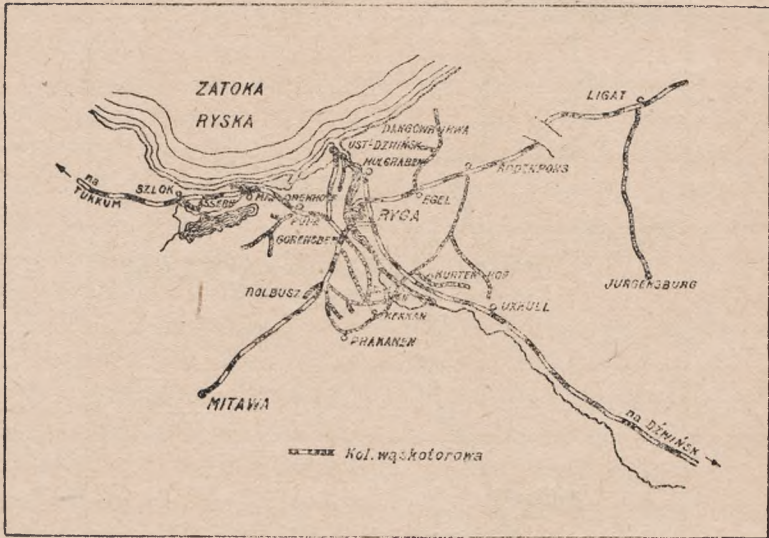
Rozkaz X armji mówił: „Ten czyn 2 kompanji V bataljonu i artylerji fortecznej pozostanie w historii wojennej, jako wyższy przejaw odwagi, poświęcenia i wyjątkowego napięcia sił“.

Artylerję zdołano wywieźć, natomiast kolejka częściowo zepsuta wpadła w ręce Niemców. Ale stratę kolejki stokrotnie opłacił wywóz i ewakuacja artylerji.

Przykładem typowej pracy kolejek na froncie służyć może kolejki rejonu ufortyfikowanego Rygi, gdzie w przeciągu 2-ch lat wybudowano i rozebrano ogółem 600 km kolejek; z nich zawsze około 120 km znajdowało się w eksploatacji.

Rysunek 8 daje stan kolejek w sierpniu 1917 r.

Należy podkreślić, że miejsca stanowisk artylerji były tak ciężkie do przejścia, że traktorami nie udało się przewieźć bate-



Rys. 8.

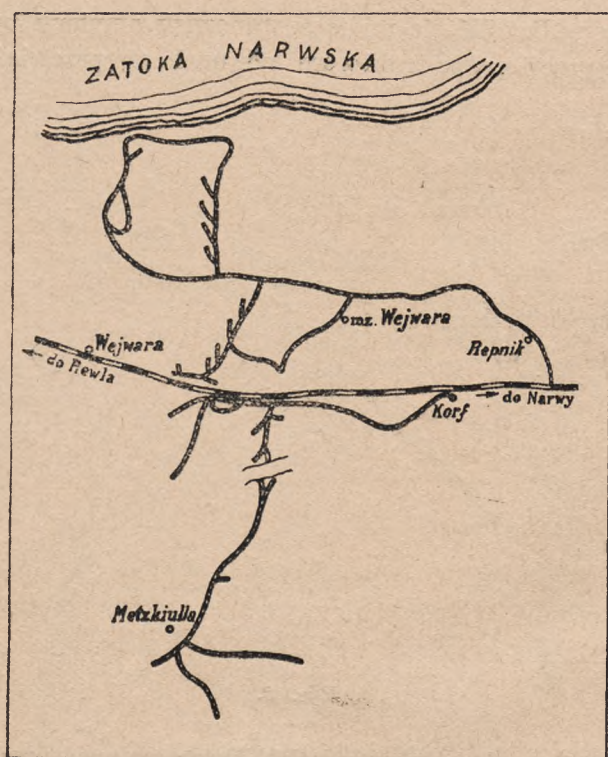
ryj i musiano wykorzystać kolejki. Ciągła zmiana pozycji i niewystarczająca ilość jarzm, zmuszając do rozbiórki jednych torów, celem ułożenia innych, dawały warunki pracy takie nieomal, jak w walce ruchowej; dowodem — zbudowanie ze 140 km nawierzchni do 600 km toru w rozmaitych czasach i terenach.

Największą ruchliwość i napięcie osiągnięto we wrześniu 1916 r. przy zmianie planu obrony Rygi, gdy trzeba było przesunąć na nowe pozycje około 30 baterij. Z braku jarzm wybudowano około 30 km z szyn luźnych. I tu, jak w poprzednim przy-

kładzie przy odwróceniu, kolejki uratowały całą artylerię ciężką rejonu ufortyfikowanego Rygi, same wpadając w ręce wroga.

Rys. 9 daje przykład użycia kolejek do prac inżynierskich na froncie.

Prace nad kolejkami narewskimi przy fortyfikowaniu pozycji narewskich rozpoczęto dn. 28.IX.1915 r. a już dn. 1.X rozpoczął się przewóz ładunków. Inżynierowie-fortyfikatory i artylerzyści byli olśnieni osiągniętymi rezultatami i śmiałością



Rys. 9.

układania kolejek na nieprzekraczalnym zdawałoby się błotno-leśnym terenie. Po wykonaniu prac kolejka była rozebrana i przerzucona do rejonu Dźwińska.

Ogólna długość kolei wąskotorowych, wybudowanych przez Rosjan w czasie wojny światowej na wszystkich frontach, dosięga z górą 9000 km. Linje konne stosowano, jako kolejki pozycyjne; linje parowe w oddaleniu od frontu — jako podjazdowe.

Wojna japońska i światowa przekonały Rosjan, że budowa kolejek z szybkością 3 do 5 km jest zupełnie wystarczająca i że tor kolejek typu parowego (podjazdowych) zasadniczo powinien się składać z luźnych szyn i drewnianych podkładów lub z jarzm o żelaznych podkładach, ale podpartych dodatkowo podkładami drewnianymi. Tor o małym obciążeniu (konna, motorowa i elektryczna) kolejek pozycyjnych składać się powinien tylko z jarzm.

W Niemczech zaczęto stosować kolejki około 1890 r. Jak we Francji, powołał je do życia nowy system twierdz i rozrzucenie fortów na dużych przestrzeniach. Okazały się one najekonomiczniejszym środkiem komunikacji między cytadelą a fortami przy zaopatrywaniu tych ostatnich przedewszystkiem w działa i amunicję.

Rozrost liczebny armij, wzrost potrzeb materialnych wojsk, działających w polu, zbudził myśl zastąpienia przez kolejki transportu konnego, który albo nie był w stanie zadośćuczynić potrzebom dowozu żywności, uzbrojenia i amunicji zwykłymi drogami, albo wymagał tak olbrzymiej ilości środków przewozowych, że albo kraj ich dostarczyć nie mógł, albo też zmieścić ich nie mogły istniejące drogi.

Po całym szeregu przeprowadzonych z przysłowiową niemiecką pedantycznością doświadczeń wybrano typ kolejki parowej o zasadniczej rozpiętości toru 0,60 m i uzupełniającej — 0,75 m. Nawierzchnia z jarzm 5 m i 2,5 m długości na żelaznych podkładach, łączonych zwykłymi łubkami bocznymi.

Wyczerpanie się materiałów wojskowych w wojnie światowej zmusiło jednak Niemców do rekwizycji wszelkich kolejek istniejących, i to było powodem, że układano kolejki o rozpiętościach 1 m, 0,76 m, 0,716 m, 0,60 m i t. d.

Używano parowozików bliźniaczych typu „Zwillingsmaschinen“, a w końcu wojny użyto także lokomotywek spalinowych Deutza i Montagne'a o sile 30—40 K. M., które w strefie przyfrontowej dały nawet lepsze wyniki, aniżeli parowe, bo łatwiej je było maskować i ukryć od nieprzyjaciela.

Trakcji elektrycznej nie stosowano.

Szybkość budowy kolejek i gotowość ich w oznaczonym terminie zależały tylko od prostoty części składowych nawierzchni, ich wymienności i jednorodności, czyli od t. zw. „sprawno-

ści materiałowej“ i w ogromnej mierze od przygotowania saperów kolejowych i organizacji robót, prowadzonych zwykle na dużej przestrzeni.

Walory taktyczne kolejek, szybkość budowy i gotowość na termin, od początku zastosowania kolejek były przez Niemców docenione, to też, nie żałując wielkich wydatków na próby na większą skalę, Niemcy już w 1894 r. osiągnęli w dostępnym terenie płaskim szybkość układania kolejek parowych do 14 km na dobę.

Ale wojna światowa ich przekonała, jak mało można liczyć na pokojowe doświadczenia i że 50%-wy zapas bezpieczeństwa od najlepszego wyniku prób budowy pokojowej nie będzie za duży, gdy wszelkie niespodzianki wojenne weźmie się pod uwagę. Klasycznym przykładem tego służy budowa linii wąskotorowej Montwy—Stryków. (rys. 10).

Dnia 11.XI.1914 r. IX armja niemiecka uderzyła z linii Gniezno—Toruń na prawe skrzydło głównych sił rosyjskich. Atak uzyskał początkowo świetny sukces, ale w miarę posuwania się włąb armja stanęła przed widmem oderwania się od bazy zaopatrzenia. W czworokącie Gniezno—Toruń—Łowicz—Ostrów nie było dróg, któreby można było wykorzystać dla zaopatrzenia. Jednotorowa kolej normalna Toruń—Łowicz była zniszczona począwszy od Aleksandrowa. Obliczając szybkość odbudowy kolei normalnotorowej (zniszczone szlaki, stacje, mosty i t. p.) i mając przesadnie pomyślne przedstawienia o szybkości budowy kolei polowej, oparte na pokojowych doświadczeniach, Naczelne Dowództwo niemieckie wydało rozkaz budowy dwóch kolejek polowych, wykorzystując stacje, obsługujące cukrownie Montwy i Kruszwicę. Kierunek Montwy—Dombie miał być przedłużeniem istniejącej kolei „buraczanej“ — fabrycznej o rozpiętości 0,716 m, kierunek Montwy—Stryków miał być budowany z gotowego materiału kolejkowego z zapasów wojennych (mob) o 0,60 m rozpiętości.

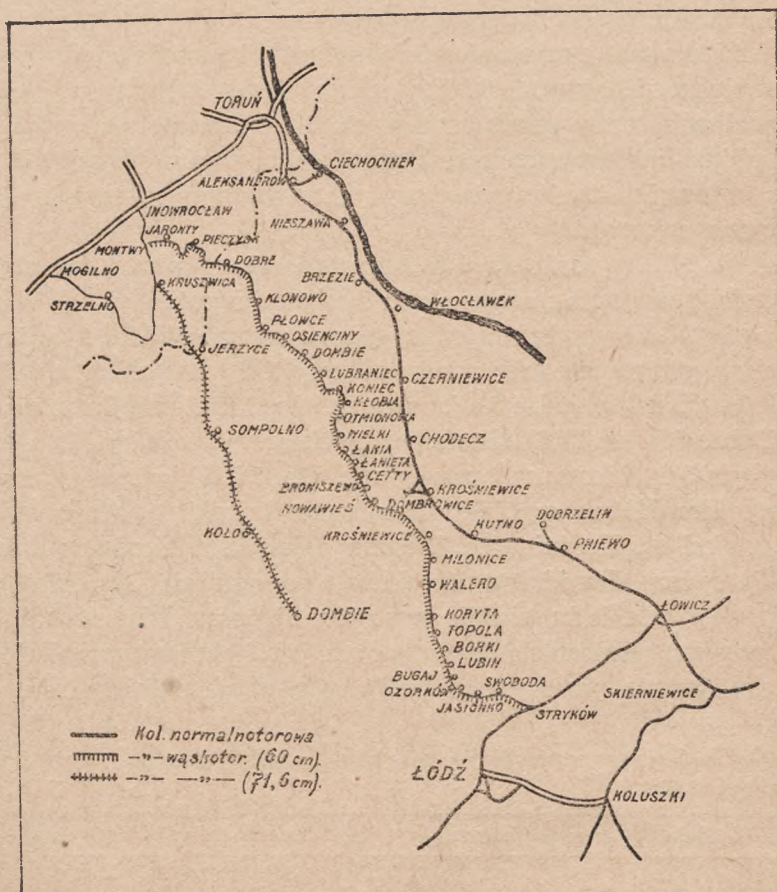
Na tych dwóch linjach, idących środkiem szerokiego pasa działania IX armji, postanowiło Naczelne Dowództwo oprzeć zaopatrzenie armji.

Decyzja zapadła stosunkowo późno, bo dopiero dn. 11.XI, czyli jednocześnie z początkiem marszu mogły być rozpoczęte

przez dowódcę rezerwowej 26-ej kompanji kolejowej studja w terenie dla trasy kolejki polowej.

Pierwsze wnioski rekognoskujących oficerów kolejowych już dn. 11.XI wieczorem były przedłożone dowództwu.

Jako punkt wyjściowy, przyjęto tory cukrowni w Montwach.



Rys. 10.

Tory te wyzyskano jako stację przeładunkową z kolei normalnej na wąskotorową.

Trasa według mapy w kierunku na Stryków miała przedstawiać jakoby małe trudności dla budowy kolejki 0,60 m.

Przedłużenie kolejki „buraczanej“ o rozpiętości 0,716 m miało służyć dla zaopatrzenia prawego skrzydła armji.

Dn. 12.XI Naczelne Dowództwo wydaje rozkaz budowy obu kolejek. Budowa miała być przyśpieszona wszystkimi rozporządzalnymi środkami. Od tego dnia przybywają do budowy wszystkie wolne od jakichkolwiek poważniejszych robót kompanje kolejowe; odbudowę zaś i uruchomienie idącej z Aleksandrowa przez Włocławek kolei normalnotorowej powierza się dyrekcji kolejowej w Bydgoszczy (Bromberg).

Natychmiast przystąpiono do budowy bocznicy od dworca normalnego Montwy, z której rozwinął się wachlarz z 5-ciu normalnych torów przeładunkowych. Na międzytorzach ułożono podwójne tory przeładunkowe kolejki wąskotorowej. Dla parowozowni i stacji wodnej wyzyskano istniejące urządzenia stacyjne cukrowni.

Dnia 13.XI przybywa 9-ta kompanja rezerwowa i przystępuje do trasowania nowej kolejki i robót ziemnych.

Dnia 14.XI przybył pierwszy pociąg z materiałem kolejkowym na gotowe już tory przeładunkowe. Od dn. 16.XI stają do budowy 25 komp. kol. i 16 komp. rez. Dn. 18.XI kolejka osiąga st. Dobre (do km 27,5). Służbę ruchu obejmują w dniach 17 i 18 przybyłe 3 i 23 kompanje rezerwowe. Dn. 17.XI jeszcze raz nakazuje dowództwo szybkie zakończenie kolejki i podaje najbliższy cel st. Krośniewice. Według dalszych doniesień z dnia 19.XI wyższe dowództwo oczekiwało osiągnięcia Krośniewic w dniu 23.XI. Ale tu właśnie wystąpiły nieprzewidziane trudności, pomimo wzmocnienia pracujących już 6-ciu kompanij kolejowych jeszcze przez jedną. *) Na pierwszych 20 km od st.

*) Dla lepszego zrozumienia postępów i szybkości budowy służy następujący wykaz:

Budowa kolejki 0,60 m.			Odbudowa kolei normalnej	
Czas budowy	Nazwa stacji	Odległości w km.	Czas odbudowy	Odbudowa kolei normalnej
18/XI	Dobre	27,5	—	—
22/XI	Lubraniec	53,3	—	—
26/XI	Wielki	70,2	—	—
29/XI	Cetty	80,2	28/XI	Brzezie
5/XII	Dąbrowice	93,7	1/XII	Włocławek
6/XII	Krośniewice	100,1	6/XII	Kutno
14/XII	Borki	125,3	9/XII	Pniewo
21/XII	Ozorków	140,2	22/XII	Łowicz
30/XII	Stryków	160,4	26/XII	Skierniewice

Montwy przekuwano istniejącą kolejkę „buraczaną“ na rozpiętość 0.60 m. Posiadała ona dobre podtorze oraz odpowiednie wzniesienia i łuki. Dalej, nieomal do st. Lubraniec, trasa szła terenem równym, na którym wzniesienia i kierunek trasy „same się dawały“. Zato od Lubrańca należało przewycięzać tereny mocno pagórkowate, przecięte licznymi bagnami i błotami. Ciągłe ponaglenia ze strony wyższego dowództwa, szybkość i przez to mała staranność w wyborze trasy sprawiły, że obrany kierunek trasy okazał się mało przychylnym i wpłynął szkodliwie na ruch: zamiast 12 wagonów w pociągu normalnym, ciągnionym przez jedną lokomotywę, szło 8 na szlaku do Lubrańca, a od tej stacji dalej tylko 4.

Na przestrzeni pierwszych 50 km w terenie płaskim średnia szybkość budowy wynosiła około 5 km na dobę z maximum 13,3 km w dniu 17.XI; od Lubrańca zaś w strefie silnie pofałdowanej i poprzecinanej moczarami stale spadała. Ażeby osiągnąć szybką budowę, kładziono nawierzchnię wprost na tłustą ziemię rodzimą i przy panującej na początku dobrej pogodzie nie stosowano balastu (podsypki), a podbijano tor tą samą ziemią. Późniejsze odwilże i deszcze sprawiły, że zmarznięte podtorze zmiękło, przekształcając się w trzęsawisko. Trzeba było się uciec do różnych dorywczych sposobów naprawy: desek, okrągłaków, pleciaków na skarpy, które z kolei znikwały w błocie. Musiano nieomal od nowa rozpoczynać pracę, zdejmować wierzchnią warstwę podtorza, przepojoną wilgocią, tworzyć miast niej warstwy piasku, odwadniać i t. p., t. j. wykonywać roboty bardzo ciężkie, których sama konserwacja wymagała użycia 16 kompanij budowlanych i licznych robotników cywilnych.

A jednak armja, nie licząc się z budową, gdy ledwo 30 km szlaku uruchomiono, nakazała puszczenie pierwszych pociągów zaopatrzenia. Ten rozkaz wczesnego użytkowania kolejki odbił się natychmiast na dalszem tempie pracy, a szczególnie na robotach wstępnych dalszej trasy i budowy.

Jako pierwszą stację wyładunkową wyznaczono Płowce. Do odbioru jednak zaopatrzenia przez oddziały nie doszło, gdyż armja ruszyła naprzód, zabierając ze sobą tabor konny. Daremną też była budowa przeładunkowego punktu zaopatrzenia w Lubrańcu.

Dopiero dn. 26.XI po osiągnięciu Wielkiego po raz pierwszy podwiezione kolejką zaopatrzenie odebrane było przez tabory konne. Tymczasem nieodebrane poprzednio i nierozładowane pociągi zaopatrzenia stały na stacjach, tamowały ruch, powodowały dotkliwy brak wagonów i przyniosły ogromną krzywdę budowie przez niedostarczenie potrzebnej dla budowy ilości materiału nawierzchniowego.

Dn. 26.XI Naczelne Dowództwo zawiadamia kierownictwo budowy, że liczy się z osiągnięciem Dąbrowic dn. 27.XI, Krośniewic — w dn. 30.XI. Zamiast miarkowania rzutów zaopatrzenia z posuwaniem się naprzód budowy, próbowało dowództwo bez zrozumienia wyjątkowo trudnych warunków budowy kolejki narzucać kierownictwu budowy osiągnięcie wyraźnych celów, które jednak przy istniejącym stanie rzeczy nie mogły być wykonane.

Skutkiem tego zjawily się tarcia, krzyżowały się plany operacyjne, a przede wszystkim wyjawila się niemożliwość uzgodnienia dalszej budowy kolejki z rozkazami władz oraz prawidłowego odciążenia kolejki od nagromadzonych zapasów zaopatrzenia.

Przy takiej rozpiętości żądań, które technicznie były niewykonalne, władze wojskowe nabierały coraz mocniejszego przekonania o nieużyteczności kolejki i pracujących na niej wojsk kolejowych, pomimo ich największych wysiłków przy pracy.

Faktycznie zaś błąd tkwił w przesadnych oczekiwaniach i niewykonalnych nadziejach, które stawiano z gruntu jednostronnie, opierając się na doświadczeniach pokojowych.

Gdy dn. 30.XI czołowe oddziały robót wstępnych osiągnęły Cetty, zawiadomiło Naczelne Dowództwo, że będzie wysyłało dziennie 24 pociągi żywności i amunicji i że dalsza budowa musi być przyśpieszona wszelkimi środkami.

Obok więc większej pracy przy robotach wstępnych budowy wymagana była najwyższa praca eksploatacyjna.

Było naturalne, że oba żądania jednocześnie spełnić się nie dadzą i że przy zajęciu torów przez pociągi zaopatrzenia i amunicyjne dostawa materiału kolejkowego a przez to i budowa dalsza była wykluczona. To też, aby niewykonalne żądania ze wszystkich stron unicestwić, aby wrócić do stosowania należy-

tej miary wymagań, dn. 1.XII było określone, aby wszystkie zapotrzebowania Naczelnego Dowództwa były kierowane przez szefa kolejnictwa połowego frontu wschodniego.

Bo też stosunki ruchu przedstawiały się od początku bardzo ciężko. Bywały wypadki, jak np. dn. 25.XI, że na całej linii nastąpiło „zakorkowanie“. Aby je usunąć, w nocy z 26/27 i z 27/28 było nakazywane zamykanie linii dla ruchu. Zło powiększało się jeszcze przez złą „mulistą“ wodę, psującą kotły, przez zły węgiel, dający zbyt dużo szlaki, co przeszkadzało dobremu wytwarzaniu się pary i zmniejszało siłę pociągową parowozika do 4-ch wagonów, szczególnie za Lubrańcem.

Dn. 6.XII osiągnięto Krośniewice i następnego dnia w południe nadeszły tu pierwsze pociągi. Zgodnie ze wskazaniem Naczelnego Dowództwa dostarczyła kolejka do Krośniewic ogromne masy zaopatrzenia. Tu jednak nie starczyło kolumn taborowych do odbioru i trzeba było znaczną część zapasów, aby nie tamować ruchu pociągów z materiałami do budowy, ułożyć wzdłuż torów. Rezultatem zaś końcowym nieskoordynowania zapotrzebowań i odbioru było zawieszenie dla ruchu 792 wagonów, załadowanych żywnością i amunicją na szlaku od Montw do Koryta, a na st. Montwy 98 nieprzeładowanych wagonów normalnotorowych. Tak samo w Cettach leżało zaopatrzenie w 6-ciu pociągach, którego nie zabrały tabory.

W połowie grudnia dżdżysta pogoda pogorszyła stan kolejki. Zjawilo się niebezpieczeństwo utonięcia torów. W nocy następowały liczne ciężkie wykolejenia, które czyniły niemożliwym prawidłowy ruch.

Najczęściej wykolejone parowozy zostawiano na pograżonych w błocie torach i budowano tory objazdowe. Wskutek licznych przeszkód ruchu, personel maszynistowski często był na służbie do 72 godzin. Taki stan zmuszał właśnie do przeznaczania do konserwacji aż 16 kompanij i robotników cywilnych, czyli nieomal wszystkie rozporządzalne w armji wojska kolejowe.

Zła woda, zły węgiel, zbyt szybka budowa, brak urządzeń wyładowniczych sprawiły, że przewóz nie przekraczał w najkorzystniejszej chwili eksploatacji cyfry 560 t dziennie, t. j. niższej od przewidzianej w regulaminie, a jeszcze odleglejszej od

3000 t, jakiej wymagały 7 dywizyj walczących np. pod Lubrańcem.

Przykład ten, opisany pro memoria, szczegółowiej dowodzi, jak mylne były poglądy dowództwa, oparte na regulaminach przedwojennych. To, co projektowano wybudować w ciągu 15 dni, okazało się niemożliwym: 147,6 km nowej linii wybudowano w ciągu 46 dni, dzięki użyciu 1500 robotników specjalistów, co daje *średnią szybkość* posuwania się około *3,2 km. dziennie* (maximum dn. 17.XI—13.3 km., minimum dn. 26.XI—0.8 km.).

Z przykładu tego Kretschmann wnioskuje:

„Miano nadzieję, że w wojnie ruchowej kolejka 0,60 pozwoli wznowić komunikacje o dostatecznej wydajności. Tymczasem wojna wykazała, że jedynie kolej szerokotorowa jest w stanie zapewnić te przewozy; że, o ile kolejka 0,60 szybciej się buduje, to wymaga zato wikszej ilości robotników *). Ponadto dłuższy ruch na niej wymaga ciągłych robót konserwacyjnych“.

Jednocześnie jednak wyciąga on następującą naukę, którą warto wykorzystać.

Fakt dążenia do zmniejszenia czasu, potrzebnego do uruchomienia kolejki a przewidzianego w regulaminach, jest nie wygraną, lecz stratą czasu, o ile chodzi o rozpoczęcie ruchu normalnego.

Stopniowy wywiad trasy zależy od posuwania się wojsk, nie pozwala on na zorientowanie się w całości, przez co komplikuje zagadnienie trasy, która nawet może stać się wadliwą.

Narzucone szybkości posuwania się odbijają się szkodliwie na wytrzymałości budowy i powodują naprawy, które są nową stratą czasu.

Niedostateczne wyposażenie stacyj i organów zaopatrujących w wodę utrudnia ruch, zmniejszając wydajność parowozów.

Dn. 14.VII.1915 r. przy ofensywie 17 dywizyj niemieckich na pozycje narewskie (XII armja pod dowództwem gen. Gallwitza) Hindenburg celem zaopatrzenia ich wykorzystał istniejącą kolej żelazną, przekuważ ją w okresie posuwania się wojsk na rozpiętość kolei niemieckich, ale przedewszystkiem nakazał

*) Mniejszemi siłami w tym samym mniejwięcej czasie odbudowano kolej normalnotorową. Patrz uwagę na str. „postęp i szybkość budowy 0,60 i odbudowy normalnotorowej“.

budowę linii 0,60 między Willenbergiem a Ostrołęką, która później miała być zastąpiona przez jednotorową kolej normalną z krańcowymi stacjami w tych samych punktach o trasie mniej-więcej równoległej, oraz budowę kolejki 0,60 między Mławą a Przasnyszem.

Ilość robotników, użytych do budowy obydwu linii Willenberg—Ostrołęka, wynosiła do 11,500, w czem $\frac{1}{11}$ specjalistów. Szybkość posuwania się dla pierwszych 44 km wynosiła średnio 3 km dziennie, a przewóz na 72 km, niższy od wymaganego, osiągał jednak przewidziane maximum 725 t (w dn. 13.VIII), dając dziennie średnio 540 t i minimum 315 t.

Regulamin „Führung und Gefecht“ w rozdziale o kolejach żelaznych ogranicza się do powiedzenia, że istnieją kolejki wąskotorowe, że dzielą się na linje drugorzędne, eksploatacyjne i polowe.

Następnie krótko je charakteryzuje i podaje warunki ich użycia, zaznaczając, że lepiej się dostosowują do terenu, wymagają mniej robót do budowy i odbudowy; są zawsze wskazane, gdy ogień nieprzyjacielski uniemożliwi korzystanie z normalnotorowych.

Ścisłe określa wreszcie przewóz kolejek polowych: „Zależnie od terenu wydajność dzienna wynosi 480—800 t przy użyciu pojedynczego pociągu i 720—1200 t przy pociągach podwójnych, to znaczy idących 500 m jeden za drugim“.

Te dane są oczywiście zbyt optymistyczne, jak tego dowiódł przykład linii Montwy—Stryków.

Co do użycia ich do zaopatrzenia w wojnie ruchowej, regulamin milczy, podczas gdy rolę linii normalnotorowej w łączności z kolumnami taborów samochodowych traktuje szczegółowo.

Wracając do przykładu Montwy—Stryków, należy zwrócić uwagę, jak wielkiem niebezpieczeństwem grożą cyfry, podane w charakterze informacyjnym w różnych podręcznikach polowych, kiedy chodzi o wykonanie robót technicznych, a w szczególności dostosowania ich do potrzeb taktycznych.

Charakterystycznym jest dla Niemców, że, aczkolwiek w pewnych wypadkach korzystali oni z kolejek konnych w wojnie światowej, to jednak tego typu kolejek, jako środka komunikacji na wojnie, nie przewidywali.

Doświadczenie wojny światowej potwierdziło niezbicie słuszność wyboru przez nich trakcji mechanicznej: zapasy koni w końcu wojny były w Niemczech na wyczerpaniu, a środków mechanicznych mieli poddostatkiem.

Każda brygada wojsk kolejowych przed wojną posiadała w Niemczech 1000 km toru kolejki wąskotorowej z odpowiednią ilością lokomotywek i wagonetek.

Oprócz tego zawczasu były wyznaczone kolejki państwowe i prywatne, które na wypadek wojny miały podlegać świadczeniom wojennym.

Ogólna liczba kompanij dla służby kolejowej w czasie wojny światowej dochodziła u Niemców do liczby 370, co dawało około 120.000 szeregowych.

Długość ogólna wybudowanych przez nich kolejek polowych na wschodnim froncie między Dźwińskiem a Kowlem osiągnęła 6000 km. Przy budowie kolejek szafowano materiałem budowlanym bez skrupułów. Na Polesiu i wogóle w miejscowościach błotnistych i lesistych układano dziesiątki km nawierzchni na jednolitym pomoście z podkładów drewnianych, tworzących całe trawy na odcinkach bagnistych.

Poza służbą zaopatrzenia, podwozem artylerji, transportem chorych i rannych, kolejki polowe służyły Niemcom częstokroć dla transportu wojsk, co wchodziło w zakres kolei normalnych.

Dział kolejek u Niemców w czasie wojny światowej był postawiony najlepiej; w ciągu wojny żadnych zasadniczych zmian do opracowanych w czasie pokoju norm budowy i eksploatacji nie wprowadzono, z wyjątkiem rekwizycji kolejek o odmiennych rozpiętościach toru i używaniu wybrakowanych materiałów kolei normalnych (np. szyn) do uzupełnienia materiału kolejek wąskotorowych.

Rosja zaś w czasie wojny 3 razy zmieniała organizację, a stale miała kłopoty z bezużyteczną na szerszych frontach kolejką wąskotorową konną.

W Austrii kolejki forteczne i polowe zaczęto stosować w roku 1895. Wobec braku węgla, a dużego stosunkowo zapasu końskiego, zatrzymano się na trakcji konnej, dodając później sekcję parową z postojem w Kornenburgu. W czasie wojny jednakże musiano przejść od trakcji konnej do mechanicznej.

Dla kolejki konnej używano jarzm nawierzchni typu Dalberga i Jełowickiego o szerokości toru 700 m/m, długości 1,5 m na jednym drewnianym lub żelaznym podkładzie i o jednym poprzecznym ściągu. Połączenie jarzm hakowe ułatwiało łatwe dostosowanie się do terenu i szybkie układanie toru. Dla sekcji parowej — to same jarzmo ze złączem, miast haków, za pomocą łubków: było to praktyczne ze względu na unifikację nawierzchni, ale niepraktyczne ze względu na czas układania nawierzchni i jej typ dla parowozików, bo duża ilość styków osłabiała podtorze.

Wózki — o ładowności 6 t. Siła pociągowa przy 50‰ wzniesieniach i promieniu 15 m — para słabych lub 1 koń mocny. Zaprząg — przed wagonetką (w Rosji — z boku, co wywoływało poszerzenie torowiska conajmniej o 2 m). Na każdej wagonetce — woźnica i hamulcowy (w Rosji obie funkcje — jeden szeregowy).

Skład pociągu 65—70 wagonetek. Dziennie — 3 pary pociągów. Zdolność przewozu pociągu—140 t, dziennie — 420 t. Przebieg dzienny przy szybkości 5 km na godz. — 25 km. Doświadczenia wojny jednakże dowiodły, że normalny przebieg dzienny przy złym stanie dróg i koni, co zazwyczaj miało miejsce, obniżał się do 20 nawet 15 km. W końcu wojny światowej brak i wyczerpanie koni zmusiło do przejścia na trakcję mechaniczną. *)

Wobec posiadania przez firmę Austro-Daimler dużego zapasu wagonetek z motorami 3½ K. M., bez głębszego namysłu wybrano trakcję spalinową. Motory te okazały się za słabe. Na większych wzniesieniach doprzęgano konie, konstrukcja była za delikatna dla żołnierza, awansowanego z hamulczego na szofera. Skutek: stopy wagonetek na polach Galicji, sprzedane później na szmelc, a częściowo odziedziczone przez nas.

Następne doświadczenia nakazały wprowadzić motory o sile conajmniej 4½ do 6 K. M. i formować pociągi o składzie 3 do 5 wagonetek.

Z lepszym wynikiem wypróbowano pociągi elektrogenatorowe (stacja elektryczna z generatorem i dynamo, ustawio-

*) Dla prowadzenia ruchu na odcinku 50 km przydzielano szwadron lub dwa wojsk taborowych z całą uprzężą i woźnicami w sile 21 plut. à 150 koni w plutonie (około 3000 koni).

na na platformie, oraz 20—25 przyczepek). Siła napędowa działała bezpośrednio na połowę osi przyczepek: skutkiem tego pociąg posiadał duży zapas adhezji i dla zwiększenia jej nie wymagał sztucznego obciążenia osi napędnych lokomotywy, jak przy trakcji parowej. Trakcja elektryczna umożliwiła pokonywanie większych wzniesień i lżejszą konstrukcję nawierzchni, ale zdolność przewozowa była mniejsza.

Ciążar użyteczny pociągu elektrycznego z 25 przyczepkami wynosi około 50 t, to jest prawie tyle, co pociągu parowego z 9 przyczepek przy trakcji pojedynczej. Pociągi te wymagają jednak dobrych monterów, dłuższego czasu wyszkolenia obsługi, nie są jeszcze udoskonalone do stałego użytku i w warunkach polowych. Austria posiadała 12 takich pociągów na froncie włoskim.

Kolejki trakcji parowej używali Austriacy przeważnie w strefie etapowej. W razie budowy w pobliżu pozycji, maskowano je starannie przez ogrodzenie wysoką ścianą z gałęzi albo przez pogłębienie wykopów.

Skład sekcji kolejki parowej — 30 km toru i 500 wagonetek. 5 sekcji (czyli wszystkie) użyto w czasie wojny na budowę: Jędrzejów—Pińczów—Bogorja (120 km) i Miechów — Działoszyn (40 km). *)

d. c. n.

*) Stan wojsk kolejowych Austrii w czasie wojny:

105 kompanij = około 40,000 szeregowych wojsk kolejowych, a z wojskami pomocniczymi i personelem kolei wojskowych do 70.000. Kompanje specjalne wąskotorowe, silnikowe, linowe i t. d. szkolono na poligonie i wysyłano na front w miarę potrzeby.

Zarys działalności pokojowej korpusów inżynierów w epoce stanisławowskiej.

(Dokończenie).

Mniejszego znaczenia i rozmiarów była t. zw. twierdza klasztorna w Częstochowie, której wzmocnieniem w epoce Stanisława Augusta zajął się generał artylerji koronnej Brühl, przybywając na jej inspekcję z ppłk. Kleinem, komendantem korpusu inżynierów 31 maja 1783 r. ⁶⁵⁾.

O przebiegu i wyniku inspekcji, oraz umowie zawartej z zakonem ⁶⁶⁾ na podstawie konstytucyj 1652 i 1758 r. ⁶⁷⁾, obowią-

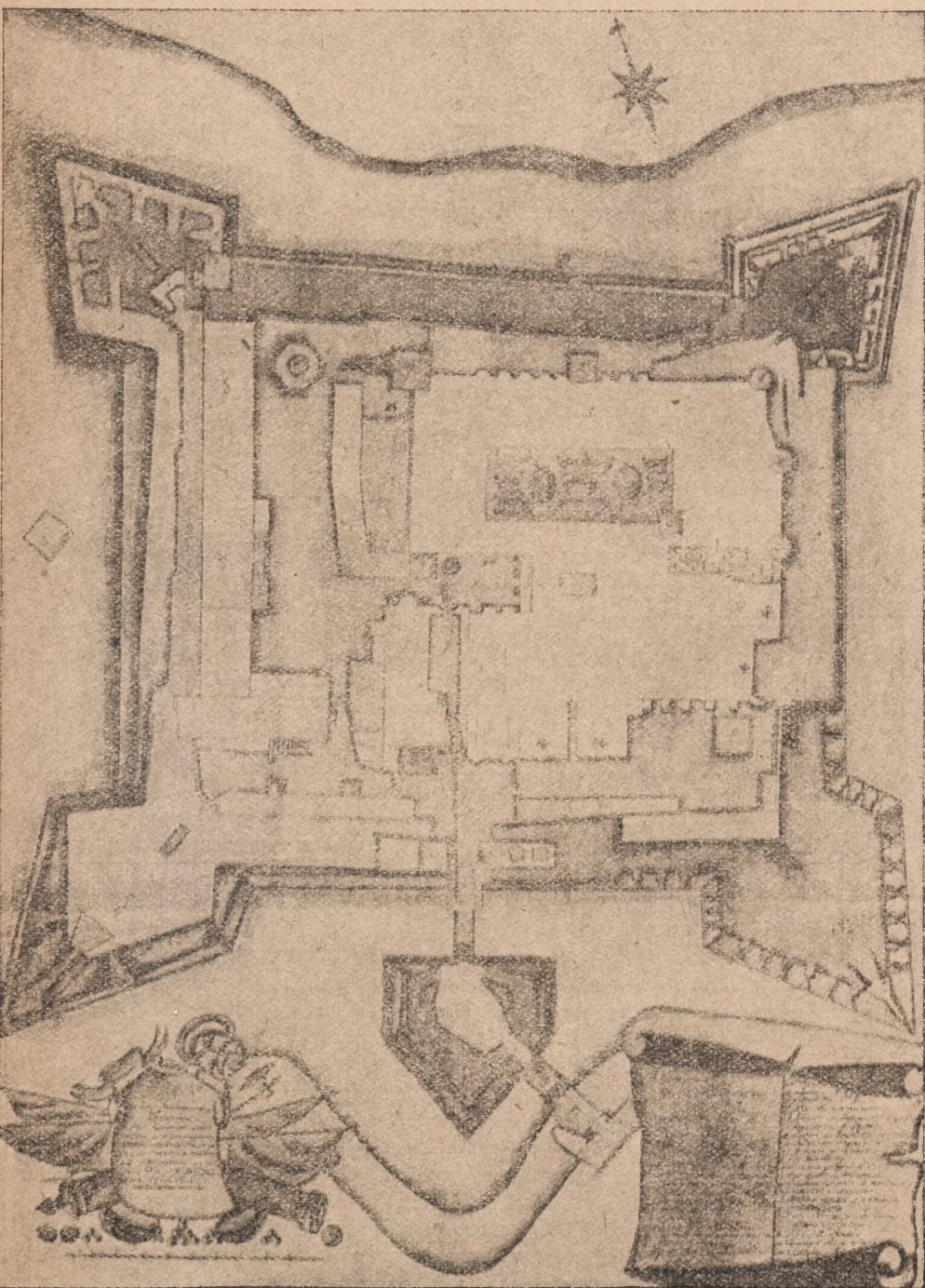
⁶⁵⁾ A. Gł. Oddz. 79. Nr. 4. „Lustracje fortecy częstochowskiej z roku 1783 i 1789, jako też lustracje fortecy kamienieckiej z roku 1789“.

Gen. Brühl został przyjęty przez zakon bardzo uroczyście, o czym świadczą własne jego słowa: „Stanąwszy tu dnia ostatniego maja z wieczora byłem przyjęty z wszelkimi honorami wojskowymi przy strzeleniu armat z fortecy. IMC ksiądz przeor w asystencji całego Zakonu wyraził, że, jako generalnemu fortec komendantowi, klucze fortecy mnie oddaje, oświadczając wszelką gotowość do porachowania ekspens, jako i do wykonania wszelkich rozkazów Prześwietnego Departamentu“.

⁶⁶⁾ ib. Najważniejsze punkty umowy były następujące. Na naprawę umocnień klasztornych i „przysposobienia amunicji“ zobowiązał się zakon wpłacać corocznie 15,678 zł. w dwóch ratach komendantowi twierdzy. Ułożony wówczas przez gen. Brühla w porozumieniu z przeorem zakonu etat garnizonu twierdzy klasztornej miał się składać ze 125 ludzi. Z polecenia Departamentu Wojskowego gen. Brühl, likwidując wszelkie zatargi z przeszłych czasów, ustanowił jako „annum normalem“ 1.X. 1783 r.

⁶⁷⁾ ib. Konstytucja 1652 r. stanowiła: „Uwalniamy 60 włók w Częstochowie i w jej przyległościach leżące od stanowisk i wszelkich stancji żołnierskich, aby z tych włók piechota klasztorna pro praesidio miejsca tamtego świętobliwego sustencję swoją miała, którą ten klasztor zawsze chować powinien“.

Według konstytucji 1758 r. starostwo kłobuckie oddane zostało zakonowi XX paulinów, „a to na większą na potem successive municją i tamiecznego miejsca fortyfikacją, nadto i praesidium swym kosztem tam trzymać mają“.



Plan fortecy jasnogórskiej.

zujących zakon do utrzymywania garnizonu i naprawy uszkodzonych umocnień klasztornych, zawiadomił gen. Brühl Departament Wojskowy 9 czerwca 1783 r.

O stanie umocnień twierdzy klasztornej donosił gen. Brühl bardzo mało, zaznaczając tylko, że „rozległość szczupła miejsca tamecznego nie pozwalała myśleć o innym sposobie fortyfikacji, tylko o poprawieniu egzystującego czworogranu“. Główne zatem zadanie gen. Brühla i korpusu inżynierów miało polegać na wzmocnieniu zaniedbanej „forteczki“, której dokładny plan „z profilami i objaśnieniem“ miał być przedstawiony Departamentowi Wojskowemu przez płk. Kleina, bardzo cenionego przez gen. Brühla inżyniera wojskowego.⁶⁸⁾

Według projektu gen. Brühla w twierdzy klasztornej powinien znajdować się stale „zdolny architekt wojskowy“, który, według zatwierdzonego przez Departament Wojskowy planu, powinien prowadzić roboty fortyfikacyjne, meldując corocznie o ich postępie. W ten sposób tylko, jak donosił gen. Brühl, „forteczka ta przyszlaby do jakiegokolwiek porządku“ i stanąć mogła skuteczny opór w czasie rozruchów krajowych.

Inspekcja gen. Brühla przyczyniła się niewątpliwie do wzmocnienia twierdzy klasztornej w Częstochowie, chociaż brak źródeł nie pozwala nam przedstawić osiągniętych wyników. Wiemy tylko, że do 1789 r. wzmocnieniem jej zajmowało się dwóch oficerów, nazywanych przez mjr. Wierzbowskiego, komendanta twierdzy, „indzinierami“: jeden — porucznik artylerji, do którego obowiązków należało sypanie wałów, drugi — t. zw. „architekt“, zajmujący się wzmacnianiem i naprawą murów. Wobec jednak nieporozumień i zatargów między nimi, mjr. Wierzbowski zwrócił się 1 września 1789 r. do Komisji Wojskowej, prosząc o wyznaczenie do twierdzy klasztornej w charakterze inżyniera fortecznego ppor. Polewskiego z korpusu inżynierów koronnych, „egzaminowanego“ przez ppłk. Kleina

⁶⁸⁾ O fachowym uzdolnieniu ppłk. Kleina jako inżyniera wojskowego świadczy następujący ustęp raportu gen. Brühla, przesłanego Departamentowi Wojskowemu 9.VI.1783 r.: „Objaśnienie względem reperacji fortecy Jasnogóra zwanej będzie przy oddaniu planty z moim podpisem przez Imię Pana obersztleutnanta Kleina, którego zdolności i pracy dość wychwalić nie mogę, Prześwietnemu Departamentowi oddane“.

i zalecanego przez generała artylerji koronnej⁶⁹⁾ Zadanie jego miało polegać przede wszystkim na opracowaniu szczegółowego planu, a następnie po jego zatwierdzeniu na przystąpieniu do stopniowego, lecz systematycznego wzmocnienia twierdzy, posiadającej tylko „jedną rewelinę, 4 bastjony, 3 kurtyny dłuższe i 2 mniejsze“.

Jako inżynier forteczny odkomenderowany do twierdzy klasztornej w Częstochowie w lutym 1790 r.⁷⁰⁾ ppor. Polewski zajmował się przez kilka lat jej wzmocnieniem, prowadząc roboty fortyfikacyjne w porozumieniu z płk. Sierakowskim i mjr. Wierzbowskim.

W kwietniu 1792 r. przybył na inspekcję do twierdzy częstochowskiej płk. Sierakowski.⁷¹⁾ Podczas jego pobytu został opracowany nowy plan naprawy twierdzy klasztornej, która miała być wzmocniona „trzema nowymi rewelinami“.

Ze względu jednak na oczekiwaną wojnę z Rosją wzmocnienie twierdzy klasztornej zostało wstrzymane,⁷²⁾ a nawet z powodu braku oficerów inżynierji, którzy mieli być wysłani

⁶⁹⁾ A. Gł. Oddz. 76 Nr. 7.

⁷⁰⁾ A. Gł. Oddz. 78 Nr. 6. Począwszy od lutego 1790 r. raporty miesięczne wykazują ppor. Polewskiego jako odkomenderowanego, nie podając jednak miejsca odkomenderowania, z wyjątkiem raportu z grudnia 1791 r., który wymienia ppor. Polewskiego jako odkomenderowanego „do nadzoru reparacji fortecy Jasnogórskiej w województwie sieradzkim, mil 36 od Warszawy, 12 od Krakowa, 6 od śląskiej granicy“.

Przez dłuższy czas zapewne stanowisko służbowe ppor. Polewskiego nie było ściśle określone, kiedy dopiero 12.V. 1792 r. gen. Potocki, uwzględniając prośbę płk. Sierakowskiego, rozkazał mjr. Wierzbowskiemu wypłacić ppor. Polewskiemu „gażę inżynierską“, a ordynansem z dn. 27.VI t. r. polecił wykazywać go oddzielnie w raporcie miesięcznym, oraz zawiadomić, że przydział ten nie przeszkadza mu w awansie w korp. inż. kor. (A. Gł. Kr. P. 1792 etyk. 147).

⁷¹⁾ A. Gł. A. K. 1792, etyk. 78 str. 558. Raport mjr. Wierzbowskiego 19.IV. 1792 r.

⁷²⁾ Stwierdza to przede wszystkim gen. Potocki w odpowiedzi, przesłanej mjr. Wierzbowskiemu 5.V. 1792 r., zawiadamiając go, że dokładna instrukcja wzmocnienia twierdzy klasztornej będzie mu przysłana dopiero „za ułatwieniem gwałtowniejszych teraz okoliczności“ (A. Gł. Kr. P. 1792 roku etyk 147). Gen. Potocki i płk. Sierakowski zajęci byli bowiem przy końcu kwietnia i na początku maja wysyłaniem inżynierów „do rekognoskowania okolic i zrobienia miejsc na magazyny oszańcować się mających“. (A. Gł. K. W. Nr. 189).

na przysły teren działań wojennych, usiłowano odwołać ze stanowiska inżyniera fortecznego w twierdzy częstochowskiej ppor. Polewskiego.⁷³⁾

Ppor. Polewski, prowadząc roboty fortyfikacyjne w twierdzy klasztornej, z rozkazu gen. Potockiego został wysłany w pierwszej połowie kwietnia 1792 r. do Wielunia, celem zbadania, czy miasto posiada warunki terenowe do umocnienia lub założenia w nim obronnych magazynów wojskowych.⁷⁴⁾

Po zbadaniu Wielunia i przeprowadzeniu rozpoznania najbliższych okolic ppor. Polewski 19 kwietnia przesłał obszerne sprawozdanie gen. Potockiemu o stanie miasta Wielunia, starego zamku i okolic,⁷⁵⁾ zbadanych jednak, jak zaznacza, „na okomiar“, ponieważ nie posiadał odpowiednich instrumentów mierzących.

⁷³⁾ Gen. Potocki 27.IV.1792 r. zwrócił się do Komisji Wojskowej, proponując, by do twierdzy klasztornej w Częstochowie zamiast ppor. Polewskiego, który w tym czasie „w innym miejscu nieuchronnie jest potrzebny“, mógł być wysłany kond. Piotrowski, którego jednocześnie przedstawił do awansu na podporucznika. (Por. A. Gł. Oddz. 76 Nr. 40).

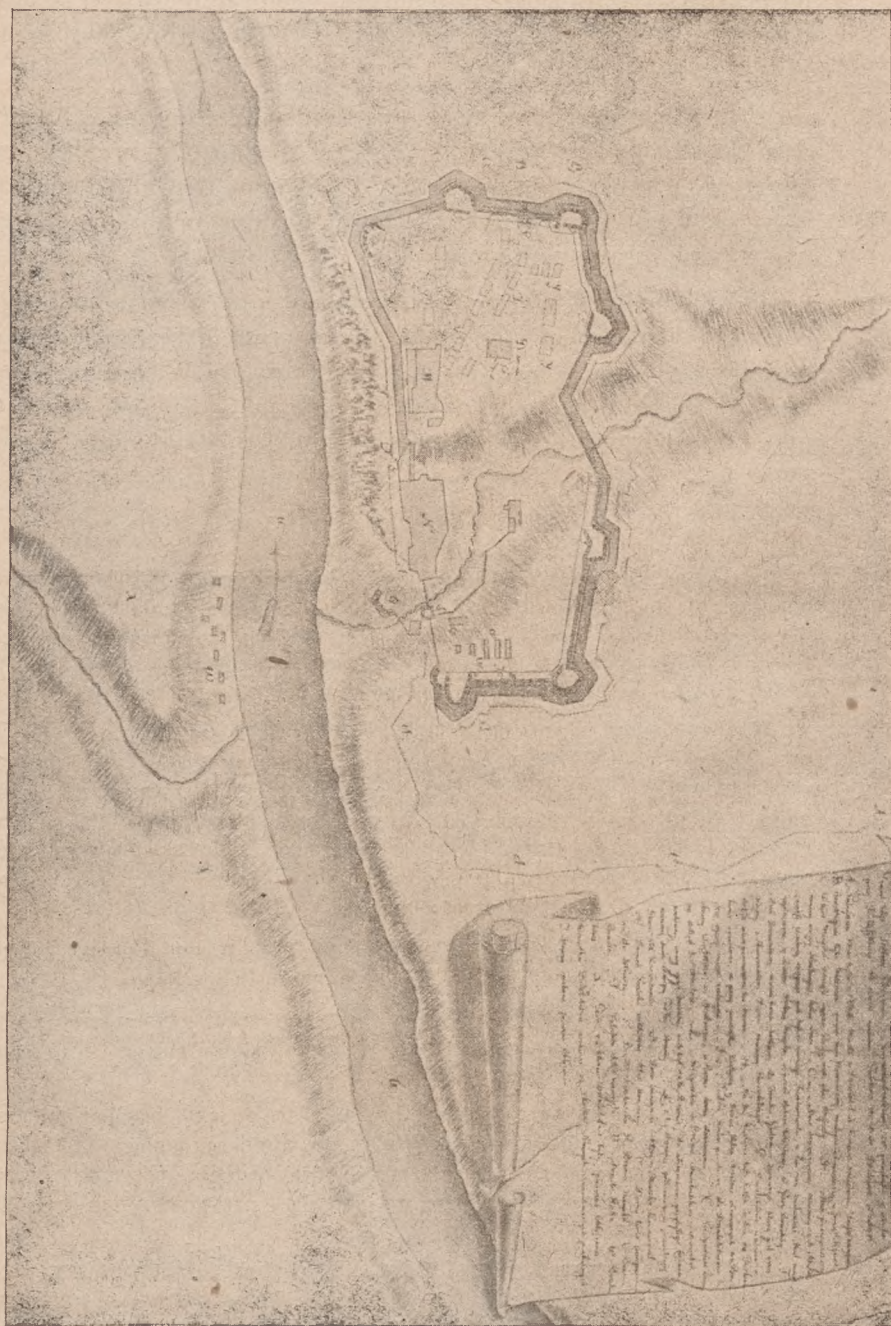
Trudno ustalić, czy istotnie kond. Piotrowski mianowany na wniosek gen. Potockiego 8.V.1792 r. ppor., został odkomenderowany do twierdzy częstochowskiej na stanowisko inżyniera fortecznego. Przypuszczać raczej należy, że nie, ponieważ ppor. Piotrowski brał udział w wojnie polsko-rosyjskiej 1792 r., w której nie spotykamy ppor. Polewskiego, wymienionego natomiast w raporcie miesięcznym z września 1792 r. jako odkomenderowanego do „fortecy częstochowskiej“ (A. Gł. Oddz. 76 Nr. 55).

⁷⁴⁾ A. Gł. Kr. P. 1792 r. etyk. 147. 4.IV.1792 r. gen. Potocki polecił mjr. Wierzbowskiemu wysłać do Wielunia ppor. Polewskiego.

⁷⁵⁾ A. Gł. A. K. 1792 r. etyk. 78. Pierwsza część sprawozdania ppor. Polewskiego zawiera szczegółowy opis Wielunia, zamku starego, oraz stan ich umocnień.

W drugiej części sprawozdania przedstawił, w jaki sposób i jakimi środkami należałoby doprowadzić Wieluń do stanu obronnego. Charakterystycznym nprz. jest p. 11 powyższego sprawozdania, pozwalający zapoznać się z ówczesnym systemem umacniania i przygotowywania się do obrony.

„Uznaję za rzecz potrzebną, ażeby w bastjonach były kawalery, a to dla wzgórków odległych, między którymi są doliny. Z tych kawalerów łatwiej możnaby się bronić ogniem krzyżowym, a z fortecy byłby nieprzyjacieli uważany o pół mili“.



„Grunt — Ryjs“ fortecy Chocimna.

Zapewne dziełem ppor. Polewskiego był „plan fortecy jasnogórskiej oznaczonej fortyfikacjami“, ⁷⁶⁾ wykonany w marcu 1792 r.

Niezananego autora, lecz prawdopodobnie inżyniera wojskowego, był „Grunt — rys fortecy Chocimia z wyszczególnieniem, co przybyło i ubyło przy fortyfikacji od czasu wyjścia Turków do dnia 22 lipca 1789 r.“ ⁷⁷⁾

Oprócz robót fortyfikacyjnych, wybitną działalność rozwinęły korpusy inżynierów w czasie pokoju w dziedzinie prac pomiarowych. Do pierwszych i najważniejszych zaliczyć należy udział inżynierji w oznaczeniu granic z ościennymi państwami.

Już w pierwszym roku zorganizowania nielicznego korpusu inżynierów ppłk. Klein i kpt. Marks zostali odkomenderowani na t. zw. „demarkację pruską“, ⁷⁸⁾ na której przebywali do końca lipca 1777 r. ⁷⁹⁾

Do komisji granicznej w Wielkopolsce został odkomenderowany 11 maja 1782 r. por. Gawłowski z korpusu inżynierów; brał on w niej udział z małymi przerwami do 1789. ⁸⁰⁾

Duże zasługi, zwłaszcza w rozwoju prac pomiarowych i topograficznych, położył płk. Sierakowski. Już w styczniu 1777 r. z mjr. Bakałowiczem został wyznaczony do komisji demarkacyjnej polsko-austriackiej, mającej w myśl konwencji z dn. 9 lutego 1776 r. oznaczyć nowe granice Polski i Austrii. ⁸¹⁾

⁷⁶⁾ A. Gł. Kr. P. 1791-92 r. Militaria T. III. etyk. 185. Garnizon częstochowski. Nr. działu 29 par. 13. „Plan fortecy jasnogórskiej w obwodzie swoim długości i szerokości z oznaczeniem przejść tak na wały, jak i w klasztor z wszelkimi pobudynkami wyrysowany dnia 13 miesiąca marca 1789 r.“

⁷⁷⁾ A. Gł. Oddz. 76 Nr. 37.

⁷⁸⁾ A. Gł. A. K. Nr. 94 „Rozmaite raporty z lat 1767—1794“. Wymienieni oficerowie zostali odkomenderowani z dn. 16.IX.1776.

⁷⁹⁾ A. Gł. Oddz. 78 Nr. 6. Kpt. Marks powrócił z komisji demarkacyjnej nieco wcześniej. W raporcie miesięcznym z lipca 1777 r. wymieniony jest jako urlopowany na dwa miesiące, począwszy od 24.VII.1777 r. Urlop kpt. Marksa był przedłużony początkowo do końca 1777 r., a następnie do końca 1780 r. Zapewne nie powrócił już do korp. inż., ponieważ nie jest wymieniony w „Regestrze starszeństwa sztabs i ober-oficerów korpusu artylerji i inżynierów z miesiąca lipca 1782 r.“

⁸⁰⁾ ib. Raporty miesięczne z lat 1782—1788 wykazują por. Gawłowskiego jak odkomenderowanego na „demarkację wielkopolską“.

⁸¹⁾ B. U. W. Ms. 328 z T. P. W. Nr. 5.

Podczas demarkacji polsko-rosyjskiej na Ukrainie, prowadzonej z przerwami w latach 1780—5 inżynier Sierakowski, jako major korpusu kadetów, brał w niej wybitny udział, będąc odkomenderowany 17 czerwca 1783 r. do drugiej fazy robót.⁸²⁾

W skład komisji polskiej wchodził: gen. mjr. Malczewski jako przewodniczący oraz inżynierowie: mjr. Sierakowski, kpt. Kochanowski i geometra Sewerynowski.⁸³⁾

Po ukończeniu robót pomiarowych na odcinku od Kryłowa do Łojowa przy końcu 1783 r. mjr. Sierakowski został wysłany do Warszawy, gdzie, po przedstawieniu sprawozdania ze swych czynności, złożył w archiwum Departamentu Interesów Cudzoziemskich⁸⁴⁾ 13 map, oznaczających demarkację granic i opis słupów granicznych na wymienionym odcinku.⁸⁵⁾

W pierwszej fazie robót ze strony polskiej występowały następujący topografowie, nazywani w urzędowych sprawozdaniach komisji demarkacyjnej inżynierami: kpt. Kochanowski, por Czarnek, chor. Rembieliński i sekretarz komisji Ihnatowski, który pierwszy okres robót pomiarowych przedstawił w pracy p. t.: „Dzieło komisji granicznej“,⁸⁶⁾ zawierającej urzędowe dokumenty, sprawozdania, oraz niezmiernie ciekawe i charakterystyczne instrukcje dla inżynierów.⁸⁷⁾

⁸²⁾ ib. Nr. 6. „Rozgraniczenie województwa kijowskiego od Kryłowa do Łojowa“.

⁸³⁾ Rocznik filarecki. „Karol Malczewski generał czasów Stanisławowskich“, Kraków 1886, T. I, 463.

⁸⁴⁾ Ówczesne Ministerstwo Spraw Zagranicznych.

⁸⁵⁾ B. U. W. Ms. Pol. F. Oddz. IV. Nr. 168.

⁸⁶⁾ Ihnatowski: „Dzieło Komisji Granicznej między Ukrainą Polską i Nową Rosją“. Warszawa 1781.

⁸⁷⁾ ib. 23. „Instrukcja Ichmościom Panom Kochanowskiemu kapitanowi i Rembielińskiemu chorążemu Korpusu Kadetów, indzinierom Jego Królewskiej Mości do demarkacji granic między Ukrainą Polską a Nową Rosją naznaczonym dnia 23 juli 1780 r. w Kryłowie dana“.

80. „Instrukcja kapitanowi Kochanowskiemu, Rembielińskiemu chorążemu w Korpusie Kadetów, Czarnkowi porucznikowi regimentu pierwszego grenadjerskiego indzinierom Jego Królewskiej Mości do stawiania słupów granicznych między“ z dn. 26.XII.1780 r.

90. „Instrukcja do objechania słupów granicznych...“

Wymienione instrukcje zawierają szczegółowe wskazówki i zadania dla poszczególnych topografów, nazywanych geometrami lub inżynierami.

Szczególnie ożywiona działalność robót pomiarowych rozpoczyna się począwszy od 1786 r., gdy do Komisji Skarbu Koronnego wszedł znany patryjota, Tadeusz Czacki, który postanowił własnym kosztem przy pomocy korpusu inżynierów wydać mapę hydrograficzną Polski. Wybrani przez niego inżynierowie zostali rozesłani po kraju. Każdy z nich objeżdżał całe koryta większych rzek i „aż do onych wyjścia w morze niwelował, włączając w tę robotę rzeki pomniejsze do tamtych wpadające“.⁸⁸⁾

Największą działalność w tej dziedzinie rozwinął kpt. Mehler z korpusu inżynierów koronnych. Do ważniejszych prac jego zaliczyć należy zbadanie wraz z oficjalistą Kruszewskim w 1788 roku głębokości Bugu i zrewidowanie Warty⁸⁹⁾ oraz opracowanie pod jego kierownictwem mapy biegu Dniestru na 13 arkuszach.

Z poszczególnych map i planów, wykonanych przez inżynierów, została ułożona i wydana w 1790 r. „Mapa hydrograficzna Polski“⁹⁰⁾ z podaną dokładnie niwelacją rzek i dopływów, mająca służyć do poznania komunikacji wodnych w Polsce. Oprócz płk. Sierakowskiego i kpt. Mehlera z oficerów korpusu inżynierów koronnych pracowali w tej dziedzinie: kpt. Gawłowski, który z kond. Lindsayem w 1790 r. wykonał mapę „militarną“ województwa bełzkiego i ruskiego,⁹¹⁾ oraz por. Podowski, autor planu miasta Połonnego, opracowanego w 1791 r.⁹²⁾ Na uwagę

Oprócz Ichnatowskiego, o demarkacji między Polską a Rosją w latach 1780—85 pisał Callier. Warta 1866 r. Nr. 622.

W Bibliotece Uniw. Warsz. znajduje się „Plan granic między Królestwem Polskiem i państwem rosyjskiem od miasta Łojowa nad Dnieprem aż do ujścia rzeki Taśminy w Dniepr pod Kryłowem“ (Ms. Pol. F. Oddz. IV. Nr. 264).

⁸⁸⁾ Rastawiecki: „Mappografja dawnej Polski“. Warszawa 1846, 159.

⁸⁹⁾ Korzon. „Dzieje wewnętrzne Polski“. T. II. 70.

⁹⁰⁾ Lencewicz. „Kurs Geografji Polski“. Warszawa 1922 r. 5.

„Rok przedtem (1790) kosztem Tadeusza Czackiego (100,000) została wykonana przez korpus inżynierów mapa hydrograficzna Polski około 4189 rzek“.

Po ostatnim rozbiórce Polski oryginał ten cennej pracy został wywieziony do Petersburga.

⁹¹⁾ A. Gł. K. W. 247.

⁹²⁾ B. U. W. Pol. T. IV. Nr. 264. „Plan miasta Połonnego w województwie wołyńskim leżącego, wymierzony przez Franciszka Podowskiego porucznika korpusu inżynierów koronnych. Rok 1791“.

zasługuje również plan i „wyszczególnienie miast i wsi królewskich, nad samym kordonem pruskim leżących“, sporządzone przez ppor. Hoffmana.⁹³⁾

Do największych jednak robót, wykonanych w tej dziedzinie przez korpus inżynierów koronnych, należy pomiar dóbr, stanowiących dawniej własność biskupstwa krakowskiego.

Z polecenia Komisji Wojskowej płk. Sierakowski 14 maja 1791 r. zawarł umowę⁹⁴⁾ z Komisją Skarbu Koronnego, zobowiązując się odkomenderować do skutecznienia pomiaru 2 oficerów i 8 konduktorów oraz objąć kierownictwo robót.

Komisja Skarbu Koronnego zobowiązała się natomiast wypłacać odkomenderowanym oficerom podwójne uposażenie, konduktorom — specjalny dodatek, wynoszący 60 zł. miesięcznie, oraz pokryć wszelkie wydatki, związane z pomiarem dóbr.⁹⁵⁾

Wyznaczeni oficerowie i konduktorowie otrzymali kwartalne uposażenie począwszy od 1 czerwca,⁹⁶⁾ chociaż roboty pomiarowe rozpoczęli znacznie później. Dopiero bowiem 27 czerwca płk. Sierakowski zwrócił się do Komisji Wojskowej,⁹⁷⁾ prosząc o pozwolenie odbycia podróży służbowej na przeciąg 4 tygodni dla podziału robót między 3 oficerów, 3 konduktorów i 5 podoficerów,⁹⁸⁾ odkomenderowanych dla przygotowania map „ekonomicznych i militarycznych“.⁹⁹⁾

⁹³⁾ ib. Nr. 259. W pracy tej ppor. Hoffman wyszczególnił również „Nowozakordonowe miasta i wsie polskie“.

⁹⁴⁾ B. U. W. Ms. 328 z T. P. N. Nr. 67. „Punkta ugody między Komisją Skarbu Koronnego a Wielmożnym Sierakowskim jako komendantem korpusu inżynierów koronnych“.

⁹⁵⁾ A. Sk. A/28, 930—31. Z polecenia Komisji Skarbu Koronnego „superintendent“ Kasy Głównej wypłacił 1824 zł. na sprawienie 8 „bryczek“ dla oficerów i konduktorów, wyznaczonych do robót pomiarowych, oraz 1000 zł. na zakup materiałów piśmiennych i instrumentów mierniczych, stosownie do zawartej umowy. (Por. B. . W. Ms. 328 z T. P. N. Nr. 67 par. 6).

⁹⁶⁾ A. Sk. A/28, 932. Płk. Sierakowski otrzymał 2500 zł., kpt. Mehler 1000 zł., por. Hauffe 418 zł. 22½ gr., ppor. Sałacki i Torri po 367 zł. 15 gr. i 8 kond. po 180 zł.

⁹⁷⁾ A. Gł. Oddz. 76 Nr. 39.

⁹⁸⁾ ib. Zapewne w porozumieniu z Komisją Skarbu Koronnego zamiast 8 kond., wymienionych w „punktach ugody“, wysłał płk. Sierakowski tylko 3. Zostali odkomenderowani natomiast podoficerowie niewymienieni w umowie i zwiększona została liczba oficerów.

⁹⁹⁾ Ciekawe przyczynki do poznania zadań oficerów, wyznaczonych

Do pomocy oficerom, konduktorom i podoficerom Komisja Skarbowa przydzieliła 2 oficjalistów, wydając dla nich specjalną instrukcję.¹⁰⁰⁾ Do obowiązków ich należało wyjeżdżać w teren, zapisywać wyniki robót pomiarowych i miejscowości, w których były one prowadzone, oraz ułatwiać zadania inżynierom wojskowym, dostarczając im odpowiedniej ilości podwód i ludzi do przewożenia lub przenoszenia instrumentów mierniczych.¹⁰¹⁾

Roboty pomiarowe rozpoczęte 7 lipca 1791 r.¹⁰²⁾ były prowadzone w dwóch grupach.¹⁰³⁾

W skład pierwszej wchodził kpt. Mehler jako jej kierownik, ppor. Torri i dwaj konduktorowie.¹⁰⁴⁾

Kierownikiem grupy drugiej, prowadzącej roboty pomiaro-

do przeprowadzenia pomiaru dóbr, zawiera „Instrukcja dla oficera tryangulującego w każdym oddziale“. (Por. B. U. W. Pol. T. IV. Nr. 259).

¹⁰⁰⁾ B. U. W. Ms. Pol. F. Oddz. IV. Nr. 168. „Obowiązki oficjalistów przy pułkowniku Sierakowskim i inżynierach“.

¹⁰¹⁾ ib. par. 3. „Gdy w każdym oddziale 6 osób wymierzających znajduje się, rozkaże Imć Pan oficjalista gromadom lub rządowi miasta, aby wybrali 18 parobków młodych do łańcucha, którzy raz wyuczeni powinni przez cały czas rozmiaru do jednego klucza przychodzić po dwóch do każdego z mierzących. Oprócz wyż wyrażonych ludzi każdy z mierzących powinien mieć najmniej po 4 ludzi do przenoszenia instrumentów i wiech z miejsca na miejsce, fury pod instrumenta i wiechy, jako też i konie do wyjechania w pole“.

¹⁰²⁾ B. U. W. Ms. 328 z T. P. N. Nr. 68. „Wypis z dziennika roboty wymiarowej w Kluczu Kunowskim od 7 lipca 1791 r. poczynającego się“. Nr. 72: „Wypis z dziennika“ od 1.VIII. 1791 r., Nr. 78 — od 1.IX.1791 r., Nr. 79 — z miesiąca października do końca 1791 r.

¹⁰³⁾ Podział na grupy został przeprowadzony, ponieważ tereny przeznaczone do wymiaru znajdowały się w dwóch województwach, jak stwierdza raport korp. inż. kor. z miesiąca grudnia 1791 r., zawierający wykaz of. i kond. odkomenderowanych „do wymiaru dóbr niegdyś do biskupstwa krakowskiego w województwie sandomierskiem i wiślickiem leżących“ (A. Gł. Oddz. 78 Nr. 6).

¹⁰⁴⁾ Mateusz Piotrowski i Jan Kaspary.

Skład osobowy zatem odkomenderowanych do pomiaru wyżej wymienionych dóbr częstym ulegał zmianom.

„Punktã ugody“ wymieniają 2 of. i 8 kond., następnie raport płk. Sierakowskiego z dn. 27.VI.1791 r. wylicza 3 of., 3 kond. i 5 podof., raporty zaś kierowników grup stwierdzają, że udział w pracach pomiarowych brało 4 of. i 6 kond.

we w t. zw. „kluczu kunowskim“, ¹⁰⁵⁾ był ppor. Hauffe, mając do pomocy ppor. Sałackiego i 4 konduktorów. ¹⁰⁶⁾

O postępie robót pomiarowych sprawozdania szczegółowe składali płk. Sierakowskiemu kierownicy grup oraz ppor. Sałacki, ¹⁰⁷⁾ któremu po skończonej tryangulacji w „kluczu kunowskim“ powierzono samodzielną pracę. ¹⁰⁸⁾

Oprócz kierowników grup, sprawozdania miesięczne przesyłali Komisji Skarbowej i płk. Sierakowskiemu oficjaliści, znajdujący się w grupach pomiarowych. ¹⁰⁹⁾

Tak np. z raportu oficjalisty Kochanowskiego ¹¹⁰⁾ dowiadujemy się, że kpt. Mehler, ppor. Torri i dwaj konduktorowie około 12 września 1791 r. „przystąpili do rozmiaru wsiów Piestrza i Trzebicy i tenże dnia 6 października zupełnie skończyli“.

Wymienione roboty pomiarowe trwały przeszło pół roku i zostały zakończone dopiero w pierwszej połowie 1792 r. ¹¹¹⁾

Stwierdza to również m. in. raport miesięczny korpusu inżynierów koronnych z grudnia 1791 r., ¹¹²⁾ wymieniając kpt. Mehlera, por.: Sałackiego i Torri'ego, kond. Piotrowskiego, Kaspary'ego i dwóch podoficerów, którzy, znajdując się w Warsza-

¹⁰⁵⁾ Leżącym w ówczesnym powiecie i województwie sandomierskim. Obecnie Kunów znajduje się w powiecie opatowskim.

¹⁰⁶⁾ Dahlke, Winnicki, Krasiński i Machulski.

¹⁰⁷⁾ B. U. W. Ms. 328, T. P. N. Nr. 74 i 76. Raporty por. Hauffego i ppor. Sałackiego 14 i 28.VIII o postępie robót w „Kluczu Kunowskim“. Nr. 85: Raport kpt. Mehlera 26.X i szereg innych.

¹⁰⁸⁾ ib. Nr. 69. „Instrukcja dla Imć Pana Sałackiego podporucznika korpusu inżynierów w oddziale sandomierskim dóbr biskupstwa krakowskiego wymierzać mającego“.

¹⁰⁹⁾ Do obowiązków bowiem oficjalistów należało przy końcu każdego miesiąca „uformować raport generalny“ dla Komisji Skarbu Koronnego, kopję zaś jego przesłać płk. Sierakowskiemu „dla skontrolowania onego z raportem oficera, mającego komendę w każdym oddziale“ (B. U. W. Ms. Pol. F. Oddz. IV. Nr. 168).

¹¹⁰⁾ B. U. W. Ms. 328 z T. P. N. Nr. 83. „Raport od oficjalisty do attentowania rozmiaru w dobrach niegdyś do biskupstwa krakowskiego należących, ekspedjowanego do przedziału drugiego...“

¹¹¹⁾ W raporcie z dn. 31.XII.1791 r. por. Hauffe, donosząc płk. Sierakowskiemu o wyniku robót swej grupy, pisał: „Teraz zaczynam na czysto przerysowywać plan Kunowa, to jest połowa Klucza Kunowskiego, reszta niech zostanie do Warszawy, bo inaczej nadto długo przyszłoby się tu bawić...“ (B. U. W. Ms. 328, z T. P. N. Nr. 91).

¹¹²⁾ A. Gł. Oddz. 78 Nr. 6.

wie, zajęci byli „przerabianiem i wyrachowywaniem planów miejsc mierzonych“, oraz por. Hauffego, kond. Dahlkego, dwóch podoficerów i kadeta saperskiego, „zatrudnionych zdejmowaniem pomiarów na miejscu“.

Uskutecznienie przez korpus inżynierów koronnych powyższych robót pomiarowych, które zasadniczo powinny były być sporządzone przez korpus pontonierów, czyli t. zw. bataljon skarbowy, jako podległy Koronnej Komisji Skarbowej, stwierdza intensywną i owocną działalność w tej dziedzinie korpusu inżynierów koronnych, wywiązującego się zresztą zawsze znakomicie z powierzonych mu różnego rodzaju zadań.

Chlubne wyniki swej działalności zawdzięczał on w znacznej mierze umiejętnemu kierownictwu płk. Sierakowskiego, jak również wydatnej pracy nielicznego, lecz starannie dobranego korpusu oficerskiego.

Skromniejszy niewątpliwie był udział w tej dziedzinie korpusu inżynierów litewskich.

Z oficerów tego korpusu, w myśl projektu litewskiej Komisji Skarbowej, zostali odkomenderowani w maju 1791 r. ppłk. Jasiński i kpt. Górski „do obserwacji i doskonałego poznania roboty łączącej Muchawiec z Piną“, czyli kanału Królewskiego, ¹¹³⁾ otrzymując na kosztą podróży 1800 zł. ¹¹⁴⁾

Po przeprowadzeniu rewizji kanału przez wymienionych oficerów zostało wyznaczone 100.000 zł. na wykonanie zaprojektowanych robót, które jednakże z powodu wojny 1792 r. zostały przerwane.

Znaczny również był udział oficerów inżynierji w rozwoju budownictwa wojskowego. Największe zasługi w tej dziedzinie położył ppłk. Zawadzki, najznakomitszy architekt wojskowy epoki stanisławowskiej. Do ważniejszych budowli wystawionych przez niego zaliczyć należy: koszary ujazdowskie, wybudowane w 1784 r., koszary artylerji przy ul. Dzikiej w 1789 r., koszary gwardji koronnej na Żoliborzu, koszary w Kamieńcu Podolskim, oraz cały szereg pałaców i dworów, jak np. pałac Franscati ks. Stanisława Poniatowskiego.

¹¹³⁾ Królewski lub Rzeczypospolitej kanał, zwany niekiedy kanałem Muchawieckim, został zbudowany za panowania Stanisława Augusta; ma 44 km. długości i służy jedynie do spławu drzewa.

¹¹⁴⁾ B. O. Z. Teka Trębickiego. Kwit ppłk. Jasińskiego na 1800 zł.

Z polecenia Komisji Edukacyjnej opracował niezwykle żmudną pracę, zawierającą opisy wszystkich zakładów zniesionego zakonu jezuitów, posiadającą duże znaczenie dla dziejów budownictwa w Polsce.¹¹⁵⁾

Jako budowniczy i architekt uważany jest Zawadzki za pierwszego empirystę w Polsce. Lauterbach stawia go w rzędzie najwybitniejszych polskich klasycystów, zaznaczając, że był „wprawdzie suchy, twardy, wojskowy, lecz właśnie dlatego wyprzedzał nieco swój czas”.¹¹⁶⁾

Za wybitną działalność w rozwoju budownictwa wojskowego został przez Stanisława Augusta przy wyjściu z wojska po upadku powstania kościuszkowskiego „rangą generał-majorowską obdarzony“, ponieważ, jak brzmi dokument, zwalniający go na własne żądanie od dalszej służby wojskowej¹¹⁷⁾ „Służąc Nam i Rzeczypospolitej przez lat siedmnaście i miesięcy 5 tak przychylnie i użytecznie, iż wystawione przez niego gmachy koszar wojskowych w Warszawie i Kamieńcu Podolskim z nieporównaną oszczędnością nietylko wygodę wojsku i mieszkańcom tych miast przyniosły, ale ozdobą w kraju i zaszczyt Narodowi do późnej potomności przeniosą“.

Cenionym architektem wojskowym był również ppłk. Klein, pierwszy komendant korpusu inżynierów, którego dziełem był

¹¹⁵⁾ „Zbiór różnych fabryk pojezuickich, t. j. kościołów, kolegijów oraz innych mieszkań i zabudowań z plantami, facjatami, przecięciami, reformami, placami i ogrodami, teraz pod rządem Prześwietnej Komisji Narodowej będących, w najdokładniejszym wymiarze przez rysunki architektury i opisaniem dochodów stanu i położenia w jakim się które znajdują sporządzone, tudzież informacji o materiałach wszelkich do fabryk potrzebnych o cenie urzędowej do tychże materiałów, jakoteż płacy dla majstrów, rzemieślników, robotników i furmanów i innych ludzi potrzebujących się przy fabrykach budowy różnej podług zwyczajów i dostatku być mogącego w miastach, rozumiający się przeze mnie niżej podpisanego w 1780 r. ułożone, a dlatego, że przez pożyczanie tej księgi do 45 kart różnych rysunków zginęło, na nowo w 1788 r. liczbę naznaczoną do 90. Stanisław Zawadzki mjr. korpusu inżynierów, architekt Komisji Edukacyjnej Narodowej“.

¹¹⁶⁾ Alfred Lauterbach. „Warszawa“. 1825, 184.

¹¹⁷⁾ A. Gł. K. W. dział II. Nr. 98, 50. „Dymisja Ur. Stanisławowi Zawadzkiemu od dalszej służby z rangą generał-majorowską“.

młyn prochowy, wybudowany około 1789 r. we wsi Łomianki pod Warszawą.¹¹⁸⁾

Do utworzenia korpusów inżynierów budownictwem wojskowym i cywilnym zajmowało się szereg oficerów, zwanych inżynierami, architektami lub budowniczymi wojskowymi. W pierwszych latach za panowania Stanisława Augusta budowniczym królewskim i Rzeczypospolitej był Jakób Fontana,¹¹⁹⁾ który w 1743 r. z polecenia marszałka Bielińskiego dokonał pomiaru nieruchomości Warszawy, celem określenia wysokości podatków.

Cenionym również budowniczym był Karol Bogumił Schütz¹²⁰⁾, przybyły do Polski około 1765 r. W 1771 r. został mianowany budowniczym st. m. Warszawy, w 1784 r. budowniczym Rzeczypospolitej. Następnie w 1794 r. został budowniczym wojskowym, otrzymując jednocześnie stopień kapitana wojsk koronnych.

Najwybitniejszym z nich jednak był Piotr Aigner¹²¹⁾, zasłużony budowniczy epoki stanisławowskiej, Ks. Warszawskiego i Królestwa Kongresowego. Po ukończeniu studjów w Rzymie powrócił do kraju, wstępując do wojska w 1782 r. w charakterze budowniczego wojskowego. Jako budowniczy naprawiał w 1791 r. koszary gwardji pieszej litewskiej¹²²⁾, w 1793 r. był członkiem komisji wyznaczonej dla rewizji koszar ujazdow-

¹¹⁸⁾ A. Gł. Odd. 79. Nr. 6. W raporcie „lustratora“, generał-majora Mycielskiego, znajdujemy następujący opis: „Widziałem na gruncie wsi Łomianek za wsią Młocinami dom ośmiogranny, 24 łokcie djаметru mający, w środku koło od ścian odległe na 12 łokci. Samo zaś koło ma djаметru łokci 7½. To koło swemi palcami, czyli ławkami, obraca trzy belki horyzontalne, a czwartą z łańcuchem osoblivej inwencji. Dwie belki obracają 16 stęp do tłuczenia prochu, a trzecia obraca 4 beczki szlifujące proch. Koło z łańcuchem obraca machinę do tarcia mieszaniny prochowej wraz z strychulcami do mierzenia tejże materji. Młyn ten zaczęty przez jakiegoś biegusa Gumlita został wyporzadzony przez podpułkownika Kleina komendanta inżynierów i t. d.“

¹¹⁹⁾ Łoza. „Suplement do słownika architektów polaków oraz cudzoziemców w Polsce pracujących“. Warszawa, 1918, 17. Ur. 1710 r. zm. 1773 roku; w 1765 mian. pplk., w 1766 plk.

¹²⁰⁾ Ib. 56; Kurjer Warszawski 1830 r., Nr. 200, 1052.

¹²¹⁾ „Kurjer Warszawski 1841 r. Nr. 215; 1846 r. Nr. 259; Dembowski. „Moje Wspomnienia“, Petersburg 1898, 19, 133.

¹²²⁾ A. Gł. Odd. 80 Nr. 30.

skich ¹²³), w 1794 r. podczas powstania kościuszkowskiego budował nową ludwisarnię ¹²⁴). W ciągu swej długoletniej działalności zasłynął pozatem jako znakomity architekt, twórca wielu monumentalnych gmachów ¹²⁵). W dowód uznania i zasług położonych w tej dziedzinie został mianowany w 1817 r. profesorem architektury uniwersytetu warszawskiego.

Ze względu na to, że oficerowie korpusu pontonierów byli przeważnie inżynierami ¹²⁶), którzy utrzymywali stały kontakt z korpusami inżynierów, odwołując się do nich bardzo często przy prowadzeniu większych robót, jak np. przy pomiarze dóbr biskupstwa krakowskiego, uważam za wskazane wymienić ważniejsze roboty wykonane przez inżynierów korpusu pontonierów, uzupełniających poniekąd roboty korpusu inżynierów, zwłaszcza w dziedzinie robót hydraulicznych i sporządzenia map.

Z oficerów korpusu pontonierów, czyli inżynierów skarbowych, na szczególne wyróżnienie zasługują: de Woyten, Deybel, Lehman, Langfort, jako zajmujący kierownicze stanowiska przy większych robotach, zarządzonych przez Komisję Skarbową.

Z większych robót płk. de Woytena, komendanta korpusu pontonierów, wyliczyć należy: odrysowanie w 1766 r. biegu Wisły od Solca do kaszar „gwardjackich“, w 1776 r. rewizję Liwca ¹²⁷), zbadanie wzniesionych przez Austriaków tam pod Ludwinowem i „opisanie okoliczności względem spławu Warty“.

¹²³) A. Gł. K. W. 238 „Kopjarz“ Nr. 4, „Zalecenie Ur. Eignerowi, budowniczemu wojskowemu stawienia się na komisję do koszar ujazdowskich wyznaczoną“.

¹²⁴) Budowa nowej ludwisarni o 168 łokciach długości i 25 szerokości rozpoczęta w lipcu 1794 r. według raportu Aignera (K. W., dział III, Nr. 30), była przy końcu października t. r. prawie ukończona. Dla zupełnego ukończenia ludwisarni żądał Aigner w pierwszych dniach listopada dostarczenia materiału, zwłaszcza miedzi, oraz wydania polecenia, by rzemieślnicy i robotnicy dniem i nocą stale pracowali. Wobec szturm i wzięcia Warszawy w pierwszych dniach listopada Aigner nie był w możności wykończyć ludwisarnię.

¹²⁵) W 1788 r. przebudował fronton kościoła Bernardynów, zbudował świątynię Sybilli w Puławach, pierwotny kościół Św. Aleksandra w Warszawie w 1826 r., pomnik ku uczczeniu Napoleona I, wystawiony przez armję polską w Kaliszu w 1808 r.

¹²⁶) A. Sk. XXXI, odd. 31, 20. Według organizacji z 1766 r. etat korp. pont. wynosił 5 of. „Ci oficerowie powinni być wszyscy indzienierowie“.

¹²⁷) A. Sk. XXXI odd. 32. „12 Augusti zesłanie Woytena do rzeki Liwiec“.

Mjr. Deybel de Hammerau wykonał w 1768 r. mapy rzeki: Nety, Łęku, Jegrzny i Biebrzy; w latach następnych budował tamę na Solcu w Warszawie i „zdejmował“ mapę Obrzy ¹²⁸).

Płk. Jan Krystjan Lehman w 1778 r. naprawiał tamę pod Nieszawą; w 1780 r. badał stan tam austriackich na Dunaju i Wiśle, celem orzeczenia, czy nie zagrażają brzegowi polskiemu. Wysyłany był również do Wielkopolski dla rewizji Obrzy i ustalenia przyczyn, powodujących zalewy.

Kpt. Langfort w 1790 r. został wysłany przez Komisję Skarbową do opracowania mapy Warty, począwszy od Sieradza, i oczyszczenia jej koryta ¹²⁹).

Zarys powyższy przeglądu działalności oficerów inżynierji w epoce stanisławowskiej pozwala nam ocenić ich zasługi, położone dla rozwoju inżynierji wojskowej.

Pracując w tak różnorodnych gałęziach wiedzy technicznej, w niezmiernie zwłaszcza utrudnionych warunkach, złożyli niejednokrotnie liczne dowody poświęcenia i wiedzy fachowej, zyskując powszechne uznanie. Jeżeli jednak wyniki ich działalności w dziedzinie fortyfikacji były nikłe i granice Polski zostały pozbawione odpowiednio zbudowanych i umocnionych twierdz, przypisać to należy, jak zaznaczyłem wyżej, jedynie wewnętrznym stosunkom chylącej się ku upadkowi Rzeczypospolitej.

Ciekawym przyczynkiem do poznania działalności płk. Bałłowicza jako inżyniera wojskowego, którego działalność została przedstawiona w pierwszej części powyższego artykułu, jest podany niżej opracowany przez niego projekt wzmocnienia Kamieńca Podolskiego. Projekt ten został przychylnie przyjęty przez Stanisława Augusta i przesłany 24.IV 1788 r. Departamentowi Wojskowemu do skutecznienia ¹).

Chcąc zabezpieczyć fortecę kamieniecką od surpryzy, należało, by garło Ziemnego Zamku i Ruską Bramę, jako miejsca najsłabsze, najprzód wzmocnić, a potem do innych przystąpić. Miejsce bowiem między garłem Ziemnego Zamku a frontem Murowanego, będąc

¹²⁸) Ib. „Wysłanie Deybla do rzeki Odry 28 marca 1781 r.“.

¹²⁹) Ib. A/27. 751.

¹) A. Gł. K. W. Dział II. Nr. 48 „Przełożenia J. K. Mci Departamentowi Wojskowemu czynione oryginalne 1786-88 r.“. Modernizując pisownię, zachowałem charakterystyczny dla ówczesnej epoki styl.

otwarte i bezbronne, tak od Tureckiej Góry, jako po części i Szańcowej, czyni łatwość że przez nie część jedna wojska nieprzyjacielskiego wpaść niespodzianie może, druga fosą lewego, trzecia prawego skrzydła Zamku Ziemnego, ile że do tego w fosie lewego skrzydła żadnej niemasz eskarpy, tylko spadek naturalny, a przy fosie prawego skrzydła znajduje się siedlisko gotowe w kącie martwym baterji św. Józefa. Temi tedy miejscami, atakując razem, jedna część wojska nieprzyjacielskiego wejść łatwo będzie mogła przez garlo do Zamku Ziemnego, druga przypiąć petardę do Bramy Królewskiej dla wejścia do Zamku Murowanego. Lecz gdy to garlo Zamku Ziemnego od Góry Szańcowej złączone będzie z Zamkiem Murowanym przez dzieło takowe, z którego ogień krzyżowy bronić będzie przystępu garła i w tył widzieć nieprzyjaciela, zbliżającego się do Bramy Królewskiej, a od Góry Tureckiej złączone będzie przez drugie dzieło takie, które również przez ogień krzyżowy bronić będzie przystępu do garła Zamku Ziemnego i oraz flankować baterję św. Urszuli i tamować zejście z fosy lewego skrzydła.

Rzecz jasna, że natenczas nieprzyjaciel już więcej temi ścieżkami nie mógłby odebrać Zamku Ziemnego, bo wszystkie części tego zamku stałyby mu się mocnemi i musiałby, chcąc onego dobyć, in forma czynić atak i na wszystkich prolongacjach cząstek fortyfikacyjnych ustawić baterję à ricochet, przez zygzak zbliżyć się, a dopiero formować baterję breszowe, a po uczynionej breszy atak przypuścić. Że zaś ani w miejscu od Tureckiej Góry, ani w miejscu od Szańcowej nie będzie mógł to zrobić, gdy złączenie zamków nastąpi, tak się eksplikuje. Od góry bowiem Tureckiej będzie musiał najprzód obalić murek, który ciągnie się od baterji św. Urszuli ku Zamkowi Ziemnemu, ten obaliwszy, trzeba mu będzie wciągnąć nań armaty dla bicia breszy w dziele, które się projektuje. Ale że raz dla pozycji miejsca przepaścistego i szczupłego przez żaden sposób na tych rozwalinach armat lokować nie będzie mógł, drugi raz dla górującego nazbyt wysoko Zamku Murowanego, pod którym to miejsce znajduje się, a zatem ta strona zupełnie zabezpieczoną zostanie.

Od góry zaś Szańcowej rzeka Smotrycz, przegradzająca i mająca po obydwu stronach skały przepaściste, a dalej płaszczyznę pod ogniem krzyżowym obydwu zamków i miasta również nie znajdzie nieprzyjaciel sposobnego miejsca dla ulokowania baterji breszowej.

Jasno tedy widzieć można, że gdy Zamek Ziemny z Murowanym złączony zostanie przez dzieła projektowane, natenczas nie zostanie więcej nieprzyjacielowi jak atakować front Zamku Ziemnego a atakować in forma, co niemałego wyciąga czasu, straty wojska i kosztu. A oprócz to zostaje się ten awantaż dla komendanta, że już wie skąd go nieprzyjaciel ma atakować i tam całe siły swoje obraca, które przedtem będąc w niepewności dzielić one obowiązany byłby.

Co się tyczy Ruskiej Bramy, to, nie mając żadnej obrony prócz z baterji św. Urszuli i to ogień armatni nazbyt spadzisty, łatwo onej

nieprzyjaciela dobyć może, ulokowawszy bowiem baterje na Górze Krzyżowej i Tureckiej, z których jedne żeby anfilowały części fortyfikacyjne Zamku Ziemnego, drugie żeby breszę robiły w murze, który jest między Ziemnym Zamkiem a baterją św. Urszuli i w samej baterji św. Urszuli, trzecie któreby zatrudniały baterje Rondel zwane w mieście będące. Natenczas część jedna wojska nieprzyjacielskiego ulokowana w wąwozie Dłuzeckim, druga w Cybulowskim po wydanym ogniu ze wszystkich bateryj na znak sygnału sunęłyby się i złączywszy się razem maszerowałyby w ściśnionej kolumnie prosto ku Bramie Ruskiej. Łatwo tedy konkludować można, że pod dyktando podobnego ognia z bateryj nieprzyjacielskich rażącego, Brama Ruska przez żaden sposób nie mogłaby się utrzymać.

Lecz gdyby wzmiankowaną bramę można wzmocnić ogniem tak ręcznym, jak armatnim strychującym, flankującym i krzyżującym, a który ogień aby nie był z niskąd widzianym, ani przez bomby mogącym być zrujnowanym, natenczas Brama Ruska dziś najslabszą będąc stałaby się najmocniejszą.

Zdaje mi się tedy, iż jedyna i najmocniejsza byłaby obrona, gdyby, dawszy arkadę przez rzekę Smotrycz z komunikacją dla żołnierza, wystawić na drugiej stronie rzeki galerję sklepioną ze strzelnicami dla infanterji z dwoma baterjami otwartymi na armaty kartaczowe na filarach wspartymi, z których ogień, aby nietylko flankował Bramę Ruską, ale oraz aby i plac cały, znajdujący się pod tąż bramą, mógł być okrytym przez ogień krzyżowy.

Gdyby tedy takie dzieło zbudowane było, jasno konkludowalibyśmy, że wojsko nieprzyjacielskie, zbliżywszy się ku Ruskiej Bramie, gdzie znalazłszy podobny ogień, musiałoby się cofnąć lub całkiem zginać. Baterje bowiem nieprzyjacielskie ulokowane po górach rujnowalibyśmy mogły inne części fortyfikacyjne, ale tym w projekcie będącym, jako nie mogącym być widzianymi, ani przez bomby zrujnowanymi, wcale szkodliwymi nie mogły.

Jeszcze niech się godzi powiedzieć o Zamku Murowanym, którego sytuacja na wzgórku skalistym wcale mocna ale totalnie zaniechana, nie mając żadnych obron prócz jednych basztek okrągłych, walących się, których obaliny więcej swemu żołnierzowi podczas ataku szkodliwymi mogły, niż kule nieprzyjacielskie.

Moją tedy myślą byłoby, aby wewnątrz uformować baterje, jedne ex opposito Góry Tureckiej, drugie anfilujące wąwozy Cybulowski i Dłuzecki z wałem takim, pod którym byłoby mieszkanie sklepione dla żołnierza wytechnienia potrzebującego podczas oblężenia.

A że komunikacja z miasta do zamku jest za daleka dla żołnierza i anfilowana przez ogień krzyżowy z gór Szańcowej i Krzyżowej, a do tego koszary w mieście będące nie są wystarczające dla umieszczenia garnizonu takowego, któryby był w stanie długie wytrzymać oblężenie, idzie za tem, że koszary w Zamku Murowanym konieczne są potrzebne, ile że gdyby były in paralello Górze Krzyżowej

wystawione, zasłoniłyby wszystkie baterje na tymże zamku być mogące do tejsze góry.

Przez takowe tedy koszar udysponowanie wszystkie trzy poczty fortecy kamienieckiej miałyby pod ręką każda swoje koszary i swego żołnierza to jest: Zamek Ziemny i Murowany miałyby w projekcie będące koszary. Poczta Bramy Ruskiej miałaby drugie, które się już budują, poczta Bramy Polskiej miałaby Collegium, stary i nowy kościół z zabudowaniem przed tem należącemi do Jezuitów, a które są dziś przez dekret Komisji inkorporowane do fortecy.

I to to jest, cobym sądził najprzód za najpotrzebniejsze fortecy kamienieckiej. Jednakże, chcąc się zrównać z najmocniejszymi zagranicznymi, wypadałoby dwie góry ufortyfikować Krzyżową i Turecką, lecz że na ufortyfikowanie onych wielkiego potrzebaby podnieść kosztu dlatego dalszemu ułożeniu zostawuje się.

I. Bakałowicz
pułkownik.

Ten projekt, jako zgodny z myślą moją i potrzebą krajową, polecam Departamentowi Wojskowemu, aby był powagą i ordynansem tegoż Departamentu uskuteczniiony.

Stanisław August Król.

24 aprilis 1788.



Wojskowa encyklopedia obiektów obronnych w dawnej Polsce.

(C. d.).

BRODY.

Jedna z większych twierdz Rusi Czerwonej wyjątkowo nie leży nad żadną rzeką, lecz nad małym strumykiem — Suchowolą.

Brody leżą u stóp Gologór, w miejscu, gdzie ostatni odcinek drogi wojennej, wiodącej wzdłuż południowej granicy Wołynia, łączy się z drogą, łączącą Ruś z Wołyniem.

Na obszernej płaszczyźnie, otoczonej błotami, założył kasztelan Koniecpolski ku ochronie Lwowa cytadelę, która została ukończona na kilka lat przed wybuchem wojen kozackich. Była to pięcioboczna budowla w formie trapezu, utworzonego z bagiennych fos i ceglanych szkarp, wzmocnionych wałami ziemnymi. Za wzór posłużyły fortece nowoholenderskie, podobnie jak przy wielu innych powstających wówczas dziełach fortyfikacyjnych polskich.

Wewnątrz bastjonów i kurtyn mieściły się włoskie kazamaty, przeznaczone na stajnie i pomieszczenia na kilkuset ludzi. Wejścia na wały prowadziły po rampach; przy jednej z kazamat umieszczona była „loggia“, czyli balkon, z kamienną balustradą. Pośrodku dziedzińca wznosił się drewniany, a od XVIII w. murywany budynek oficerski.

Obronność twierdzy zdała egzamin w czasie ośmiotygodniowego oblężenia jej przez pułk. Neczaja w pamiętnym roku 1648. Broniło twierdzy 500 ludzi z Pawłowskim i Kasprzyckim na czele. To też, mimo rozgrywających się często w pobliżu walk, ani kozacy ani Tatarzy nie kusili się potem o jej zdobycie. W czasie bitwy pod Beresteczkiem Brody służyły za bazę etapową polską.

Twierdza przetrwała do czasów rozbiorów, dopiero w r. 1809 Austriacy znieśli fortyfikacje, a budynki zamienili na koszary, które spalili potem bolszewicy. Istniejące resztki umocnień dają możliwość zwiedzania zabytku sztuki fortyfikacyjnej nowoholenderskiej.

BRUNSBERGA (BRAUNSBURG).

Twierdza krzyżacka w Warmji nad rz. Pasłęga. Zamek zbudowany był już w r. 1255 dla poskramiania Prusaków, którzy jednakże spalili go w zaraniu jego istnienia. Odbudowany niedługo potem przez mistrza Flemminga przeznaczony był na rezydencję mistrzów.

Zamek miał wygląd gotyckiej budowli, jakie spotykamy na całym pobrzeżu bałtyckiem.

Stał on w Starem Mieście, dziś pozostała po nim tylko jedna wieża.

Fortyfikacje miejskie składały się z typowo krzyżackich murów i baszt. Miasto przedzielone było nurtem rzeki na dwie części, noszące nazwy Starego i Nowego Miasta. Każda część miała osobne fortyfikacje. Po zdobyciu miasta przez Gustawa Adolfa, Szwedzi rozpoczęli wokół Starego Miasta budowę nowoczesnych, holenderskich zapewne, fortyfikacyj.

Brunsburga, zamieniona przez Polaków na jedno z centrów życia naukowego, zażywała przez długi czas spokoju i dobrobytu. W noc noworoczną 1520 r. zdobyta została przez Albrechta, margr. brandenburskiego, poczem oblegali ją bezskutecznie Polacy.

Zwrócona Polsce przeżywać musiała kilkakrotne napady Szwedów. Pierwszy ich najazd pociągnął za sobą opłakane skutki, gdyż w obawie przed ofensywą polską Szwedzi spalili Nowe Miasto, koncentrując swą obronę w Starem. W ćwierć wieku później powtórne zajęcie Brunsburgi obeszło się bez zniszczenia, ale Szwedzi oddali miasto elektorowi brandenburskiemu. Trzecie zdobycie miasta miało miejsce w r. 1704. Przy pierwszym rozbiórce Polski Brunsburgę zagarnęli Prusacy.

BRUSIŁÓW.

Zamek Butowiczów w powiecie radomyskim nad Zdwizem, w województwie kijowskim.

Położenie przy drodze żytomierskiej dawało bujnej ongiś osadzie możność rozwoju, ale i ciągle utarczki z najazdami Tatarów.

Zamek o niewiadomym wyglądzie istniał już w XVI w. i w r. 1574 uległ pierwszemu zdobyciu przez Tatarów. W r. 1665 ko-

zak Daczko zajął Brusilów, aby przejmować transporty, przeznaczone dla Białocerkwi.

Jako ślady umocnień przechowały się do ubiegłego stulecia fragmenty pięciokątnych szańców, otoczonych fosą.

BRZEG (BRIEG).

Gród piastowski nad Odrą, w regencji wrocławskiej.

Leżąc przy jednym z rzadkich przejść przez starą słowiańską Odrę, był świadkiem walk o utrzymanie Śląska przed zalewem germańskim i za czasów udzielnego Księstwa Wrocławskiego należał do niego.

Miasto otoczone zostało murem w r. 1293 przez Bolesława ks. świdnickiego, zapewne w tym też czasie powstał zamek. W r. 1595 ulepszono warownię, która w pół wieku później przetrzymała czterotygodniowe oblężenie Szwedów. Musiała to być twierdza włoskiego systemu.

Zamek piastowski znajdował się w północnej stronie miasta i spalony był przez husytów w r. 1428. Odbudowany, ulepszony i bogato wyposażony wytrzymał dwukrotne oblężenie Szwedów w czasach wojny 30-letniej. Świetność jego skończyła się podczas wojny austro-pruskiej w r. 1741.

BROK.

Zamek biskupi w powiecie ostrowskim województwa warszawskiego przy ujściu rzeki tej samej nazwy do Bugu.

Zbudowany był przez biskupa Firleja w wieku XVII w formie prostokątnej piętrowej budowli renesansowej i przetrwał ze swemi murami aż do najnowszych czasów; dziś tylko czworogranna wieża zamkowa sterczy samotnie wśród ruin.

Zamek padł ofiarą napadu szwedzkiego, ale odbudowany zgorzał w r. 1717.

BRZEŚĆ KUJAWSKI.

Gród książęcy, potem siedziba wojewody przy trakcie, łączącym Pomorze z Mazowszem. Wybór tego miejsca na gród obronny spowodowany był położeniem wśród ongiś trudno dostępnych bagien Zgłowiączki.

Początki jego istnienia sięgają przynajmniej XIII stulecia. Obronny był średniowiecznymi murami, które przetrwały w dobrym stanie do XVII wieku.

Zamek książęcy, wzmocniony przez Kazimierza Wielkiego, stał się potem siedzibą starosty grodowego. Wznosił się on na południowej stronie miasta; uległ spaleniowi przez Szwedów podczas oblężenia w r. 1645.

Pierwotne miasto istniało w innym miejscu, ale po zdobyciu go Krzyżacy przenieśli gród w bardziej obronny rejon w r. 1332.

Po powrocie do Polski w dziesięć lat później, nie przechodził już żadnych klęsk wojennych aż do wojen szwedzkich; w okresie ich próbował stawić opór wrogowi i naturalnie nie był oszczędzony.

BRZEŚĆ LITEWSKI.

Stolica strategiczna Polski (według Mierosławskiego) leży u zbiegu Muchawca z Bugiem, w pobliżu ujścia rz. Leśny i Krzny do Bugu.

Biegi tych czterech rzek obejmują suchy korytarz terenowy, którym można dostać się do centrum Polski i który łączy okrężną ale najbliższą drogą dwa rozdzielone Polesiem teatry wojny. W miejscu, gdzie drogi, okrążające Polesie, tworzą wierzchołek trójkąta, usadowił się Brześć.

Za czasów przedrozbiorowych był to już ważny gród pograniczny ruski, potem litewski; po unji z Litwą znalazł się on na tyłach, lecz znaczenie jego nie zostało pomniejszone, skoro w 1620 roku Rzeczpospolita powierzyła skarbnikowi brzeskiemu zbudowanie twierdzy.

Twierdza ta, powstała na miejscu średniowiecznego zamku, leżała w tem samym miejscu, w którym leży istniejąca do dzisiaj cytadela, zbudowana przez Rosjan w ubiegłym wieku. Poszczególne jej części, budowane, o ile można wnosić z planu twierdzy, zamieszczonego u Puffendorfa, według zasad sztuki nowowłoskiej, oddzielone były od siebie licznymi ramionami Bugu i Muchawca.

Od strony wschodniej i północnej, najłatwiej dostępnej, znajdowały się umocnienia miejskie, od zachodu, na wyspie, leżącej

przy samym ujściu Muchawca, zbudowana była cytadela, której bastjony dublował od południa osobny przygródek.

Na miejscu ówczesnych fortyfikacyj projektował Karol Gustaw budowę nowej twierdzy holenderskiej, której zarysy uwidocznione są kreskami na załączonym szkicu.

Brześć znany jest w historii polskiej z zawarcia tu unji między dwoma narodami. Ale nie raz odbywały się tu ważne narady dyplomatyczne i wojskowe. Brześć był pozatem stolicą księstwa, a potem województwa.

Oblegał go sprzymierzeniec Szwedów Bogusław Radziwiłł, a w r. 1657 zdobyły go wojska szwedzkie i siedmiogrodzkie po



Brześć Litewski w/g. Puffendorfa.

11-dniowem oblężeniu. Bracia Pułascy, chcąc przenieść działania konfederatów w północne strony Polski, zajęli Brześć w r. 1769.

W r. 1833 ukończona została budowa twierdzy ros., złożonej z cytadeli na miejscu polskiej i 13 fortów, rozłożonych na lewym brzegu Bugu. Miała ona za zadanie stworzenie zagrożenia flank nieprzyjacielskich armij, zmuszonych tu do rozdzielenia się. W r. 1869 przebudowano twierdzę, umieszczając forty wokół cytadeli.

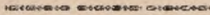
Twierdza ewakuowana została i zburzona przez Rosjan

w r. 1915. W trzy lata później podpisany tu został pamiętny układ między Rosją i Niemcami, zburzony przez zwycięstwo Polski.

BRZEŹNICA STARA.

Zamek i gród w powiecie noworadomskim przy dawnym szlaku z Wielunia do Radomia.

Ongiś zamek i osada obronna, założona przez Leszka Czarne-
go w 1295 r. Zamek przebudowany był przez Kazimierza Wielkie-
go, ale bliższych wiadomości o jego wyglądzie brak. Lustracja
z r. 1564 już o nim nie wspomina.



PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Pewne zagadnienia forsowania rzeki.

N. Krasilnikow. Wojna i Rewolucja. Nr. 8/1929.

W Nr. 8 z r. 1929 „Wojny i Rewolucji“ pojawił się artykuł N. Krasilnikowa p. t. „Pewne zagadnienia forsowania rzeki“, omawiający działania 15 dywizji sowieckiej w sierpniu 1920 r. w walce z oddziałami „białych“.

Jakkolwiek warunki walki po obydwu stronach nie odpowiadały pojęciom wojny nowoczesnej, to jednak podkreśliły one tę starą a zapomnianą nieraz prawdę, że podstawowe zasady prowadzenia wojny są niezmiennie w najróżnorodniejszych warunkach i sytuacjach.

Z tego więc względu wspomniany artykuł przedstawia pewną wartość i może zaciekawić czytelnika.

15 dywizja sowiecka (4000 bagnatów), przerzucona w ostatnich dniach z innego odcinka, zajmuje front 36 km na północnym (prawym) brzegu Dniepru, granicząc na prawo z 1. dywizją (nie biorącą udziału w natarciu), na lewo — z dywizją łotewską; na lewo od łotewskiej stoi 52 dywizja piechoty; dywizje te mają rozpocząć akcję równocześnie z 15-tą.

Przeciwnik liczebnie słaby (około 1000 bagnatów) obserwuje rzekę, grupując odwody daleko w tyle. Przewaga lotnictwa i artylerji po stronie „białych“. Środki techniczne czerwonych — 3 statki parowe, pozatem tylko materiał podręczny.

Brzeg prawy na całym odcinku 15 dywizji góruje nad lewym, dobre punkty obserwacyjne pozwalają na daleki wgląd (do kilkunastu km) na tyły przeciwnika.

Rzeka na całym odcinku stanowi bardzo poważną przeszkodę. Dolina o szerokości do 4 km mokra, zabagniona, poprzecinana, oprócz głównego koryta Dniepru, licznymi odnogami o znacznej głębokości. Brodów zupełnie brak.

Tylko w kilku miejscach na odcinku dywizji dolina staje się względnie suchą i łatwiejszą do przejścia.

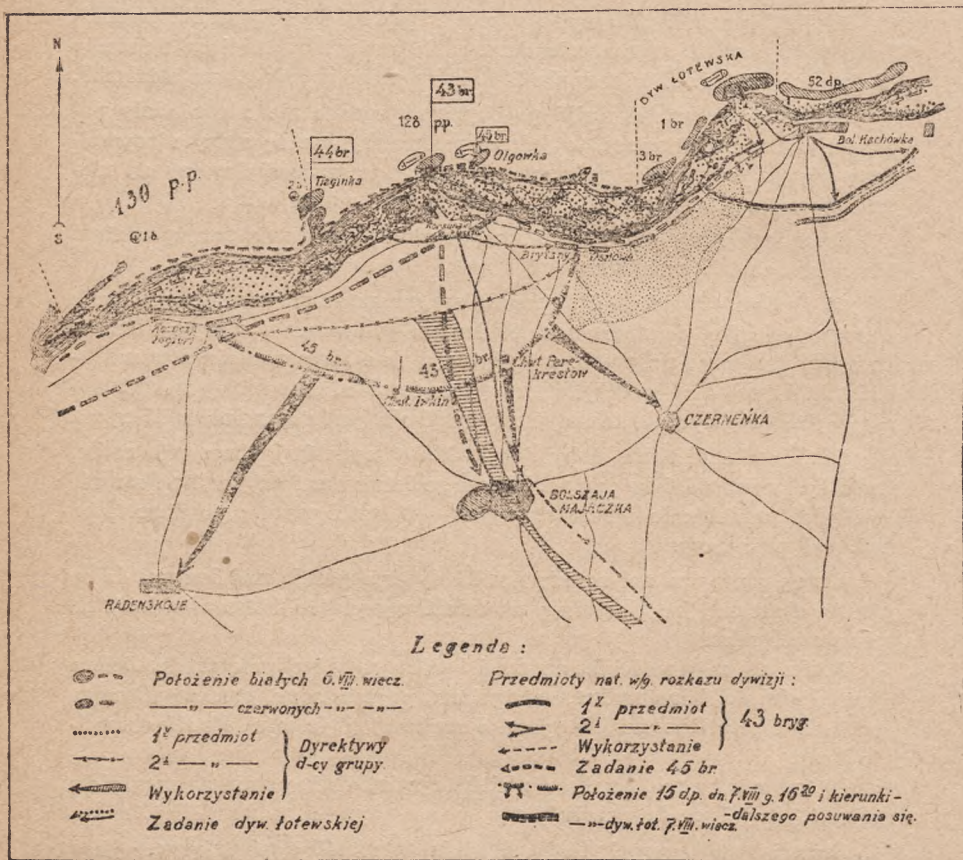
Zadanie swoje wypełniła 15 dywizja w sposób następujący:

Dn. 6.VIII o godz. 4 min. 20 (wschód słońca g. 4 m. 3) rozpoczyna w rejonie Korsuńskiego Klasztoru przeprawę na statkach, promach i tratwach; nie napotyka oporu ze strony nadzorujących oddziałów nieprzyjacielskich, ponosi jednak dość znaczne straty od lotników. Tegoż dnia przed wieczorem zajmuje nakazane przedmoście (Brytany, chutor Perekrestow — chutor Iwkin — Kazaczji Łagieri).

Przeciwnatarcie białych (siłami ok. 500 bagnatów i 150 szabel) wyrzuca dn. 8.VIII dywizję na brzeg północny, odcinając od przeprawy całą 44 brygadę i zadając innym bardzo duże straty.

Dalsze wysiłki 15 dywizji doprowadzają dn. 11.VIII do ponownego opanowania przedmościa, a nawet przejścia do dalszego natarcia na m. Bolszaja Majaczka; nowe przeciwnatarcia białych w dn. 13 i 14.VIII odzyskują dywizję znowu do stanowisk wyjściowych na rzekę.

W ocenie akcji autor podkreśla, że zasadniczo zadanie 15 dywizji było, jeśli nietylko demonstracyjnym, to w każdym razie drugorzędnym i polegało przede wszystkim na odwróceniu uwagi przeciwnika, aby ula-



twić sąsiadom (dywizji łotewskiej i 52-ej) sforsowanie rzeki i umocnienie się na przedmościu.

W wykonaniu widzi autor następujące ważniejsze błędy:

Marsze do podstawy wyjściowej (15 dywizja była przerzucona z innego odcinka) nie były należycie zamaskowane, wskutek czego lotnicy nieprzyjacielscy wykryli zamiary forsowania.

Brak obrony przeciwlotniczej, który naraził przeprowadzające się oddziały na straty.

Wywiad naziemny, prowadzony na brzegu nieprzyjacielskim, oraz wydany zbót późno zakaz komunikowania się ludności cywilnej z brzegiem lewym — dały białym możność i łatwość zebrania pewnych wiadomości co do planu działania.

Za największy błąd zupełnie słusznie uważa autor wybór jednego tylko miejsca przeprawy (na odcinku wynoszącym 36 km przy przeszło 20 km przedmościu), co spowodowało skrepowanie działań już od samego początku, a klęskę w działaniach późniejszych; do klęski tej przyczyniło się w sposób decydujący rozciągnięcie sił na nieproporcjonalnie rozległym przedmościu.

Trudno nie zgodzić się z poglądem autora odnośnie wykazanych błędów, które dla każdej operacji z zakresu forsowania byłyby zasadniczymi.

Wyciąganie na zasadzie doświadczeń opisanego działania 15 dywizji jakichkolwiek nowych wniosków byłoby niebezpieczne i błędne, ze względu na wybitnie specyficzny charakter warunków, (niezwykła rozciągłość frontów, słabość środków ogniowych i lotnictwa, słabe wyszkolenie i zaopatrzenie, nędzny stan moralny oddziałów, stosunek ludności i t. p.), w jakich operacja była prowadzona.

Sa.

Zadymianie zakładów przemysłowych.

(Heerestechnik. Sierpień 1929).

W maju ub. roku odbyło się z inicjatywy zjazdu przedstawicieli miast wschodnio-pruskich wielkie ćwiczenie pokazowe zadymiania dużego zakładu przemysłowego w celu ochrony go przed napadem lotniczym.

Jako obiekt do zamaskowania posłużyły zakłady elektryczne we Friedlandzie, jedno z największych w Prusach Wschodnich.

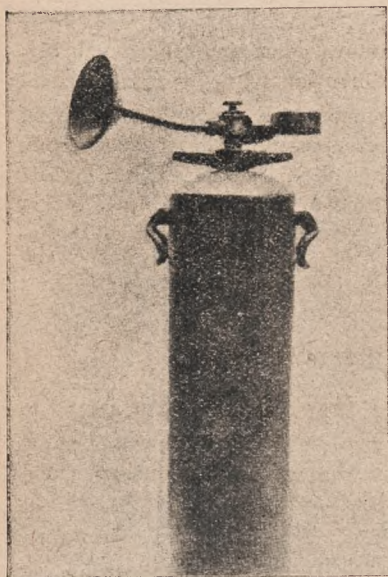
Do zadymiania użyto dwóch typów gaśnic: ręcznej i na kołach firmy Total-Gesellschaft, Berlin—Charlottenburg, zaopatrzonych w odpowiednie dodatkowe urządzenie (rys. 1 i 2). Urządzenie to składa się z pulweryzatora i zbiornika z substancją dymotwórczą i może być w ciągu paru minut domontowane do zwykłej gaśnicy.

Zasada aparatu jest następująca. Składa się on ze zbiornika ze związkami dymotwórczym (kwas chlorosulfonowy) i z butli, zawierającej sprężony dwutlenek węgla albo azot, który swoim ciśnieniem wypycha i rozpyla substancję dymną. Tworzenie się dymu jest tem lepsze, im powietrze jest wilgotniejsze. Zależy ono również od wiatru. Najlepszy jest wiatr o szybkości 2—3 m na sek. Niekorzystna jest zupełna cisza albo wiatr zbyt silny, ponad 9 m na sek.

Ażeby zadymienie istotnie maskowało obiekt przed obserwacją lotniczą, musi ono obejmować przestrzeń większą, niż sam obiekt. Trzeba się przytem liczyć z możliwością wiatru we wszystkich kierunkach, wobec czego aparaty dymne muszą być porozstawiane ze wszystkich stron.

Na ulicach i rzekach mogą to być aparaty ruchome. W danym wypadku na rzece Alli (Łyna) użyto aparatów na motorówkach.

Przy rozmieszczaniu aparatów przyjęto następującą zasadę. Jedną grupę aparatów umieszcza się w pobliżu maskowanego obiektu, w odległości 200—300 metrów. Aparaty te działają natychmiast po sygnalizowaniu lotnika, żeby jak najprędzej ukryć sam obiekt. Druga grupa aparatów znajduje się w promieniu około 1000 metrów. Przy słabym wietrze mogą one być zbliżone do obiektu. W tym celu wskazane jest dawać tu aparaty ruchome. Między temi grupami aparatów wskazane jest dawać miejscami aparaty dodatkowe.



Rys. 1.



Rys. 2.

Podczas ćwiczenia pokazowego, wskutek obawy zniszczenia pól uprawnych, aparaty drugiej grupy nie mogły być umieszczone tak daleko od obiektu chronionego, jakby to należało. Mimo to zadymienie udało się w zupełności. W ciągu 30 minut obiekt, mimo silnego wiatru (9 m na sek.), był ukryty przed obserwacją lotniczą. Po ukończeniu zadymienia stwierdzono, że w zamkniętych pomieszczeniach znalazły się tylko słabe ślady dymu, nie utrudniające zupełnie pracy.

Kpt. Kleczke.

Prześlakliwość betonu i jego uodpornianie w związku z zastosowaniem betonu do urządzeń sanitarnych.

(Inż. H. Przyłęcki. Inżynier Kolejowy Nr. 11/1929).

W artykule powyższym inż. H. Przyłęcki podaje wyniki prac szeregu badaczy amerykańskich i europejskich, przeprowadzonych nad warunkami

prześlakliwości betonu, sposobami jego uodporniania oraz ich wpływów na wytrzymałość betonu.

Pomijając zastosowanie betonu do urządzeń sanitarnych, zagadnienie prześlakliwości betonu ma duże znaczenie, z racji stosowania w budowach fortyfikacyjnych, gdzie wymagania taktyki żądają w wielu wypadkach umieszczenia obiektów fortyfikacyjnych w warunkach niekorzystnych ze względu na działanie wód gruntowych.

Nadanie betonowi własności nieprześlakliwości ma dwojaki cel: 1) zabezpieczyć od przenikania wód gruntowych wraz z ich szkodliwymi domieszkami do wnętrza budowli betonowych, zagłębionych poniżej poziomu wód gruntowych, aby uniknąć ich szkodliwego działania tak pod względem zdrowotnym, jak też i konserwacji materiałów;

2) uniemożliwić przenikanie w głąb masy betonowej wody oraz znajdujących się w niej związków chemicznych, powodujących szkodliwą dla wytrzymałości betonu pracę wpływów termicznych i chemicznych czy też biologiczno-chemicznych.

Zjawisko prześlakiania wody ujawnia porowatość betonu nawet przy dużych grubościach warstwy betonowej.

Prace wymienionych w omawianym artykule badaczy zdołały ustalić następujące prawa prześlakiania wody przez beton:

1) Prześlakliwość, czyli szybkość przepływu wody przez beton, staje się mniejszą w miarę tego, jak procentowa ilość cementu w nim się zwiększy, i przy tem w znacznie większym stosunku odwrotnym.

2) Prześlakliwość betonu jest mniejsza przy użyciu do kruszywa kamieni mniejszych wymiarów (2,5—0,5 cala ang., czyli 7,0—1,5 cm średn.).

3) Beton z cementu, piasku i żwiru mniej jest prześlakliwy, niż beton z cementu, grysiku i tłucznia.

4) Prześlakliwość betonu zmniejsza się znacznie z biegiem czasu.

5) Prześlakliwość zwiększa się w przybliżeniu równolegle z powiększeniem ciśnienia.

6) Prześlakliwość zwiększa się w miarę zmniejszania się grubości warstwy betonu, lecz w znacznie większym stosunku odwrotnym.

7) Z betonów, zawierających tę samą procentową ilość cementu i różny stosunek ilościowy części ziarnistych, najbardziej nieprześlakliwymi są te, które zawierają w równych częściach grube ziarna (około 2,0 mm) i drobne (około 0,5 mm).

8) Rozkład betonów, wywoływany prześlakaniem przez nie wody morskiej — przy równych częściach wagowych cementu, piasku i żwiru (lub tłucznia) — zwiększa się w miarę tego, jak piasek zawiera więcej drobnych ziaren.

9) Beton średniej gęstości lub dość wilgotnej konsystencji jest znacznie więcej nieprześlakliwy, niż beton o suchej konsystencji, i nieco bardziej nieprześlakliwy, niż beton bardzo wilgotny.

10) Masywy z betonu lanego są znacznie bardziej nieprześlakliwe w górnej swej części, niż w części dolnej, dzięki temu, że drobny materiał zgromadza się u góry.

Ci sami badacze podają 4 tablice, w których uwidatniona jest zależność przepiękliwości betonu od ustosunkowania materiałów, ciśnienia i t. p.

Bardziej charakterystycznymi z tych danych są:

1) Przy zawartości 12,7 — 13,0% cementu w stosunku do ogólnej ilości suchych materiałów, czas, po którym woda ukazała się po rozpoczęciu ciśnienia, przy składnikach: tłuczeń kamienny i piasek, wynosił — 10 minut, zaś przy składnikach żwir i piasek — 100 minut.

Szybkość przepływu wody w gramach na minutę przy ciśnieniu 9 kg i 27 kg na cal kw., przy składnikach: tłuczeń kamienny i piasek, wynosiła odpowiednio 2,0 i 3,0, zaś przy składnikach: żwir i piasek — 0,0 i 0,0.

Przytem stosunek wagowy w obu wypadkach utrzymano ten sam (1:6,9; 1:6,5).

2) Przy zawartości 10,2% cementu w stosunku do ogólnej ilości suchych materiałów, czas, po którym ukazała się woda po rozpoczęciu ciśnienia, przy grubości tłucznia 1,0 cal — 26 minut.

Szybkość przepływu wody w gramach na minutę przy ciśnieniu 9 kg i 27 kg na cal kw. wynosiła, przy grubości kamienia 2,25 i 1,0 cali, odpowiednio — 1,0 i 8,0 oraz 0,0 i 10,0.

3) Przy użyciu piasku o charakterze — wszystek gruby — przechodzi na minutę 145,1 gr wody; $\frac{5}{8}$ grubego i $\frac{1}{8}$ drobnego — 10,4 gr wody, zaś gdy wszystek drobny — 30,2 gr wody.

Zbyt duża ilość dodanej wody zwiększa porowatość betonu — woda wysycha, zostawiając puste miejsca.

Streszczając wyniki badań nad nieprzepiękliwością betonu, autorzy W. Taylor i Saufard L. Thompson stwierdzają, że nieprzepiękliwość powiększa się:

1) przez staranne gatunkowanie i ustosunkowywanie poszczególnych części składowych;

2) przez specjalne opracowywanie powierzchni;

3) przez dodawanie obcych ciał do mieszaniny betonu;

4) przez pokrywanie powierzchni nieprzenikliwymi dla wody materiałami (asfalt, różne tynki i t. p.);

5) przez kombinowanie kilku różnych z wyżej wymienionych zabiegów.

Przy stosowaniu powyższych zabiegów należy wziąć pod uwagę:

1) Zabieg pierwszy napotka, zwłaszcza w pracach polowych, bardzo duże trudności, spowodowane wymaganiami taktycznymi (czas) i materiałowymi (brak odpowiednich materiałów na miejscu i brak środków transportowych).

Konieczne jest jednak zachowanie następujących warunków:

a) używać betonu o średniej lub wilgotnej konsystencji,

b) kłaść beton o ile można starannie, by się nie wytwarzały próżnie po ustępujących kamieniach (dobre ubijanie);

c) układać całą konstrukcję, jeśli można, bez przerwy, lub też w razie konieczności starannie wiązać spoiny.

2) Zabieg trzeci wymaga dokładnych badań nad oddziaływaniem na wytrzymałość betonu użytych do mieszaniny obcych ciał.

Przytoczone w omawianym artykule rezultaty badań wskazują na następujące domieszki, które stosunkowo bardzo mało zmniejszają wytrzymałość przy dużym zwiększeniu własności nieprześlakliwości:

a) wapno hydrauliczne, zastępujące część cementu portlandzkiego, dodane w ilości tem mniejszej, im tłustszy jest beton.

Mieszanina z 1 cz. cementu, $\frac{1}{2}$ cz. wapna i 3 cz. piasku okazała się po 6 dniach nieprześlakliwą dla wody;

b) preparat „Hydrofuge Kastor“, nadający własność nieprześlakliwości, odporności na mróz, elastyczności na działanie różnych wpływów chemicznych i atmosferycznych. Nie zmniejsza wytrzymałości. Dawkowanie „Kastoru“ zależy wyłącznie od ilości użytego cementu. Na 16,4 kg cementu dodaje się od $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ kg „Kastoru“. Większa ilość jego nietylko nie jest korzystną, lecz, przeciwnie, zmniejsza działanie preparatu na zaprawę.

Szkodliwymi dla wytrzymałości betonu są: tłuste wapno i mydło potasowe (zielone), dające dość duże własności nieprześlakliwości.

3) Zabieg czwarty jest dopóty dobry, dopóki z jakichkolwiek powodów warstwa ochronna nie zostanie uszkodzona.

Doświadczenia wykazały, że dobrymi środkami są:

a) tynki cementowe o następującym składzie:

1) 1 cz. cementu plus 1 cz. piasku ostrego;

2) 1 cz. cementu plus 2 cz. piasku plus $\frac{1}{2}$ cz. ciasta wapiennego;

3) 1 cz. cementu plus 3 cz. piasku plus 1 cz. ciasta wapiennego.

Potrzebne grubości tynku: 1,5—2,0 cm.

Środkami zewnętrznymi dla podniesienia nieprześlakliwości są: wypalanie, pociąganie tynku roztworem alunu i sody (1 cz. sody plus 5 cz. alunu plus $7\frac{1}{2}$ cz. wody), parafiną, fluatami i t. p.

Najbardziej używanymi są fluaty: magnezjowy, cynkowy, glinowy i podwójny (roztwór podwójnej soli glinu i cynku — 40° Be).

b) Według prof. A. Kleinlogela absolutnie nieprześlakliwym jest tynk cerezytowy, którego nieprześlakliwość nie ulega zmniejszeniu w przeciągu lat. Dla zbiorników wodnych używa się, zależnie od ciśnienia, grubość tynku 2—3 cm z mieszaniny, złożonej z 1 cz. cementu i 2 cz. ostrego piasku, zalanej mlekiem cerezytowem (1 cz. cerezytu na 10 cz. wody).

Wszelkiego rodzaju tynki i warstwy, uszczelniające ściany betonowe, tracą swą wartość po ostrzelaniu budowli przez pociski artylerji na skutek skruszenia czy też wewnętrznych odprysków ścian.

W wypadku stosowania betonu w postaci bloków czy też rur betonowych, składanych w całość budowli, najbardziej czułymi na prześlakliwość są styki.

W tych wypadkach, jak podają rezultaty doświadczeń, można zastosować między innymi następujące sposoby uszczelnień:

- a) dokładne wykonanie i stosowanie zaprawy cementowej 1:2 lub 1:1;
- b) wynalazek francuskiego inż. L. Bille'a w postaci specjalnego pierścienia gumowego dokładnie dopasowanego do stykających się powierzchni końców rur;
- c) kit Corbela do fugowania;
- d) kit specjalny do rys.

Odnośnie budowy obiektów fortyfikacyjnych należy przede wszystkim stosować sposoby te, które zapewnią jak największą siłę złączenia poszczególnych bloków betonowych.

J. J.

KPT. MR. LEON GOŁĘBIEWSKI.

Dążenia w organizacji oddziałów łączności w armji sowieckiej.

Armja sowiecka, idąc śladami innych armij europejskich, stara się również i swoją organizację oddziałów łączności przystosować do potrzeb nowoczesnej walki, opartej na postępach techniki.

Organizacja, którą niżej omawiam, podana jest w pracy Cejtlina „Świaż“. Aczkolwiek nie obowiązuje ona w całej rozciągłości armję sowiecką, Cejtlin uważa jednak, że może być ona dostosowana do obecnej organizacji oddziałów łączności armji rosyjskiej i przyjmuje ją, jako podstawę organizacji łączności w polu. To też organizację tę uważać należy raczej jako dążność do warunków idealnych i z tego punktu widzenia będziemy ją rozpatrywali.

Środki łączności pułku piechoty.

Obecnie personel łączności w kompanji ma wynosić 15 szeregowych łączności, z tego 6 gońców (po 2 na pluton) i 9 do dyspozycji dowódcy (gońcy i sygnaliści). W przyszłości przewiduje się przydział do pułku kompanji technicznej. W związku z tem nastąpi reorganizacja oddziałów łączności. Kompanja ma otrzymać sekcję łączności, w składzie 7 telefonistów i 12 gońców, w tem 9 gońców dla dowódców plutonów, t. j. po 3-ch na pluton. Zaopatrzenie w sprzęt łączności: jedna łącznica na 5 linii, 6 aparatów telefonicznych, 8 km kabla telefonicznego. Sekcja łączności ma być ściśle związana z kompanją i podlegać będzie bezpośrednio dowódcy kompanji.

Dowódca baonu piechoty obecnie organizacyjnie nie posiada żadnego oddziału łączności. Środki łączności otrzymuje z plutonu łączności pułku. Dążeniem jest stworzenie drużyny łączności zaopatrzonej w 1—2 łącznice na 6 linii, około 12 aparatów

telefonicznych, 12 km kabla telefonicznego, w tarczach i aparaty sygnalizacyjne. W składzie drużyny przewidziani są sygnaliści oraz 4 — 6 jeźdźców.

Dowódca pułku posiada do swej dyspozycji pluton łączności, za pośrednictwem którego utrzymuje łączność z baonami. Ponieważ baony i kompanje mają otrzymać swe oddziały łączności, zadanie plutonu łączności pułku ograniczy się jedynie do organizacji łączności dowódcy pułku, z dowódcami baonów, sąsiadem na lewo i z tyłem. Pluton ten ma być zaopatrzony w dwie łącznice na 9 linii, jedną łącznicę na 6 linii, około 100 km kabla telefonicznego, 30 aparatów telefonicznych i 6 aparatów sygnalizacyjnych. Dowódcy plutonu łączności pułku podlegałyby wówczas pod względem technicznym drużyny i sekcje łączności baonowe i kompanijne. *)

Środki łączności i dywizji piechoty.

Na szczeblu dowództwa dywizji łączność organizuje szef łączności dywizji, który ma do dyspozycji kompanję łączności. Kompanja ta ma za zadanie:

- a) budowę i utrzymanie linii telefonicznych do pułków i telegraficzno-telefonicznych do sąsiedniej dywizji na lewo;
- b) zainstalowanie i obsługę stacyj telegraficznych i telefonicznych na liniach od dowództwa korpusu i sąsiedniej dywizji na prawo;
- c) budowę i obsługę połączeń telefonicznych, łączących urzędzenia tyłowe dywizji;
- d) obsługę sztafet między dowództwem dywizji i dowództwami pułków, oraz z sąsiednią dywizją na lewo;
- e) dostarczenie poczty do pułków.

Kompanja łączności składa się z dowództwa, plutonu sztabowego telegraficzno-telefonicznego, 4-ch plutonów telefonicznych, oddziału dla obsługi sztafet i plutonu radjotelegraficznego.

Plutony telefoniczne służą dla utrzymania łączności z pułka-

*) Należy zaznaczyć, że w wyposażeniu pułku piechoty przewidziane są aparaty telefoniczne brzęczykowe typu lżejszego i że miarodajne czynniki przewidują redukcję sprzętu przewodowego w miarę coraz większego zastosowania w pułkach radja.

mi i sąsiadem na lewo. Każdy pluton posiada około 12 km kabla telegraficznego i 36 km kabla telefonicznego.

Pluton radjotelegraficzny jest przeznaczony dla utrzymania łączności radjowej z dowództwem korpusu i sąsiednimi dywizjami. Normalnym typem radjostacji obecnie jest stacja lampowa, przebudowana z lekkiej stacji przenośnej w 1915 r. Zasięg stacji 40 km przy korespondencji ze stacjami tegoż typu i 65 km przy korespondencji z radjostacjami polowemi.

Oddział obsługi sztafet służy zarazem jako wojskowa stacja pocztowa dywizji i ma na celu:

- a) pobieranie poczty z wojskowej stacji pocztowej korpusu;
- b) segregowanie pobranej poczty i dostarczanie jej do pododdziałów dywizji;
- c) zbieranie poczty z pododdziałów, segregację i dostarczenie jej do wojskowej stacji pocztowej korpusu.

Pozatem przy dywizji znajduje się ruchoma składnica i warsztaty sprzętu łączności, które uzupełniają w sprzęt wszystkie oddziały łączności i dywizji i przeprowadzają drobny remont sprzętu łączności. Sprzęt wymagający większej naprawy poza zamianą części składowych, lub wykonaniem drobnych napraw ślusarskich i stolarskich, przekazywany zostaje do warsztatów sprzętu łączności przy dowództwie armji.

Ś r o d k i ł ą c z n o ś c i k o r p u s u .

Za łączność w korpusie odpowiada szef łączności korpusu. Jemu podlegają szefowie łączności dywizyj, sam zaś on podlega szefowi łączności armji. Jako zastępcę posiada dowódcę baonu łączności korpusu.

Baon ten ma za zadanie:

- a) budowę i obsługę linii telefonicznych i telegraficznych do dywizyj podległych oraz do dowództwa korpusu na lewo;
- b) zainstalowanie i obsługę stacyj telefonicznych i telegraficznych na liniach od dowództwa armji i sąsiedniego dowództwa korpusu na prawo;
- c) budowę i obsługę połączeń telefonicznych z oddziałami tyłowemi korpusu;
- d) obsługę sztafet od dowództwa korpusu do dywizji i sąsiada na lewo;
- e) dostarczenie poczty z wojskowej stacji pocztowej korpu-

su sztafetom dywizji i oddziałom, podległym bezpośrednio dowództwu korpusu.

Baon łączności korpusu składa się z:

- 1) dowództwa baonu,
- 2) polowej stacji telegraficznej,
- 3) 2 samodzielnych kompanij kablowych (*kabielnyja rotj*),
- 4) 1 kompanji telegraficznej (*szeszowaja rota*),
- 5) plutonu telefonicznego,
- 6) oddziału sztafet,
- 7) kompanji telegraficznej ciężkiej (*stroitielnaja rota*),
- 8) stacji radjotelegraficznej.

Polowa stacja telegraficzna posiada: 3 aparaty Hughesa, jeden dla łączności z dowództwem armji i dwa z sąsiednimi korpusami, 7 aparatów Morse'a dla łączności z dowództwem armji, sąsiednimi korpusami i podległymi dywizjami. Łączność telegraficzna z armją i korpusami sąsiednimi jest juzowska i morzowska, z dywizjami podległymi tylko morzowska.

Kompanje mają na celu budowę linii polowych do dywizji sąsiada.

Kompanja telegraficzna składa się z 3 plutonów. Każdy pluton może wybudować około 25 km linii na tyczkach znormalizowanych, razem około 78 km linii (tyczki należą do wyposażenia kompanji).

Kompanja telegraficzna kablowa składa się również z 3-ch plutonów. Każdy pluton z 4 drużyn: 3 budowlanych i 1 drużyny stacyjnej. Każda drużyna, zaopatrzona w 2 biedki telefoniczne, posiada zdolność wybudowania około 3 km linii w przeciągu jednej godziny. Drużyna stacyjna posiada urządzenia dla stacji telegraficznej na jednej biedce.

Kompanja telegraficzna służy:

- a) dla remontu tras stałych, zniszczonych przez nieprzyjaciela;
- b) dla budowy nowych linii stałych na trasach istniejących;
- c) dla budowy nowych tras stałych.

Posiadając 3 różne typy kompanij telegraficznych, szef łączności korpusu kombinuje ich użycie w zależności od sytuacji i istniejących sieci stałych.

Samodzielna stacja radjotelegraficzna nawiązuje łączność z dowództwem armji i sąsiednimi korpusami. Zasięg stacji do

250 km. Rozstawienie stacji trwa 20 minut, zwinięcie 15 minut. Stacja jest przewożona na pięciu biedkach jednokonnych. Poszczególne biedki przewożą: aparaturę, silnik, maszt, narzędzia pomocnicze, benzynę. Pozatem na oddzielnych 3-ch biedkach przewozi się stację radjotelegraficzną pomocniczą, która jest czynna na wypadek przesuwania radjostacji naprzód.

Pluton telefoniczny buduje sieć telefoniczną wewnętrzną w obrębie dowództwa korpusu.

Oddział sztafet wykonuje te same czynności, co i przy dywizji.

Środki łączności dowództwa armji.

Za organizację łączności na szczeblu dowództwa armji odpowiada szef łączności armji (naczelnik łączności). Do swej dyspozycji posiada organa i oddziały łączności, przy pomocy których organizuje łączność i zaopatruje oddziały w sprzęt łączności. *Pojęcie organizacji łączności armji nie rozciąga się wyłącznie na utrzymanie łączności z korpusami i oddziałami tyłowymi armji, lecz i na organizację łączności do oddziałów przednich linii włącznie.*

Dla utrzymania łączności w obrębie dowództwa armji służy baon łączności. Dla łączności z oddziałami podległymi — pozostałe oddziały wojsk łączności.

Każda armja, w przybliżeniu, poza oddziałami korpuśniami i dywizyjniami, winna posiadać:

- 1) lekki baon telegraficzny armji,
- 2) samodzielne kompanje telegraficzne budowlane, po jednej na każdy korpus i sąsiednie armje,
- 3) 2 kompanje telegraficzne eksploatacyjne,
- 4) baon łączności dowództwa armji,
- 5) dywizjon radjotelegraficzny armji,
- 6) pocztę polową,
- 7) warsztaty telefoniczno-telegraficzne,
- 8) składy sprzętu telefonicznego, telegraficznego i pocztowego.

Pozatem mogą być przydzielane w razie potrzeby oddziały linjowe i środki samochodowe ze składu armji.

Lekki baon telegraficzny ma za zadanie:

- a) nawiązanie łączności telegraficznej armji z korpusami

i z sąsiadem na lewo, na wypadek braku linii stałych, względnie, gdy linje istniejące chwilowo nie mogą być użyte wskutek zniszczenia;

b) wybudowanie odgałęzień od linii stałych;

c) rozbudowę sieci telegraficznej linjami polowemi, o ile sieć istniejąca jest niewystarczająca.

Lekki baon telegraficzny armji składa się z dowództwa i 3 kompanij. Kompanja telegraficzna ma podobny skład organizacyjny i personalny, jak kompanja telegraficzna korpusu. Kompanje te, w zależności od sytuacji, mogą znajdować się przy dowództwie armji lub korpusu.

Samodzielna kompanja telegraficzna budowlana ma za zadanie:

a) szybką naprawę zniszczonych przez nieprzyjaciela linii telegraficznych i telefonicznych;

b) budowę, na wypadek potrzeby, nowych linii stałych na trasach istniejących;

c) budowę nowych tras;

d) konserwację i retablację istniejących linii stałych.

Kompanja składa się z dowództwa i 3 plutonów. Zaopatrzona jest w materiały, przy pomocy których może wykonać tylko drobne naprawy linii. W razie budowy nowych linii, lub większego remontu, potrzebny materiał zostaje dostarczony przez szefa łączności, środkami dowództwa armji.

Szybkość budowy nowych tras obliczona jest w warunkach sprzyjających, latem, przy gruncie średnim, do 4 — 5 km linii dwuprzewodowej na 1 pluton w przeciągu jednego dnia.

Szybkość budowy linii jedнопrzewodowej, na trasie istniejącej, wynosi od 15 — 19 km w przeciągu jednego dnia przez 1 pluton. Przy jednoczesnej budowie 2, względnie 3 plutonów — szybkość budowy zwiększa się tylokrotnie, pod warunkiem, że budowa zostanie rozpoczęta z różnych punktów. Dzień pracy: 10 — 12 godzin.

Szybkość retablacji tras zależy od ilości linii i stopnia zniszczenia. Przyjmując warunki najgorsze, kompanja jest zdolna w przeciągu jednej doby wyremontować 2 przewody na odcinku 15 km.

Kompanja telegraficzna eksploatacyjna wykonuje:

a) nadzór techniczny nad linjami stałymi;

- b) zainstalowanie na tych linjach stacyj telegraficznych i telefonicznych kontrolnych, przeznaczonych dla nadzoru linii;
- c) obsługę węzłów telegraficznych.

Kompanja eksploatacyjna składa się z dowództwa i 3 plutonów. Każdy pluton jest samodzielną jednostką, zdolną do wykonania oddzielnego zadania. Pluton może uruchomić 2 stacje kontrolne telegraficzno-telefoniczne (aparat Morse'a i stacja telefoniczna) i 4 stacje telefoniczne kontrolne. Pluton posiada 2 aparaty Morse'a, 6 aparatów telefonicznych indukcyjnych, 8 aparatów telefonicznych brzęczykowych, 4 km kabla telefonicznego, 4 km drutu żelaznego (3 mm) oraz sprzęt niezbędny dla usuwania uszkodzeń.

Stacje telegraficzne i telefoniczne kontrolne mają na celu sprawdzenie działania linii na danym odcinku. Odcinek ten nie powinien przekraczać 20 km. Przy linjach o większej ilości przewodów, na których często zachodzą uszkodzenia, stacje winny znajdować się najdalej w odległości 12 km. W ten sposób pluton może obsłużyć 60 — 100 km trasy, kompanja zaś 180 — 300 km. Na tyłach odległość może być podwojona, wówczas długość trasy eksploatowanej przez kompanje wynosi do 600 km.

Dowództwo armji powinno posiadać 2 kompanje telegraficzne eksploatacyjne, razem 6 plutonów, z tego 4 dla eksploatacji linii do korpusów i 1 do sąsiada w lewo.

Baon łączności armji przeznaczony jest:

- a) dla urządzania i obsługi stacji (centrali) telegraficznej sztabu armji;
- b) dla urządzania centrali telefonicznej sztabu armji;
- c) dostarczania korespondencji służbowej w obrębie sztabu armji, do podległych korpusów i do sąsiada.

Baon łączności składa się z:

- 1) dowództwa baonu,
- 2) oddziału telegraficznego konserwacyjnego,
- 3) polowej stacji telegraficznej,
- 4) kompanji telegraficznej,
- 5) kompanji sztafet (*rota lotniczej poczty*).

Oddział telegraficzny konserwacyjny ma na celu przeprowadzanie niezbędnych doprowadzeń od linii stałych do stacji telegraficznej, konserwację i utrzymanie tych połączeń. Oddział ten organizacyjnie zbliżony jest do plutonu kompanji telegraficznej

budowlanej i może samodzielnie naprawiać i budować stałe linje. Oddział posiada 80 km kabla telefonicznego, 40 km drutu żelaznego (3 mm), oraz niezbędny sprzęt do budowy. Materiał przewozi się na 9-ciu wozach taborowych i 1 biedce.

Półowa stacja telegraficzna (centrala telegraficzna) obliczona jest na 12 aparatów Hughesa i 12 aparatów Morse'a. Przeznaczone są dla korespondencji: 2 aparaty Hughesa z dowództwem frontu, 4 aparaty z korpusami (4-ma korpusami) i 2 aparaty z sąsiednimi armjami, razem do użytku 8 aparatów Hughesa. Aparaty Morse'a dublują łączność z korpusami i służą dla łączności z oddziałami tyłowymi armji.

Stację telegraficzną armji zasila w prąd elektrownia (*generatorna stacja*), przewożona w dwóch wagonach. W wypadku niemożliwości przewiezienia jej koleją, stacje telegraficzne zostają zasilane prądem z bateryj.

Kompanja telegraficzna buduje sieć telefoniczną do zakładów i urzędów podległych armji. Kompanja ta jest wyposażona w 225 aparatów telefonicznych, 200 km kabla telefonicznego, 1 łącznicę na 100 linii, 2 na 20 linii i 1 na 12 linii.

Kompanja sztafet składa się z dowództwa, ekspedycji, plutonu feldjegerów, plutonu jeźdźców konnych, plutonu cyklistów i plutonu gońców. Ekspedycja przyjmuje i rozsyła korespondencję napływającą, względnie wypływającą. Pluton feldjegerów dostarcza terminową i ważną korespondencję sztabu armji do korpusów i sąsiedniej armji. Pluton jeźdźców konnych dostarcza korespondencję służbową w obrębie sztabu. Pluton cyklistów przeznaczony jest dla tych samych celów, co i pluton jeźdźców konnych. Pluton gońców pełni służbę gońców.

Dywizjon radjotelegraficzny ma za zadanie:

- a) nawiązanie łączności radjotelegraficznej z dowództwem frontu, sąsiednią armją, korpusami i innymi oddziałami, wchodzącymi w skład armji;
- b) radjowywiad;
- c) zaopatrzenie w sprzęt wszystkich radjostacyj armji, oraz remont stacyj;
- d) kontrolowanie pracy radjostacyj.

Dywizjon składa się z dowództwa dyonu, grupy radjostacyj i warsztatu oraz składu radjotelegraficznego.

Grupa radjostacyj zawiera 2 radjostacje. Radjostacje te po-

siadają te same warunki techniczne, jak korpusowe. Stale jest czynną tylko jedna stacja, druga zostaje użyta na wypadek wydzielenia połowego sztabu armji, względnie przesunięcia się radjostacji.

Warsztaty i składy uskuteczniają drobne naprawy radjostacji i zaopatrują je w sprzęt i materiały pędne.

Poczta polowa załatwia wszelkie czynności wchodzące w zakres działania poczty polowej.

Warsztaty telegraficzno-telefoniczne armji naprawiają aparaty Morse'a, Hughesa i telefony, nie wymagające zasadniczego remontu.

Składy materiałowe zaopatrują w sprzęt łączności wszystkie oddziały łączności, wchodzące w skład armji.

W n i o s k i.

W organizacji omówionej wyżej zauważyć możemy dążenie do załatwienia przez organa łączności, poza sprawami komunikacji przewodowej i bezprzewodowej, spraw pocztowych, co stanowi wyłom w dotychczasowych zapatrywaniach organizacyjnych.

Widzimy, że środki telegraficzne, w szczególności na szczeblu wyższych dowództw, jak: korpus, armja — są liczne i różne pod względem zastosowania. Charakterystyczne dla oddziałów armji rosyjskiej są kompanje tyczkowe, które, jak wiadomo, były używane podczas wojny światowej i zostały zachowane w dalszym ciągu. W warunkach sprzyjających pozwalają one wprawdzie na szybką budowę doskonale funkcjonujących linii, jednak łatwo ulegają uszkodzeniom zwłaszcza przez transporty, gdy niema odpowiednich dróg, pozatem wymagają większego taboru. Ponieważ jednak wojska łączności dysponują pozatem kompanjami ciężkimi, linje tyczkowe mogą stanowić zawsze pewne prowizorium, przed ustąpieniem miejsca linjom stałym, budowanym na słupach lub słupkach.

Należy podkreślić słuszną zależność techniczną szefów łączności na poszczególnych szczeblach od szefów łączności wyższego szczebla.

Nie znajdujemy natomiast wzmianek, dotyczących sprzętu do szybkiego telegrafowania na linjach bardziej obciążonych, aparaty Morse'a i Hughesa nie mogą bowiem obecnie być trak-

towane, jako urządzenia o wielkiej wydajności. Zwłaszcza dotyczy to aparatów morzowskich, niewątpliwie praktycznych, jednak nienadających się do szybkiej eksploatacji i coraz bardziej naogół wychodzących z użycia.

Łączność radjowa wymagałaby specjalnego omówienia. Nadmienimy tylko, że dzięki dublowaniu radjostacji możliwe jest stałe utrzymywanie łączności, nie znajdujemy natomiast danych o sprzęcie radjowym w pułkach.

Nie figurują pozatem środki żywe, np. stacje gołębi pocztowych nie są wyszczególnione w omawianej organizacji.

Zwrócenie dużej uwagi na oddziały telegraficzne i dysponowanie odpowiednią ilością ludzi i sprzętu dla budowy linii telegraficznych i telefonicznych wynika z naturalnej potrzeby zapewnienia sobie łączności na wielkich obszarach o rzadkiej sieci komunikacyjnej stałej.



O plutonie łączności niemieckiego bataljonu piechoty.

W s t ę p.

O organizacji i pracy plutonów łączności oddziałów różnych broni pisze się naogół niewiele. Dlatego też, aczkolwiek zagadnienie powyższe nie dotyczy bezpośrednio oficerów wojska łączności, to jednak ze względu na jego aktualność i dla zainteresowania szerszego ogółu czytelników, poruszam go na łamach „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“, opierając się na artykułach prasy niemieckiej¹⁾.

Plutony łączności piechoty są wytworem ostatniej wojny światowej; organizacja ich ulega stałej ewolucji, bowiem odpowiadać musi wysokim wymaganiom.

Według zapatrywań niemieckich, dzięki temu właśnie oraz wobec ograniczeń stawianych rozwojowi myśli wojskowej w Niemczech przez postanowienia traktatu wersalskiego, obecny pluton łączności niemieckiej piechoty nie może całkowicie odpowiadać tym wymaganiom, z którymi mają do czynienia wojska nowoczesne.

Zastanawiając się nad możliwościami wykorzystania plutonu łączności baonu niemieckiego w obecnym swym składzie, stara się „Militär-Wochenblatt“ w jednym ze swych zeszytów z r. 1929 odpowiedzieć na to pytanie, przyczem autor artykułu bierze pod uwagę, że *wszyscy szeregowi plutonu wyszkoleni są w obsłudze wszelkiego rozporządzalnego sprzętu, co umożliwia wszechstronne ich użycie i zastąpienie w każdej chwili jednych środków łączności przez drugie.*

S k ł a d p l u t o n u ł ą c z n o ś c i.

Według etatu, ustalonego przez ministerstwo obrony Rzeszy, pluton łączności baonu piechoty składa się z 1 oficera, 6

¹⁾ Zwłaszcza na artykule „Militär-Wochenblatt“u“ nr. 22/1929 p. t. „Der Bataillons Nachrichtenzug in seiner jetzigen Zusammensetzung“.

podoficerów, 32 szeregowych, w tem 1 starszego podoficera, 1 mechanika i 1 sprzętowego (patrz „Przegląd Wojskowo-Techniczny“ nr. 6/Tom III/1928 — „Służba łączności piechoty“).

Oficer łączności baonu odpowiedzialny jest za całokształt użycia środków łączności w/g wytycznych dowódcy bataljonu. Jego zadaniem jest dopilnowanie przekazania wszystkich rozkazów i meldunków zapomocą środków łączności i gońców. W tym też celu podporządkowuje mu się gońców przydzielonych z poszczególnych kompanij do dowództwa baonu.

Dalej organizuje on odpowiednio do sytuacji przesunięcie odvodu plutonu łączności, by móc w razie przeniesienia posterunku dowództwa baonu, wykonać tym personelem na czas nowe połączenia. Ponadto oficer łączności baonu może być wobec braku oficerów, użyty jako oficer łącznikowy, celem nawiązania łączności i przekazania ważnych rozkazów, co jednak szczególnie podczas większych działań bojowych nie jest wskazane.

Starszy podoficer używany jest jako zastępca oficera łączności baonu, gdy ten zostaje delegowany jako oficer łącznikowy. Pozatem starszy podoficer staje się szczególnie przydatnym w razie przeniesienia posterunku dowództwa dla poczynienia przygotowań celem utworzenia nowego posterunku. Jeżeli tę czynność wykonuje sam oficer łączności baonu, to wtedy st. podoficer pozostaje na dawnym posterunku, zarządza jego zwinięcie i doprowadza następnie oddziały łączności i ich środki transportowe.

Według zapatrywań niemieckich, mechanik (wyposażony w torbę mechanika), powinien znajdować się stale w pobliżu posterunku dowództwa baonu, by móc naprawiać dostarczone mu tam aparaty. W jego dyspozycji powinien być rower, etatowo przewidziany w składzie lekkiej drużyny telefonicznej, aby mógł on szybko na żądanie udać się natychmiast do wskazanego miejsca, celem dokonania potrzebnych napraw.

Sprzętowy pełni funkcję przy wozach plutonu, nadzorując wydawanie i ładowanie sprzętu.

Etat plutonu łączności baonu piechoty przewiduje następujący jego skład: a) 1 lekka drużyna telefoniczna, wyposażona w lekki wóz telefoniczny (opis wozu patrz „Przegląd Wojskowo-Techniczny“ Nr. 6/Tom V/1929), b) 4 patrole telefoniczne z aparatami, c) 4 patrole sygnalizacji świetlnej, d) 1 patrol

przewodników psów meldunkowych z 4 psami, oraz e) 2 wozy taborowe.

Widać tu pewną rozbieżność z etatami, podanymi przez kpt. Kreisa w jego artykule w zeszycie Nr. 4/Tom V/1929 „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“, jednak należy wziąć pod uwagę, iż kpt. Kreis budował swą pracę na regulaminach niemieckich wojsk łączności z r. 1925, których etaty mogły od tego czasu ulec zmianom, czego zresztą dowodem współczesny artykuł „Militär Wochenblatt‘u“.

Użycie drużyny i patroli.

Lekka drużyna telefoniczna jest, zdaniem autora „Militär Wochenblatt‘u“, w obecnym swy składzie (7 szeregowych, w tem 1 cyklista), nieprzydatna dla baonu piechoty. Budowa z wozu, do czego wóz techniczny tej drużyny jest specjalnie dostosowany, może mieć miejsce tylko w nocy i to w wyjątkowych wypadkach. Odcinki, które budują kablem oddziały telefoniczne baonu piechoty, są w zasadzie tak niewielkie, że budowa z użyciem wozu zupełnie nie jest konieczna. Stąd też autor proponuje stworzenie z lekkiej drużyny — jednego patrolu telefonicznego stacyjnego oraz 1 patrolu sygnalizacji świetlnej i dostosowanie pojemności wozu telefonicznego (typu jaszcza) do potrzeb baonu piechoty.

Cztery patrole z aparatami (pośredniczącymi) przy ich obecnym wyposażeniu, które pozwala na ich ewentualny podział lub samodzielną jednoczesną budowę dwóch krótkich odcinków, powinny wystarczyć zupełnie (o ile nie wejdą w rachubę pewne straty) i odpowiedzieć wymogom, jakie im się stawia.

Jeżeli bowiem największa ilość połączeń potrzebnych do wybudowania wyniesie 6 linii (3 kompanje strzeleckie, 1 kompanja karabinów maszynowych, 1 pluton miotaczy min i 1 połączenie bądź do prawego sąsiada, lub do artylerji przydzielonej, względnie bezpośredniego wspierania) — to w tym wypadku dwa dłuższe odcinki mogą wybudować 2 pełne patrole telefoniczne, natomiast pozostałe cztery — 2 dalsze patrole podzielone.

To zupełne wykorzystanie patroli rzadko jednak będzie miało miejsce, gdyż (jeżeli nie brać pod uwagę stanowczo za szybko rozwijających się walk w czasie ćwiczeń polowych), tylko

w wypadku obrony, oraz w służbie czat zwartych powstaną czasem podobne wymagania dla patroli telefonicznych baonu, natomiast w czasie natarcia — rzadko, jak słusznie podkreśla autor niemiecki, będą budowane połączenia drutowe: a) do sąsiada, b) prawdopodobnie też i do jednej z kompanij 1-ej linii oraz do kompanji odwodowej baonu.

A więc należy się liczyć tylko z 3 połączeniami, czyli w odwodzie dowódcy plutonu pozostanie conajmniej 1 patrol, względnie w razie możliwości podziału jednego patrolu — nawet 2 patrole.

Konieczność pozostawienia odwodu jest nieodzowną, co jest zresztą zrozumiałe, jeżeli wziąć pod uwagę przeniesienie posterunku dowództwa baonu i związaną z tem całkowitą przebudowę oraz częściową budowę sieci drutowej.

Praca patroli sygnalizacji świetlnej.

Cztery, względnie, wraz z patroliem lekkiej drużyny, pięć patroli sygnalizacji świetlnej okazały się w czasie wszelkich doświadczeń niemieckich w dziedzinie natarcia środkiem łączności najruchliwszym i zarazem najbardziej pewnym.

Ze względu na konieczność przydzielenia 1 patrolu do jednej z kompanij 1-ej linii, w razie ich rozwinięcia się, pozostają w ręku oficera łączności baonu do użycia zasadniczo 3 patrole, z których 2 niezbędne są dla obsługi posterunku dowództwa baonu, skąd muszą utrzymać łączność nie tylko z kompanją 1-ej linii, lecz i z sąsiadem na prawo i lewo, z dowództwem pułku, z artylerją i ciężką bronią piechoty, czyli te 2 patrole musiałyby obsługiwać 5 — 7 kierunków sygnalizacji świetlnej, co zmusza — szczególnie w czasie silnej walki, a specjalnie w terenie niekorzystnym — do użycia i piątego patrolu sygnalizacji świetlnej.

Wyposażenie więc baonu piechoty w patrole sygnalizacji świetlnej, szczególnie, gdy teren pozwala na pełne ich użycie, jest — jak twierdzi „Militär Wochenblatt“ — niewystarczające. Posiadając jednak w swym zapasie sprzętu jeszcze 3 komplety aparatów sygnalizacji świetlnej, oficer łączności baonu — jeżeli położenie bojowe oraz teren nie pozwalają na zupełne lub też w ograniczonej tylko mierze użycie patroli telefonicznych — może zarządzić: a) oddanie sprzętu przez pewną ilość tych patroli i b) wyposażenie ich w komplety sygnalizacji świetlnej, umożli-

wiając sobie w ten sposób utworzenie dalszych 1 — 2 patroli sygnalizacji świetlnej.

P s y m e l d u n k o w e.

Psy meldunkowe nadają się przedewszystkiem dla utrzymania łączności z patrolami, wysuniętymi elementami ubezpieczenia (czujki, placówki i t. p.) oraz ze stanowiskami ciężkiej broni piechoty, ponieważ mogą one przenosić nie tylko meldunki, lecz i szkice, oraz mapy z odpowiednimi oznaczeniami taktycznymi.

Wyposażenie patrolu psów meldunkowych w 4 psy jest zbyt szerokie, na co pluton łączności baonu niemiecki, przy swem — zdaniem czasopisma — nawet skąpem wyposażeniu, nie może sobie pozwolić, tymczasem w tym celu, by stworzyć 2 rotę (po 2 psy), musi wyciągnąć 2 szeregowych z pośród telefonistów, względnie sygnalistów. Rota ta są odwozem w rękę dowódcy plutonu, który oprócz do celów wyżej wymienionych, użyć go może szybko wtedy, gdy z powodu braku sprzętu, bądź też nieodpowiedniego terenu, lub przerwy linji, powstaje luka w ogólnej sieci łączności baonu.

R o w e r y.

Poza tem pluton posiada 2 rowery, z których jeden niezbędny jest dla st. podoficera, drugi zaś (etatowo w drużynie telefonicznej) dla mechanika.

Według zapatrywań niemieckich wskazanem byłoby dodanie jeszcze 3 rowerów dla wyposażenia 1 patrolu sygnalizacji świetlnej, którego wysłanie wprzód okazuje się często konieczne w razie przeniesienia posterunków dowództwa baonu, lub w razie skierowania wprzód plutonu ciężkich karabinów maszynowych, towarzyszącego dowódcy baonu.

W o z y s p r z e t o w e.

Pluton wyposażony jest w 1 lekki wóz telefoniczny typu sprężonych dwukołówek (jaszczowy), wyróżniający się niskim podwoziem i znaczną zwrotnością w terenie, co czyni go b. przydatnym dla baonu piechoty, lecz jego przepisowe wyposażenie (patrz artykuł kpt. Reclawa w zeszycie Nr. 6/Tom V/ 1929 „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“) nie odpowiada jeszcze,

zdaniem czynników wojskowych niemieckich, postawionym potrzebom baonu.

Wóz ten powinien być urządzony częściowo jako wóz stacyjny, natomiast część wnętrza musi mieć pustą i bez specjalnych przedziałek.

Wtedy w razie wczesnego przejścia do marszu zbliżania (co obecnie jest konieczne, ze względu na donośność artylerji nieprzyjaciela), oficer łączności baonu, dzięki naładowaniu tego wozu sprzętem i materiałami potrzebnymi do użycia na czołe, pobranymi z innych wozów, może często już w odległości 8 km od miejsca właściwego użycia — stworzyć sobie jakby 2 rzuty wozów sprzętowych.

Wozy taborowe powinny być — wg. opinji niemieckiej, re-sorowane, na nich bowiem przewozi się czułe na wstrząśnienia aparaty telefoniczne i sprzęt sygnalizacji świetlnej.

„Militär-Wochenblatt“ podkreśla brak wozów dla przewożenia plecaków szeregowych plutonów łączności (co czyni zresztą w odniesieniu do piechoty cała prasa wojskowa niemiecka), słusznie uważając, że ze względu na zachowanie sił szeregowych do pracy, która ich prawie zawsze oczekuje po każdym nawet dużym wysiłku marszowym, powinno przewidzieć się specjalne środki przewozowe dla tego celu, tembardziej, że na wozie bagażowym baonu przewozić można tylko bagaż oficerski i skrzynkę z narzędziami mechanika.

O g n i e s z t u c z n e .

Wyposażenie plutonu łączności baonu w ogień sztuczny i w przyrządy do ich wyrzucania (patrz artykuł w zeszycie nr. 6/1928 „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“) zwiększono ostatnio poważnie, wprowadzając bombę świetlną, wyrzucaną z rury strzelniczej, dzięki czemu dano sprzęt lekki i ruchliwy, który pozwala na osiągnięcie potrzebnej dla posterunku dowództwa baonu wysokości i natężenia sygnału świetlnego.

Będący w wyposażeniu plutonu łączności baonu miotacz rakiet i granatów sygnałowych tem samem staje się zbędnym.

Z a k o ń c z e n i e .

Wyposażenie plutonu łączności baonu piechoty niemieckiej jest różnorodne, co pozwala na każdorazowe zastosowanie naj-

bardziej odpowiednich dla danego położenia bojowego środków łączności, dalej, dzięki elastycznej organizacji i możliwości podziału patroli, dowódca plutonu ma możliwość manewrowania personelem i sprzętem i zachowania sobie zawsze odwodu, przyczem pozostawienie w jego ręku zapasu sprzętu pozwala mu na zastąpienie środków w danym położeniu nieodpowiednich, wreszcie wyposażenie w środki przewozowe różne co do charakteru, pakowne i zwrotne pozwala na eszelonowanie ich wglęb. Mimo to „Militär-Wochenblatt“ wyciąga ostateczny wniosek, że nawet w tym składzie i wyposażeniu pluton łączności bataljonu będzie w stanie wykonać tylko najbardziej palące żądania, jakie mu walka postawi i to przy wyczerpaniu wszystkich swych sił, przyczem wszelkie straty, tak personelu, jak i sprzętu zaważą dotkliwie na jego pracy.

103

Pierwsza sesja Międzynarodowego Komitetu Doradczego dla Spraw Technicznych Radjokomunikacji.

Międzynarodowa Konwencja Radjotelegraficzna, podpisana w Waszyngtonie dnia 25 listopada 1927 przez wszystkie rządy świata (z wyjątkiem S. S. S. R.), która uregulowała stronę prawną radjokomunikacji, przewidziała między innymi powoływanie w odstępach dwuletnich t. zw. Międzynarodowego Komitetu Doradczego dla Spraw Technicznych Radjokomunikacji (Comité Consultatif International des Communications Radioélectriques — C. C. I. R.). Zadaniem Komitetu jest rozpatrywanie zagadnień technicznych i pokrewnych, związanych z radjokomunikacją międzynarodową, które się wysuwają w ciągu dwulecia między poszczególnymi sesjami. Komitet, składający się z rzeczoznawców, delegowanych przez rządy oraz przez prywatne instytucje badawcze i przedsiębiorstwa eksploatacyjne, posiada charakter doradczy i formułuje wnioski, które następnie komunikuje wszystkim zainteresowanym rządów za pośrednictwem Międzynarodowego Biura Unji Telegraficznej w Bernie. Pierwszą sesję C. C. I. R., zgodnie z uchwałą Konferencji Waszyngtońskiej, zorganizował Królewski Rząd Holenderski, przygotowując program konferencji wraz z odpowiednimi wnioskami. Program i wnioski rozesłano na kilka miesięcy przed terminem konferencji wszystkim Zarządom Pocht i Telegrafów, co dało impuls do formułowania dalszych wniosków, które wymieniano za pośrednictwem holenderskiego komitetu organizacyjnego. W ten sposób do chwili otwarcia sesji, która odbyła się w czasie od 18.IX do 2.X.1929 w Hadze, zebrała się poważna kolekcja dokumentów technicznych, w liczbie 83, opracowanych przez zarządy i komisje rzeczoznawców poszczególnych państw. Wśród tych dokumentów wyróżnia się sprawozdanie amerykańskie, zawierające (w tekście francuskim) 73 strony pisma maszynowego i 10 tablic z wykresami.

W sesji wzięły udział wszystkie państwa, nie wyłączając S. S. S. R., oraz następujące instytucje międzynarodowe: Biuro Międzynarodowej Unji Telegraficznej, Międzynarodowy Komitet Doradczy dla Spraw Telegrafji, Międzynarodowy Komitet dla Spraw Telefonji Dalekosiężnej, Międzynarodowa Unja Naukowa Radjotelegraficzna (Union Radiotélégraphique Scientifi-

que Internationale U. R. S. I.) i Międzynarodowa Unja Radjofoniczna. Ogółem konferencja liczyła 184 delegatów, nie licząc sekretarjatu i personelu pomocniczego.

Wśród delegatów były największe powagi naukowe świata radjotechnicznego, jak np. generał Ferrié, Dr. Breisig, Dr. K. W. Wagner, Dr. Hansford, Dr. Detlinger, prof. Mesny, prof. Jouaust, prof. Vanni, prof. Elias, Dr. Van der Pol, kpt. Eckersley i szereg innych poważnych techników, tak w dziedzinie eksploatacji, jak i przemysłowej. Nic więc dziwnego, że zarówno sprawozdania piśmienne, jak i dyskusje utrzymywane były na



Delegaci CCIR przed Instytutem Kolonjalnym w Amsterdamie.

wysokim poziomie technicznym i zawierały bardzo bogate materiały naukowe. Wśród delegatów japońskich znajdował się b. premier japoński bar. Togo, naczelny dyrektor Japońskiego Towarzystwa Eksploatacyjnego, którego bezpośrednio przedtem gościła Polska jako prezesa Tow. Japońsko-Polskiego.

Uroczyste otwarcie konferencji nastąpiło dnia 18 września o godz. 11-tej w Sali Rycerskiej (Riddersaal) w Hadze. Dokonał go minister robót publicznych Dr. Reyner. Tego samego dnia popołudniu odbyło się posiedzenie plenarne, na którym ukonstytuowały się komisje, w których odbywały się dalsze prace Komitetu. Organizacja komisyj była następująca:

I. Komisja organizacyjna miała za zadanie opracować formy organizacyjne Komitetu na przyszłość oraz sprawy pewnych badań naukowych, wymagających organizacji międzynarodowej (jak: rozchodzenie się fal, zakłócenia atmosferyczne i t. p.).

II. Komisja definicyj opracowywała definicję mocy radjostacji nadawczej, podział fal na długie, średnie, krótkie i bardzo krótkie, określenie zdolności promieniowania stacyj krótkofalowych, a wreszcie regulamin międzynarodowy dla amatorów nadawców.

III. Komisja współpracy międzynarodowej rozdzieliła się na 2 podkomisje:

III A. Podkomisja dla opracowania metod pomiaru długości fal oraz sposobów ustalania częstotliwości nadajników.

III B. Podkomisja dla opracowania tolerancji stałości fal i szerokości widra nadawczych, która objęła zagadnienia: wymaganej stałości fali, szerokości widma promieniowanego przy nadawaniu, wymaganego odstepu między sąsiednimi falami oraz przyznania fal krótkich dla komunikacji wewnętrznej krajowej.

IV. Komisja eksploatacyjna wzięła na siebie sprawy przeciwdziałania promieniowaniu fal harmonicznych, ograniczenia mocy stacyj radjofonicznych, radjotelefonji między statkami a wybrzeżem i wreszcie przydziału fal dla policji kryminalnej i lotnictwa. Komisja ta w toku urzędowania rozpadła się na szereg podkomisyj dla opracowania poszczególnych zagadnień.

Posiedzenia komisyj odbywały się po 2, a czasami i 3 razy na dzień i przeplatane były wycieczkami do radjostacyj nadawczych Kootwijk i Hilversum, do stacji odbiorczej w Noordwijk, do wytwórni Nederlandsche Seintoestellen Fabriek N. S. F. (Wytwórnia Sprzętu Łączności) w Hilversum i Philips'a w Eindhoven, a wreszcie do Amsterdamu i Rotterdamu.

Na pierwszym posiedzeniu plenarnem wysunęła się poważna trudność w związku z językiem urzędowym. A mianowicie państwa anglosaskie wysunęły żądanie, aby język angielski uznano jako równouprawniony język oficjalny z językiem francuskim i aby wszystkie dokumenty sporządzane były w obu językach. Po bardzo ożywionej dyskusji znaleziono wyjście kompromisowe, postanawiając, że każdy delegat może przemawiać w języku ojczystym i żądać przetłumaczenia każdego przemówienia na swój język. W praktyce sprowadziło się to do tłumaczenia wszystkich przemówień francuskich na język angielski i naodwrot. Natomiast delegaci innych narodowości z prawa tego nie korzystali.

Wśród delegatów wojskowych wielu reprezentowało instytucje badawcze, które w niektórych armjach, jak: francuska, włoska, japońska, angielska, amerykańska i t. d. są bardzo silnie rozwinięte, przyczem państwa morskie posiadają niezależne placówki badawcze radjotechniczne dla marynarki wojennej. Na

czele stoi amerykański Navy Radio Research Board, który jest jedną z pierwszych placówek naukowych w świecie, pomimo, że Stany Zjednoczone posiadają większą ilość bardzo bogato wyposażonych pracowni naukowych radjotechnicznych (jak: Bureau of Standards przy Dep. Handlu, General Electric C-o, Bell Telephone C-o i inne).

Armja włoska posiada dwa bogato wyposażone zakłady badawcze: Istituto Radiotecnico Militare (Dyrektor prof. Vanni) w Rzymie i Istituto Elettrotecnico della Reggia Marina (dyrektor prof. Vallauri) w Livorno. Kierownicy obu instytutów są powagami światowej sławy na polu radjotechniki. Zasluguje na uwagę fakt, że i cywilna radjokomunikacja we Włoszech pozostaje pod silnym wpływem wojska.

We Francji — obok popularnego u nas Etablissement Central de la Radiotélégraphie Militaire i Etablissement Central de la Télégraphie Militaire, pozostających pod bezpośrednim kierownictwem generała Ferrié i wywierających bardzo silny wpływ na naukę i przemysł radjotechniczny we Francji, istnieje również placówka badawcza przy Sztacie Marynarki Wojennej.

W Japonii istnieje Laboratorium Naukowe Wojskowe, którego dział elektrotechniczny podlega płk. Ishii, zaś obok niego Instytut Badań Marynarki z działem radjotechniki, współpracujące z Laboratorium Elektrotechnicznym Ministerstwa Komunikacji, które już po wojnie wydało kilkadziesiąt poważnych publikacyj naukowych dla potrzeb państwowych.

Niemcy, które nie posiadają laboratorjów wojskowych, pracują dla celów państwowych w instytucjach takich, jak Telegraphen-Technisches Reichsamt, liczące ok. 200 pracowników naukowych, wzgl. technicznych, spółka akcyjna Versuchsanstalt für Luftfahrt w Adlershof, mająca bogaty dział radjotechniczny, oraz laboratorja przy firmach Telefunken i Lorenz, które stale ulepszają wszelkiego rodzaju stacje okrętowe, płatowcowe i „przenośne“.

Liczba delegatów wojskowych na konferencji świadczy, że armje wszystkich tych państw poświęcają baczność uwagę rozwojowi radjotechniki w świecie, a nawet starają się o utrzymanie swojej kontroli nad radjokomunikacją. Zwłaszcza Stany Zjednoczone A. P. rozporządzają może najlepiej zorganizowanym przysposobieniem wojskowym w radjotelegrafii, tak dla armji lądowej, jak i dla marynarki. Duże zasługi oddaje tam amerykańska American Radio Relay League, licząca 17000 członków, podzielonych na 13 okręgów w Stanach Zjednoczonych i 6 okręgów w Kanadzie. Organizacja ta w chwili wybuchu wojny światowej dała armji Stanów Zjednoczonych 3500 radjotelegrafistów i obecnie nadal ściśle współpracuje z wojskowością. Również i w Rosji Sowieckiej amatorzy tworzą silną organizację

o charakterze polityczno-wojskowym, popieraną materialnie i moralnie przez władze wojskowe.

W Anglii, gdzie przysposobienie wojskowe istnieje pod postacią ściśle wojskowo zorganizowanej Armji Terytorjalnej, wielu wybitnych radjotechników pełni równocześnie funkcje oficerów łączności w armji terytorjalnej, jak np. szef służby radjotelegraficznej w Min. Poczty ppłk. A. G. Lee, kpt. B. J. Stevenson, również z Min. Poczty i t. d.

Delegacja polska w składzie kpt. Dr. Politowskiego, jako przewodniczącego, prof. dr. Groszkowskiego, inż. Liberadzkie-



Delegacja polska w towarzystwie delegatów hiszpańskich i sowieckich przed radjostacją transatlantycką w Kootwijk.

Mjr. inż. Kazimierz Krulisz, kpt. inż. Jerzy Bylewski, prof. dr. inż. Janusz Groszkowski, kpt. dr. Karol Politowski, inż. Edward Liberadzki.

go, kpt. inż. Bylewskiego i mjr. inż. Krulisz, miała w porównaniu z innymi delegacjami o tyle trudniejsze zadanie, że skład jej został ustalony zaledwie na kilka dni przed wyjazdem, podczas gdy większość delegacji nietylko miała możliwość przygotowania materiałów w ciągu kilku miesięcy przed konferencją, ale i członkowie ich mieli już zgóry wyznaczone referaty w komisjach. Mimo tych trudności, delegaci polscy zgłosili swój udział we wszystkich komisjach, a z 7 wniosków, zgłoszonych przez nich na piśmie, wniosek polski przyjęty został prawie w dosłownym brzmieniu, z nieznacznymi poprawkami redakcyjnymi, jako odpowiedź na pytanie, jak należy oznaczać zdolności promieniowania stacji krótkofalowej. Również i w sprawie regula-

minu dla radioamatorów przyjęto szereg wniosków i poprawek polskich.

Wyniki I-szej sesji C. C. I. R. Wyniki sesji w ogólnym zarysie określić można jako bardzo kompromisowe. Pomimo swego charakteru wybitnie doradczego, C. C. I. R. formułował swoje wnioski bardzo ostrożnie, z daleko idącymi zastrzeżeniami, mając na uwadze, że będą one podstawą do uchwał obowiązujących, które zapadną na następnej międzynarodowej konferencji radiotelegraficznej, która zbierze się w r. 1932 w Madrycie.

Ze względu na to, że uchwały C. C. I. R. zawierają doniosłe wskazówki praktyczne dla radjokomunikacji, podamy tu w streszczeniu najważniejsze z nich wraz z niezbędnymi wyjaśnieniami.

Oznaczenie mocy stacji nadawczej. Dotychczas pod tym względem panowała zupełna dowolność — zależnie od firmy produkującej, oznaczano stację według całkowitej mocy doprowadzonej, według mocy doprowadzonej do anod lamp ostatniego stopnia wzmocnienia, a wreszcie według mocy w antenie.

C. C. I. R. uznawał co prawda, że najbardziej miarodajną liczbą jest moc faktycznie wypromieniowana przez antenę, lecz biorąc pod uwagę, że pomiar tej mocy przy dzisiejszym stanie techniki jest zbyt niedokładny, przyjął jako obowiązującą *moc w antenie*. Moc ta może być zmierzona bezpośrednio w antenie lub też obliczona na zasadzie pomiarów w obwodach, poprzedzających antenę.

Stacje telefoniczne określa się według mocy, otrzymanej przy najgłębszej modulacji nieprzekraczającej dopuszczalnego zniekształcenia, ustalonego przez C. C. I. telefoniczny w r. 1929 (według tej uchwały, tony harmoniczne, wytworzone skutkiem zniekształceń, nie mogą przekraczać 20 decybeli, czyli 1% energii tonu podstawowego).

Z zagadnieniem mocy łączy się bezpośrednio sprawa określania zdolności promieniowania stacyj krótkofalowych, mającej być odpowiednikiem metr-amperów stacyj długofalowych. Na wniosek polski (dokument 147) przyjęto następujące dane jako obowiązujące:

1-o moc w antenie,

2-o oznaczenie anteny kierunkowej przez *D* (*dirigée*), anteny kierunkowej z reflektorem przez *DR*,

3-o oznaczenie głównego kierunku, wzgl. głównych kierunków promieniowania w stopniach, liczonych od północy geograficznej w kierunku wskazówek zegara, np. *DR 25°*. Gdy kierunek promieniowania można zmieniać w pewnych granicach, podaje się to w kątach, np. *DR 25° do 45°*. Gdy antena może zmieniać kierunek o 360°, oznacza się to literą *T* (*tournant*).

Wszelkie inne dane techniczne odnoszące się do układu pro-

mieniującego, mogą być komunikowane Biuru Berneńskiemu w postaci zwięzłego opisu.

Do uchwały tej załączony jest przykład takiego opisu według wniosku Tow. „Radio Holland“.

Podział długości fal.

Komitet ustanowił podział fal na następujące kategorie:

I. Fale długie: dłuższe od 3000 m (poniżej 10 kc/s). Są to fale używane dla komunikacji międzykontynentalnych.

II. Fale średnie: dłuższe od 200 m (poniżej 1500 kc/s). Grupa ta obejmuje fale, przyznane w Waszyngtonie służbom specjalnym, jak: marynarka, lotnictwo, radjofonja itd. Obrano granicę 200 m, gdyż u fal poniżej tej granicy uwydatniają się wyraźnie zjawiska rozchodzenia się dzięki odbiciom od wyższych warstw atmosfery.

III. Fale pośrednie: od 200 do 500 m (1500 do 6000 kc/s). Wchodzą tu fale o zasięgu ograniczonym, nie nadające się do komunikacji na odległości bardzo duże.

IV. Fale krótkie: od 50 do 10 m (6000 — 30000 kc/s). Fale te, przynajmniej w pewnej porze dnia, mogą być odbierane na całej powierzchni ziemi.

V. Fale bardzo krótkie: poniżej 10 m (powyżej 30000 kc/s). Są to fale, rozchodzące się prostolinijnie na sposób fal świetlnych, które — jak wiadomo — również są bardzo krótkimi falami elektromagnetycznymi. Fale te nie nadają się do komunikacji na większe odległości.

Odpowiadając na postawione sobie pytanie w sprawie przydziału fal krótkich dla komunikacji wewnętrzno-państwowej, komitet stwierdził, co następuje: zgodnie z uchwałą, powziętą w Waszyngtonie, fale od 50 do 13 m (6000 do 23000 kc/s) przeznaczone są dla komunikacji na bardzo duże odległości, gdyż z jednej strony dają one bardzo dobre wyniki w tej służbie, naodwrot zaś użycie ich do pracy na małe odległości, nawet przy małych mocach, może w pewnych warunkach wywoływać przeszkody w miejscach bardzo odległych.

Jednakże komitet uznał, że fale w zakresie od 50 m do 33 m mogą być używane również i dla komunikacji wewnątrz państwa, pod warunkiem, że praca na nich będzie się odbywała tylko w ciągu dnia (początek pracy w 2 godziny po wschodzie słońca nad miejscem nadawczym, koniec pracy na 2 godziny przed zachodem słońca).

- a) Fale od 50 do 85 m przydziela się dla korespondencji na średnie odległości (1000 km i więcej).
- b) Fale od 85 do 200 m nadają się w zasadzie do pracy na małe odległości.

Z falami temi marynarka angielska poczyniła ciekawe do-

świadczenia, osiągając bardzo korzystne wyniki w korespondencji na morzu. Szereg państw stosuje je obecnie dla radjotelefonji okrętowej.

W sprawie przydziału fal dla lotnictwa i dla policji kryminalnej, komitet uznał się za niekompetentny, stwierdzając jedynie, że w regulaminie, załączonym do konwencji waszyngtońskiej, przewidziane są fale dla obu tych służb. Przytem komitet powołuje się na § 1 artykułu 5-go tegoż regulaminu, który wyraźnie stwierdza, że każde państwo ma zupełną swobodę w przydziale fal dla poszczególnych celów, pod jedynym warunkiem, aby dana stacja nie przeszkadzała stacjom innych państw.

(Dok. nast.).

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Międzynarodowy Komitet Doradczy dla spraw Telefonji Dalekosiężnej (Comité Consultatif International des Communications Téléphoniques à grande distance).

(Streszczenie artykułów czasopisma Europäischer Fernsprechdienst z roku 1929).

W okresie przed wojną światową komunikacja telefoniczna pomiędzy dwoma państwami ograniczała się do nawiązywania łączności za pomocą przewodów napowietrznych o wielkich przekrojach. Przy ówczesnym stanie techniki zasięg przewodów napowietrznych mógł być zwiększony jedynie przez zastosowanie pupinizacji, co jednak nasuwało tak wielkie trudności, iż system ten wkrótce został porzucony. Właściwy rozwój dalekosiężnej komunikacji telefonicznej został zapoczątkowany z chwilą wynalezienia lampy katodowej, która naprowadziła na myśl zastosowania w telefonji przekaźników telefonicznych lampowych. W ten sposób osiągnięto podczas wojny światowej po raz pierwszy możliwość telefonicznego porozumiewania się na dalsze odległości i tak: wielka kwatera główna wojsk koalicyjnych uzyskała połączenie z dowództwami wojska włoskiego pomiędzy Chantilly i Turynem, zaś dowództwa wojsk niemieckich, austriackich i tureckich korzystały z linii Berlin-Konstantynopol. Również i w Stanach Zjednoczonych Ameryki w tymże czasie wybudowano połączenie telefoniczne, łączące Nowy York z San Francisco.

W okresie powojennym możliwości planowego rozwoju międzypaństwowej komunikacji telefonicznej wymagały ścisłej współpracy pomiędzy poszczególnymi państwami, nie tylko w kierunku przezwyciężenia nasuwających się trudności technicznych, lecz również w kierunku ujednostajnienia całego szeregu posunięć natury eksploatacyjno-administracyjnej.

W tym celu powstał, początkowo jako przedsięwzięcie o charakterze prywatnym, Międzynarodowy Komitet Doradczy dla spraw Telefonji Dalekosiężnej, który postawił sobie za zadanie zorganizowanie międzypaństwowej komunikacji telefonicznej (w dalszym ciągu niniejszego artykułu Międzynarodowy Komitet Doradczy dla spraw telefonji dalekosiężnej będzie oznaczany skrótem C C I).

C C I zebrał się po raz pierwszy w r. 1924 w Paryżu i był reprezentowany przez 19 różnych państw*).

*) Państwa, które przystąpiły do C C I do roku 1928, podaje w porządku alfabetycznym poniższa tabela:

1. Albanja	1928	4. Czechosłowacja	1924
2. Austrija	1924	5. Danja	1924
3. Belgja	1924	6. Estonja	1925

Na obradach komitetu postanowiono utworzyć tymczasowy C C I, do czasu oficjalnego zatwierdzenia go przez Międzynarodową Konferencję Telegraficzną, która miała się zebrać w Paryżu w r. 1925. Pozatem opracowano dwuletni program prac na lata 1924 i 1925, uwzględniając najpilniejsze potrzeby międzypaństwowej komunikacji telefonicznej oraz pięcioletni program prac na lata 1924 — 1929, zakrojony na większą skalę i przewidujący w pierwszej linii budowę europejskiej dalekosiężnej sieci kablowej,

C C I składał się z delegacyj, mianowanych przez zarządy poszczególnych państw i zbierał się na plenarnych posiedzeniach w zależności od potrzeb, a zasadniczo raz do roku.

Dla usprawnienia prac C C I wyłoniono „Stały Podkomitet“, który miał za zadanie zbierać i przygotować materiały na plenarne posiedzenia C C I. W skład tego komitetu wchodziłi przedstawiciele państw najbardziej zainteresowanych tranzytową komunikacją telefoniczną (w r. 1924: 11 członków).

Podkomitet zorganizował poszczególne komisje, którym powierzano studjum danego zagadnienia z dziedziny komunikacji telefonicznej. Wyniki narad komisyj, jak również wyniki badań laboratoryjnych i prac technicznych poszczególnych zarządów telefonicznych, zestawiane w formie wniosków, były przedstawiane C C I przez specjalnie mianowanego Stałego Sekretarza Podkomitetu. Do prac komisyj byli również dopuszczeni rzeczoznawcy, delegowani przez różne międzypaństwowe zgrupowania, zainteresowane temi pracami, jednakże tylko z prawem głosu doradczego.

Wnioski podkomitetu, po ich rozpatrzeniu i zaakceptowaniu przez C C I na plenarnych posiedzeniach, były podawane jako uchwały do wiadomości zainteresowanych państw.

Wymieniony podkomitet stały przygotował materiał na dwa następne posiedzenia C C I, które zwołano w Paryżu w latach 1925 i 1926, po czem został on rozwiązany. Poza całym szeregiem prac o charakterze eksploatacyjno-administracyjnym, ważniejsze prace techniczne podkomitetu uwzględniały m. i.: urządzenia wzmacniakowe, rozmieszczenie stacyj wzmacniających przy jednoczesnym wykorzystaniu przewodów telefonicznych dla telegrafji, zastąpienie pupinizacji napowietrznych przewodów urządzeniami wzmacniakowymi, granice wartości dopuszczalnego tłumienia w przewodach kablowych, drutowych i mieszanych, ustalenie największej wartości przesłuchu, ujednostajnienie typów kabli, budowę

7. Finlandja	1924	17. Norwegja	1924
8. Francja	1924	18. Polska	1924
9. Hiszpanja	1924	19. Portugalja	1926
10. Holandja	1924	20. Rumunja	1926
11. Jugosławja	1924	21. Sowiety	1926
12. Litwa	1925	22. Szwajcarja	1924
13. Łotwa	1924	23. Szwecja	1924
14. Luksemburg	1924	24. Węgry	1924
15. Mozambik	1926	25. Wielka Brytania	1924
16. Niemcy	1924	26. Włochy	1924

przekazników pośrednich i końcowych, przyrządów pomiarowych oraz ich zastosowanie dla kontroli międzypaństwowych połączeń, ustalenie jednolitej częstotliwości dla prądów wywoławczych i pomiarowych, ustalenie największej wartości dla napięć i zakłóceń, indukowanych przez urządzenia prądu silnego i t. p.

W 1925 r. C C I został oficjalnie i urzędowo zatwierdzony na paryskiej Międzynarodowej Konferencji Telegraficznej i przyłączony do Międzynarodowego Związku Telegraficznego. Zdając sobie sprawę z korzyści, jakie prace C C I dały dla rozwoju międzypaństwowej komunikacji telefonicznej, na konferencji tej został powołany również do życia Międzynarodowy Komitet Doradczy dla spraw Komunikacji Telegraficznej (Comité Consultatif des communications Télégraphiques — C C I T) z tem, że pierwsze posiedzenie CCIT miały zorganizować Niemcy.

Celowość powołania pozatem Międzynarodowego Komitetu Doradczego dla spraw Radjokomunikacji miała być rozpatrywana dopiero w r. 1927 na Międzynarodowej Konferencji Radjotelegraficznej w Washingtonie.

Na trzecim plenarnym posiedzeniu C C I (Paryż — r. 1926) — poza zaakceptowaniem prac stałego podkomitetu, wykonanych w latach 1925 i 1926 — ustalono ramy organizacyjne komitetu, które obowiązują do dnia dzisiejszego. Mianowicie C C I dzieli się na trzy organa, względnie grupy:

- 1) zebrania plenarne (Assemblée Plénière — A P), które są zwoływane raz do roku,
- 2) podkomisje sprawozdawcze (Commissions des Rapporteurs — C R), które w miarę potrzeby są wyznaczane przez plenarne zebranie,
- 3) generalny sekretariat (Secrétariat Général — S G).

Do zakresu działania plenarnego zebrania należy: podział delegatów państw, które przystąpiły do C C I, na poszczególne grupy, oraz powzięcie uchwał po szczegółowem rozpatrzeniu sprawozdań i wniosków podkomisji sprawozdawczych, które przez plenarne zebrania są przyjmowane, odrzucone lub też zmieniane. Uchwały otrzymują moc obowiązującą, o ile zostają przyjęte większością głosów (każde państwo, reprezentowane na C C I jest uprawnione do jednego tylko głosu). Pozatem plenarne zebranie po wyczerpaniu obrad zestawia program prac na najbliższą przyszłość i przydziela prace podkomisjom sprawozdawczym.

Zadanie podkomisji sprawozdawczych polega na wszechstronnem rozpatrywaniu zagadnień, powierzanych im przez plenarne zebranie, przygotowaniu dla następnego plenarnego zebrania C C I wyczerpującego sprawozdania i w związku z tem opracowaniu konkretnych wniosków. Podkomisje otrzymują od generalnego sekretariatu wszelkie materiały orientacyjne, pomocnicze i t. p., umożliwiające przepracowanie danego zagadnienia, zbierane z wszelkich możliwych źródeł europejskich i amerykańskich.

Wobec tego, że sprawy dalekosiężnej komunikacji telefonicznej, rozpatrywane przez C C I, wiążą się ściśle z innymi zagadnieniami, dotyczącymi telegrafji, elektrycznych kolei, transportu energii i t. p., C C I przy-

stąpił do zorganizowania międzypaństwowej współpracy z wymienionymi ugrupowaniami.

W roku 1925 w pracach C C I brały udział m. i.: Międzynarodowa Unja Kolejowa (Union Internationale des Chemins de Fer) i Międzynarodowa Konferencja Wielkich sieci elektrycznych (Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques), a w wyniku tych narad zostały opracowane i ustalone wytyczne, określające sposoby zabezpieczenia przewodów telefonicznych przed szkodliwymi wpływami urządzeń radjofonicznych i wysokiego napięcia; dalej Międzynarodowa Unja Radjofoniczna (Union Internationale de Radiophonie), dla rozpatrzenia możliwości wykorzystania międzypaństwowych przewodów telefonicznych dla celów radjofonii i wreszcie Międzynarodowy Komitet Elektrotechniczny, dla współpracy przy ustalaniu sposobów przenoszenia energii elektrycznej, opracowania dla telefonji międzynarodowego słownika i przyjęcia symboli graficznych.

Od roku 1926 C C I rozpatruje razem z C C I T sprawy wspólne dla telefonji i telegrafji, to jest dotyczące wykorzystania przewodów dla jednoczesnego telegrafowania i telefonowania. W roku 1929 współpraca ta objęła również telegrafikę (telefotografję) przewodową.

Od roku 1927 C C I współpracuje również z Międzynarodową Unją Tramwajów, Kolei Dojazdowych i Komunikacji Autobusowej (Union Internationale des Tramways, des Chemins de Fer d'intérêt local et des Transports publics automobiles) oraz z ważniejszymi państwowymi stowarzyszeniami inżynierów gazownictwa i wodociągów oraz inżynierów elektrotechników.

Od roku 1925 C C I brał udział również w kongresach Międzynarodowej Izby Handlowej dla zebrania materiału i zapoznania się z wymaganiami, stawianymi dalekosiężnej komunikacji telefonicznej z punktu widzenia potrzeb handlowych.

Na specjalną uwagę zasługuje fakt, iż jeszcze przed zebraniem się Międzynarodowego Komitetu Doradczego Technicznego Komunikacji Radjoelektrycznych (Comité Consultatif International Technique des Communications Radioélectriques) — powołanego do życia w r. 1927 na Międzynarodowej Konferencji w Washingtonie — delegat holenderskiego zarządu telegraficznego, organizując ten nowy komitet, brał jednocześnie udział w naradach CCI, dotyczących zespolenia radjofonii z komunikacją telefoniczną.

Powracając do właściwego zakresu działania C C I, jako ważniejsze zagadnienia techniczne, rozpatrywane w latach 1926 i 1927 przez Komisje sprawozdawcze, według programu prac, ustalonego na trzecim plenarnym zebraniu C C I, należy wymienić m. i.: zabezpieczenie kabli telefonicznych przed korozją, określenie dopuszczalnej granicy strat energii, powstałych na skutek bezpośredniego lub też równoległego włączania aparatów w międzypaństwowych obwodach rozmownych, ogólne warunki, jakim odpowiadać powinny odcinki kabli, włączone w napowietrzne przewody drutowe, pod względem sprawności oraz nierównomierności oporności pozornej; unifikacja urządzeń telefonicznych dla potrzeb daleko-

sięjnej komunikacji, przyjęcie systemów wzorcowych jednostek przenoszenia i t. p.

Czwarte plenarne zebranie C C I (Como, 1927 r.) ograniczyło się zasadniczo do rozszerzenia programu prac ustalonego dla podkomisji sprawozdawczych w r. 1926. Pozatem nadano komisji sprawozdawczej, rozpatrującej systemy wzorcowe, charakter stały, powierzając jej wszelkie sprawy, dotyczące urządzenia i działalności specjalnego laboratorium europejskiego telefonicznego dla systemu wzorcowego. System ten, w języku francuskim zwany „Système fondamental européen de référence pour la transmission téléphonique“ — SFERT, służy za podstawę dla cechowania urządzeń, używanych przez poszczególne zarządy dla ustalenia wartości aparatów pod względem przenoszenia rozmów na dalsze odległości. C C I uchwalił utworzenie instalacyj wzorcowych typu SFERT — w Nowym Yorku i w Paryżu, co też zostało zrealizowane w połowie roku 1928 po ich dostarczeniu przez American Telephone and Telegraph Company.

Na piątym plenarnym zebraniu CCI (Paryż — 1928 r.) były rozpatrywane materiały, opracowane, względnie przygotowane w ubiegłych latach przez podkomisje sprawozdawcze. Na tej podstawie powzięto cały szereg uchwał, które zebrano w tomie, obejmującym 464 stron druku. W programie prac podkomisji sprawozdawczej dla przyszłego zebrania C C I przewidziano poza sprawami eksploatacyjno-administracyjnymi: udoskonalenie urządzeń linjowych i stacyjnych, wyposażonych w wzmacniaki; zagadnienia dotyczące sprawdzania aparatów przy pomocy systemów wzorcowych; zagadnienia wspólne dla radjofonji i telefonji.

Z kolei szóste plenarne zebranie C C I odbyło się w 1929 r. w Berlinie, z udziałem szeregu państw, względnie zarządów, które w roku tym po raz pierwszy brały udział w naradach C C I (Wolne Miasto Gdańsk, Persja, Cuban Telephone Co, Mexican Telephone and Telegraph Co). Na plenarne zebranie zaproszono również cały szereg innych ugrupowań, wzgl. zarządów, mianowicie: American Telephone and Telegraph Co, japoński zarząd telefoniczny, Biuro Berneńskie — oraz Międzynarodowe Komitety Doradcze dla spraw dalekosiężnej komunikacji telegraficznej i radjoelektrycznej, które już dawniej współpracowały z C C I.

Na szóstym zebraniu C C I rozpatrzono cały szereg zagadnień organizacyjnych, dotyczących kompetencyj wytwórni sprzętu telefonicznego i kabli, jak również prywatnych zarządów telefonicznych oraz udziału ich w pracach C C I.

Niezależnie od tego, wobec stale rozszerzającego się zakresu działania C C I, opartego na ścisłej współpracy z całym szeregiem innych ugrupowań technicznych, na plenarnym zebraniu, dla studjowania zagadnień telegrafji przewodowej oraz *jednoczesnego telegrafowania i telefonowania na przewodach kablowych*, powołano specjalną mieszaną podkomisję sprawozdawczą, składającą się z przedstawicieli C C I i C C I T.

Podobną uchwałę przyjęto również celem zespolenia radjofonji z telefonją drutową, organizując mieszaną podkomisję sprawozdawczą, składającą się z przedstawicieli C C I i C C I T.

Pozatem plenarne zebranie zwiększyło dotychczasowy roczny budżet C C I z 100.000 fr. na 150.000 franków szwajcarskich.

Poza wymienionymi sprawami organizacyjnymi rozpatrzono zagadnienia techniczne, dotyczące przenoszenia rozmów telefonicznych. Mianowicie dla zwiększenia zasięgu dalekosiężnych kabli, jak również udoskonalenia sposobów przenoszenia mowy został przyjęty nowy zunifikowany system pupinizacji, polegający na podwyższeniu maksymalnej częstotliwości ($f_0 = 3400$ do 3500 okresów) i wydatniejszym wyrównaniu faz. Jako dodatnie cechy tego nowego systemu w porównaniu z poprzednio stosowanymi wymienić należy: znaczne zwiększenie zasięgu systemu dwudrutowego do 1500 km (9 — 10 wzmacniaków pośrednich), — możliwość łączenia odcinków kabli o różnych właściwościach elektrycznych, równomierne przekazywanie mowy w dłuższych i krótszych przewodach w zakresie częstotliwości od 300 do 2400 okresów, ujednostajnienie odcinków wzmacniakowych na 150 km dla wszelkich przewodów i w związku z tem zmniejszenie ilości wzmacniaków do połowy (w porównaniu z dotychczasowymi systemami pupinizacji).

Następnie zaakceptowano warunki techniczne, dotyczące telefonji przewodowej (napowietrznej) prądami wysokiej częstotliwości, z uwzględnieniem pośrednich wzmacniaków wielkiej częstotliwości. Miało to specjalne znaczenie dla tych państw (np. Hiszpanja), które dotychczas międzypaństwowej telefonicznej sieci kablowej nie wybudowały.

Pozatem ustalono warunki, którym odpowiadać powinny przewody telefoniczne, używane dla celów fototelegraficznych i rozpatrywano sprawy, dotyczące transmisji radjofonicznych, przy których zostają wykorzystane przewody. W związku z tem zestawiono warunki techniczne dla pośrednich wzmacniaków i przewodów, używanych dla radjofonji. Na uwagę zasługuje tutaj punkt, że w myśl obowiązujących przepisów, regulujących współpracę towarzystw radjofonicznych i telegraficznych, przewody muszą być gotowe już na $\frac{1}{2}$ godziny przed rozpoczęciem transmisji, a pomiary powinny być uskuteczniane od miejsca odbioru aż do nadajnika dla całego zakresu częstotliwości.

Dla sprawdzania aparatów rozmownych polecono m. i. nowy angielski system, polegający na badaniu słuchawki przy pomocy specjalnego oscylografu, sprzężonego akustycznie z membraną.

Ze względu na rozszerzenie dalekosiężnej komunikacji telefonicznej również na kraje, z którymi może być nawiązywana łączność jedynie w drodze radjotelegraficznej, — zwrócono uwagę na możliwość zwiększenia zakresu częstotliwości przenoszonych (mniej więcej od 200 — 3000 okresów) oraz zmniejszenia tłumienia ($< 1,3$ nepera).

Na uwagę zasługuje również polecenie C C I, dotyczące utrzymywania warunków przekazywania na właściwym poziomie. W szczególności dotyczy to międzypaństwowych podziemnych kabli, których tłumienie ulega poważnym zmianom w zależności od wahań temperatury, dochodzących w zależności od położenia geograficznego danego państwa, w ciągu roku do 20° C. Tłumienie np. linii długości 1500 km przy słabej pupinizacji i zmianie temperatury o 20° C zmienia się w ciągu roku w grani-

cach o $\pm 2,25$ nepera. Inną przyczyną zmian tłumienia długich linii jest zależność stopnia wzmocnienia od napięcia baterij wzmacniakowych. Wobec tego ustalono, że największa dopuszczalna zmiana stopnia wzmocnienia poszczególnego wzmacniaka pod wpływem zmian napięć różnych źródeł prądu — nie powinna w dalekosiężnych liniach, wyposażonych w więcej, jak 12 wzmacniaków, przekraczać 0,03 nepera (dotychczas 0,05 nepera). By zadośćuczynić tym wymaganiom, polecono zastosowanie samoczynnej regulacji napięcia żarzenia i anodowego.

Następnie wprowadzono zmiany, dotyczące jednostek przekazywania, m. i.: skreślono jednostkę przekazywania *Bel*, przyjętą w roku sprawozdawczym 1927/28. Przy obliczeniach ma być stosowana jedynie 1/10 część *Bela*, czyli *Decibel* — *db*. Pozatem ustalono dla jednostki *Neper* skrót *n*.

Obrady 6-go plenarnego zebrania uwzględniły również cały szereg zagadnień komunikacyjnych i eksploatacyjnych. Dotyczyły one: ustalenia przewodów zastępczych na wypadek uszkodzeń dalekosiężnej sieci telefonicznej, opracowania ogólnego schematu dalekosiężnej międzynarodowej sieci telefonicznej, uskutecznienia połączeń dla lotników na wypadek przymusowego lądowania, ustalenia dopuszczalnego czasu trwania rozmów w dalekosiężnej komunikacji telefonicznej (jako tymczasową maksymalną normę ustalono 12 minut), kwestje taryfikacji, szkolenia personelu i t. p.

Pozatem na rok sprawozdawczy 1930, który zamyka się w czerwcu, został ustalony dalszy program prac. Program ten obejmuje, poza sprawami organizacji C C I, szereg zagadnień dotyczących zabezpieczenia przewodów telefonicznych przed prądami silnymi, zastosowania nowego systemu pupinizacji na sieciach poszczególnych państw; ujednostajnienia zakresów częstotliwości i stopnia tłumienia obwodów wzmacniakowych; zakłóceń w przewodach, wykorzystanych dla telegrafii prądem wielkiej częstotliwości, ujednostajnienia średniej częstotliwości pomiarowej (800 — 1000 okresów); zastąpienia mowy przy pomiarach przesłuchu przez określone napięcie zmienne; warunków technicznych dla przekaźników i przyrządów pomiarowych; warunków technicznych dla wzmacniaków pośrednich, przeznaczonych dla linii o różnych własnościach elektrycznych; wykorzystania dla telegrafii prądów o wielkich częstotliwościach (poza zakresem częstotliwości słyszalnych); zagadnień symultanizacji linii czteroprzewodowych.

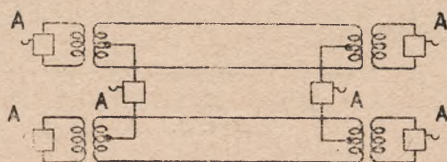
Jak z wyżej przytoczonych danych wynika, rezultaty prac C C I w ciągu sześcioletniej działalności są istotnie bardzo wielkie. C C I zainicjował pierwszy budowę międzynarodowej dalekosiężnej sieci komunikacyjnej i dzięki skoordynowaniu wysiłków poszczególnych państw w tym kierunku, stworzył zdrowe podstawy jej rozwoju. Pozatem prace C C I wywierają bezsprzecznie swój dodatni wpływ na techniczny rozwój nowoczesnej telefonji, telegrafji i radjotelegrafji, przyczyniając się tem samem do rozwoju gospodarczego poszczególnych państw.

L. A.

Telefonja dwoma pasmami częstotliwości.

H. F. Meyer. Telegraphen und Fernsprech — Technik 1929.
Komunikat Centralnego Laboratorium T-wa Siemens i Halske.

Konieczność największego wykorzystania przewodów w kablach spowodowała wprowadzenie kombinowania obwodów, polegającego na tem, że z dwóch zwykłych torów dwuprzewodowych otrzymuje się obwód trzeci skombinowany, którego ramiona stworzone są przez obwody dwuprzewodowe (dwa tory). Obecnie są stosowane powszechnie kable, składające się z podobnych czwórek, przyczem dla uniknięcia zjawiska przesłuchu, pary i czwórki są odpowiednio skręcane, zaś dla uniknięcia różnic pojemno-

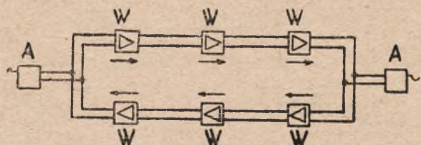


Rys. 1.

ściowych, przewody przy łączeniu poszczególnych odcinków kabla ulegają skrzyżowaniu, względnie wyrównaniu, które zostaje wykonane za pomocą specjalnych kondensatorków wyrównawczych, przyłączonych do przewodów w pewnych odstępach.

Schemat sztucznego obwodu, otrzymanego przez skombinowanie dwóch obwodów dwuprzewodowych (dwóch par) przedstawiony jest na rys. 1.

Dla komunikacji dalekosieżnej, pomimo, że połączenia dwuprzewodowe wypadłyby taniej, stosowane są wyłącznie tory czteroprzewodowe (czwórki), jako bardziej odpowiednie dla przenoszenia mowy na dalsze odległości.



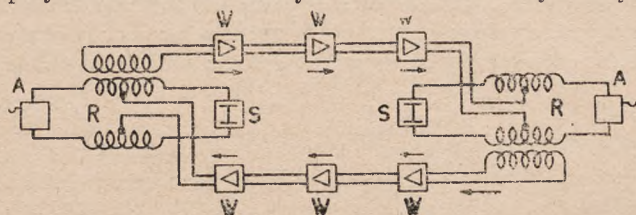
Rys. 2.

Dla każdego kierunku rozmowy stosuje się jeden obwód dwuprzewodowy, w którym wzmacniacze lampowe działają tylko w jednym kierunku. W układach takich należy zwracać specjalną uwagę na to, ażeby niezależne od siebie obwody (pary), przeznaczone dla przeciwnych kierunków rozmownych — były zabezpieczone od przesłuchu, co może być osiągnięte przez właściwe ułożenie czwórek w kablu.

Rys. 2 przedstawia zasadniczy układ czteroprzewodowy z szeregiem wzmacniaczy (W), w którym pokazany jest kierunek przenoszenia prą-

dów rozmownych, rys. 3 zaś — układ czteroprzewodowy z równoważnikami (obwodami sztucznymi S), służący dla połączenia obwodów dwuprzewodowych abonentów A z linią dalekosiężną.

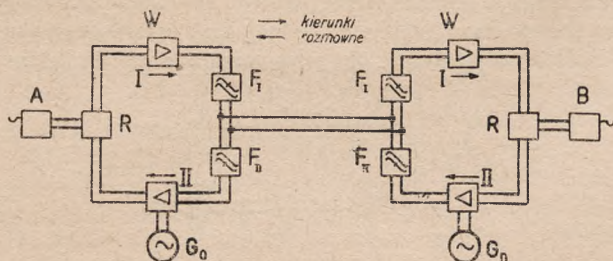
Ostatnio opracowany został przez laboratorja T-wa Siemens i Halske nowy system telefonji dwuprzewodowej, wypróbowany w 3-cim niemiecko-szwedzkim kablu podmorskim (Malmö—Stralsund). Przy zastosowaniu tego systemu, pomimo znacznej długości kabla, możliwe jest wykonywanie dla przenoszenia prądów rozmownych jednej tylko pary przewodów, przyczem rozmowa w obydwu kierunkach odbywa się pasmami



Rys. 3.

różnych częstotliwości (Zweibandtelephonie — system telefonji dwoma pasmami częstotliwości).

Zasadniczy układ połączeń wyobrażony jest na rys. 4. Rozmowa w kierunku od A do B odbywa się zapomocą prądów o zwykłych częstotliwościach mówniczych (pasmo niższe). Prądy te w drodze zostają wzmacnione zapomocą wzmacniaczy W_m . Natomiast prądy, płynące od aparatu B w kierunku do A zostają wykorzystane do modulacji generatora pomocniczego G_n , dzięki czemu przechodzą dalej już jako prądy wyższych częstotliwości (pasmo wyższe). Przy odbiorze odbywa się proces odwrotny,



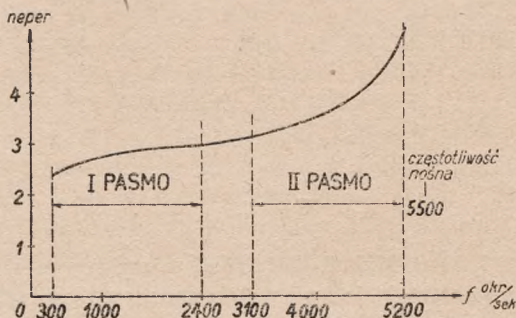
Rys. 4.

dzięki użyciu generatora G_0 , który pracuje tą samą częstotliwością, co i generator G_n . Po modulacji prądy doprowadzone zostają do aparatu, jako zwykłe prądy rozmowne. Filtry F_1 i F_2 przeznaczone są dla przepuszczenia jednego tylko pasma częstotliwości. Zaznaczamy, że dla wyraźnego przenoszenia mowy zwykłymi sposobami wystarczy zachowanie pasma częstotliwości w zakresie od 300 do 2400 okr./sek. To pasmo częstotliwości zachowane zostaje dla jednego z kierunków (w danym wypadku od A do B).

Jak wiadomo, modulacja pewnej częstotliwości nośnej częstotliwościami akustycznymi daje nam, prócz częstotliwości nośnej, dwa boczne pasma częstotliwości. Ze względów oszczędnościowych, w systemie omawianym przepuszczone zostaje po modulacji tylko jedno pasmo częstotliwości (niższe), przy czem jako częstotliwość nośną przyjęto 5500 okr./sek. W ten sposób przepuszczone w kierunku od B do A pasmo podwyższonych częstotliwości jest bardzo zbliżone do przyjętego poprzednio dla kierunku od A do B pasma częstotliwości rozmownych.

Rys. 5 przedstawia nam widmo częstotliwości. Pasma I (kanał A—B) obejmuje częstotliwości rozmowne 300—2400 okr. Częstotliwość nośna wynosi 5500 okr. Otrzymane przez modulację tej częstotliwości prądami rozmownymi pasmo boczne 3100—5200 okr. tworzy pasmo II (kanał B—A), jak widzimy, bardzo zbliżone do pasma I i zawarte jeszcze w granicach, dopuszczalnych dla lekko spupinizowanych, względnie krarupinizowanych kabli, w których najwyżej przenoszona częstotliwość sięga 5200 okr.

Na rysunku przedstawiona jest zarazem krzywa tłumienia poszczegól-



Rys. 5.

gólnych częstotliwości, z której wynika, że w miarę zbliżania się do częstotliwości krańcowej 5200 tłumienie znacznie wzrasta.

Bardziej szczegółowy sechemat aparatury odbiorczej i nadawczej znajdziemy na rys. 6.

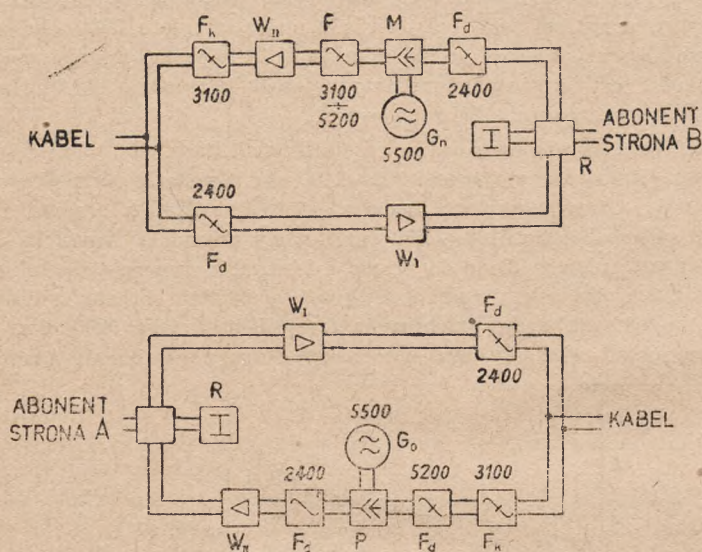
Ponieważ dla każdego kierunku rozmownego wykorzystujemy inny zakres częstotliwości, aparatury te muszą różnić się pomiędzy sobą.

Aparatura strony A musi posiadać wzmacniacz małej częstotliwości (300—2400) i odbiornik dla pasma drugiego (3100—5200). Strona B zaopatrzona jest we wzmacniacz (300—2400) i nadajnik dla wytwarzania pasma drugiego (3100—5200). Po wyjściu z modulatora M wytworzone prądy przechodzą przez filtr F, obcinający jedno pasmo boczne (wyższe) modulacji i częstotliwość nośną, poczem zostają wzmacnione zapomocą wzmacniacza.

W odbiorniku po stronie B generator G_0 służy do odtworzenia częstotliwości rozmownych. Po wyprostowaniu prądy częstotliwości poniżej 2400 okr./sek. przechodzą przez filtr F_d i wzmacniacz, poczem zostają doprowadzone do abonenta A, którego przewody są połączone z aparaturą stro-

ny A zapomocą układu różnicowego ze sztucznym równoważnikiem R.

Do selekcji częstotliwości obydwóch pasm służą odpowiednie filtry dławikowe i kondensatorowe: F_d (przepuszcza tylko częstotliwości < 2400 i F_k (przepuszcza tylko częstotliwości > 3100).



Rys. 6.

Dla telefonji kablem Malmö—Stralsund ustawiono na stacjach krańcowych po dwa aparaty tak, że można było zmontować, korzystając z jednej czwórki, dwa obwody dwuprzewodowe i przeprowadzić rozmowy pomiędzy Berlinem a Stockholmem. W najbliższym czasie ma być przygotowane do eksploatacji telefonicznej systemem opisanym jeszcze 6 czwórek. (n)

Wykorzystanie sieci telefonicznej dla radjofonji.

Tel. Wf. Hirschler. Telegraphen-Praxis. Zeszyt 4 (Tom 10) 1930.

Jak wiadomo odbiór audycyj radjofonicznych odbywa się powszechnie zapomocą instalacyj odbiorczych, zaopatrzonych w anteny. Pozatem dla odbioru na głośnik odbiornik musi być zaopatrzony w urządzenie wzmacniające, zasilane albo prądem baterji, albo prądem z sieci oświetleniowej. Już dla odbioru stacji lokalnej koniecznem jest stosowanie baterji anodowej o napięciu przeciętnie 100 woltów, nie mówiąc o źródłach energii dla żarzenia lamp katodowych. Baterje te wymagają co pewien czas ładowania lub wymiany, co pociąga za sobą dodatkowe koszta i jeżeli nawet zastąpimy baterje zespołem, umożliwiającym zasilanie odbiornika z sieci oświetleniowej, trzeba opłacać pobieraną energję i w każdym razie kupować po zużyciu nowe lampy.

Z drugiej zaś strony montowanie anten w miastach odbywa się nie-

tylko w sposób dowolny i szpecący wygląd zewnętrzny domów, lecz w wielu wypadkach niewłaściwy, przez pseudo-specjalistów, mających na celu wyłącznie zadowolenie klientów i nie liczących się ani z przepisami technicznymi, ani z wyglądem estetycznym budowli, ani z potrzebami abonentów-sąsiadów.

Powstające w ten sposób pajęczyny przewodów nie tylko robią ponure wrażenie, lecz są stałym źródłem zakłóceń, wywołanych w odbiornikach przez sąsiednich radjoabonentów, bowiem promieniowanie anten odbiorczych, połączonych z odbiornikami reakcyjnymi, wywołuje przy nastrajaniu aparatów, umieszczonych w pobliżu, interferencje, objawiające się znanymi radjoamatorom gwizdami.

Ponieważ, jak dotychczas, prawo zakładania instalacji radjowych (w Polsce) nie jest ograniczone specjalnymi przepisami i każdy radjoamator, zaledwie zdający sobie sprawę z działania aparatów radjowych — może sobie upiększać dach mniej lub więcej fantastycznie rozpiętymi drutami — instalowane zaś sieci antenowe nie są przez nikogo kontrolowane — niewłaściwe zawieszenie promieni antenowych odbija się nie tylko na stronie estetycznej i jakości odbioru, powodując niesłuszną krytykę stacyj radjofonicznych — lecz grozi pozatem poważnym niebezpieczeństwem, gdy sieć antenowa na skutek wadliwej instalacji lub zerwania linek zetknie się z przewodami prądu silnego.

Autor artykułu, umieszczonego w jednym z ostatnich zeszytów czasopisma *Telegraphen-Praxis*, konstatuje, że podobny stan rzeczy pod względem instalacji i eksploatacji odbiorników radjofonicznych istnieje w Niemczech i zastanawia się nad możliwością wykorzystania sieci telefonicznych dla radjofonji przewodowej oraz podaje sposób rozwiązania tego zagadnienia.

Myślą przewodnią proponowanego przez autora systemu jest wykorzystanie jednej, należycie zbudowanej radjostacji odbiorczej, połączonej z łącznicą telefoniczną danego miasta. Dalsze przekazywanie transmisji abonentom może być uskutecznione za pośrednictwem przewodów, łączących abonenta z łącznicą.

Centralny odbiornik radjowy musi być zaopatrzony w tym celu we wzmacniacze odpowiedniej mocy. Co zaś się tyczy systemu połączeniowego, musi on odpowiadać następującym warunkom:

a) wprowadzenie tego systemu nie powinno naruszać istniejących układów (zarówno w łącznicach do aparatów z miejscową baterją, jak i z baterją centralną),

b) wykorzystane przez abonenta połączenie nie powinno w centralach samoczynnych powodować unieruchomienia wybieraczy grupowych i linjowych,

c) powinna być zachowana możliwość wywoływania abonenta w czasie, gdy korzysta on ze swego aparatu dla słuchania audycji,

d) istniejące aparaty telefoniczne muszą być zachowane w dalszym ciągu i zastosowanie omawianego systemu nie powinno spowodować ich przebudowy.

Zrealizowanie odpowiedniej instalacji w centralach automatycznych

autor uważa za możliwe i podaje szczegółowy jej schemat, wychodząc z założenia, że przewody abonenta są obecnie wykorzystywane tylko w 5% i że w czasie, gdy nie są prowadzone rozmowy telefoniczne, przewody mogą być wykorzystane dla odbioru audycji.

Aparat abonenta pozostaje bez zmian, jedynie należy go połączyć zapomocą przelącznika z zespołem dodatkowym, zawierającym parę kondensatorów i głośnik.

Nie wchodząc w szczegóły samej instalacji połączeniowej, streścimy poniżej uwagi, któremi został uzupełniony przez redakcję czasopisma artykuł autora. Na podstawie danych ze źródeł miarodajnych, Telegraphen-Praxis przypomina, że na problem wykorzystania sieci telefonicznych dla radjofonji zwrócono już oddawna uwagę, nietylko ze względu na możliwość rozszerzenia zakresu radja, lecz również ze względu na to, że transmisja przewodowa mniej narażona jest na zakłócenia, występujące przy odbiorze zwykłych fal radjowych.

Aczkolwiek zasadniczo wykorzystanie istniejących central dla doprowadzenia audycji od odbiornika do abonenta jest rzeczą możliwą, to jednak wprowadzenie takich połączeń, dla większej ilości abonentów jednocześnie, natrafia na znaczne trudności techniczne, bowiem istniejące centrale mają pewną ograniczoną pojemność i potrzeba zapewnienia większej ilości abonentów możliwości uzyskania połączeń z centralą radjową, zmusiłaby do zbyt kosztownej przebudowy central.

Proponowany przez autora system teoretycznie jest naogół przydatny. Jednak wprowadzenie jego w życie wymagałoby tak kosztownych inwestycji, że nawet miesięczna opłata dodatkowa 3 — 4 Mk. niem. nie rozstrzygnęłaby sprawy celowości tej instalacji. Pozatem nie jest wykluczone, że większe koszty pociągnęłaby za sobą potrzeba udoskonalenia samych linii telefonicznych, gdyż na dalsze odległości przenoszenie muzyki i śpiewu bez skażeń wymagałoby zastosowania cewek pupinowskich dla uniknięcia zbyt silnego tłumienia, występującego w zwykłych linjach dla pewnych zakresów częstotliwości.

(n)

BIBLIOGRAFJA.

Bellona	<i>Bell.</i>
Hodowca Gołębi Pocztowych	<i>Hod. Gol.</i>
Przegląd Artyleryjski	<i>Prz. Art.</i>
Przegląd Elektrotechniczny	<i>Prz. El.</i>
Przegląd Kawaleryjski	<i>Prz. Kaw.</i>
Przegląd Morski	<i>Prz. Mor.</i>
Przegląd Piechoty	<i>Prz. Piech.</i>
Przegląd Radjotechniczny	<i>Prz. Rad.</i>
Przegląd Teletechniczny	<i>Prz. Tel.</i>
Przegląd Wojskowy	<i>Prz. Wojsk.</i>
Wiadomości i Prace Instytutu Radjotechnicznego ..	<i>Wiad. Inst. Rad.</i>
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones ...	<i>A. P. T. T.</i>
L'Onde Électrique	<i>O. El.</i>
Radioélectricité et QST Français	<i>R. QST.</i>
Revue du Génie Militaire	<i>R. Génie M.</i>
Bolletino Radiotelegrafico del R. Esercito	<i>Boll. Rad.</i>
Der Funker	<i>Funker</i>
Elektrische Nachrichten-Technik	<i>E. N. T.</i>
Europäischer Fernsprechdienst	<i>E. Fern.</i>
Heerestechnik	<i>Heerestechn.</i>
Militärwissenschaftliche und Technische Mitteilungen	<i>M. Techn. M.</i>
Telegraphen - Praxis	<i>Tel. Prax.</i>
Zeitschrift für Fernmeldetechnik	<i>Z. f. Fern.</i>
Zeitschrift für Hochfrequenztechnik	<i>Z. f. Hochfr.</i>
Experimental Wireless and the Wireless Engineer	<i>Exp. Wir.</i>
Proceedings of the Institute of Radio Engineers ...	<i>Proc. I. R. E.</i>
Wojna i Rewolucja	<i>W. Rew.</i>
Wojna i Technika	<i>W. Techn.</i>

Bibliografja z czasopism wojskowych polskich i obcych podawana jest tylko z zakresu taktyki i techniki łączności.

Telegrafja i telefonja.

Organizacja służby technicznej wykonawczej w dziale telegrafów i telefonów. Inż. W. Dobrowolski. — *Prz. Tel. Zeszyt 2/1930.*

Szkolnictwo zawodowe w resorcie pocztowo-telegraficznym. Dr. M. Kaczanowski. — *Prz. Tel. Zeszyt 2/1930.*

Organizacja służby budownictwa pocztowego. Inż. pułk. S. Szpaczyński. — *Prz. Tel. Zeszyt 2/1930.*

Motoryzacja przewozów pocztowych. A. Wygard. — *Prz. Tel. Zeszyt 2/1930.*

Możliwości zastosowania w Polsce najnowszych urządzeń pocztowych. Inż. K. Zajdler. — *Prz. Tel. Zeszyt 2/1930.*

Kodyfikacja przepisów pocztowych. A. Czaykowski. — *Prz. Tel. Zeszyt 2/1930.*

Układ połączeń dla otrzymania rozmów okólnikowych. H. Decker. — *E. N. T. Zeszyt 7/1930.*

O wpływie, jaki może okazać raster w telefotografji. P. Arendt. — E. N. T. Zeszyt 2/Tom 7/1930.

Telegrafja i telefonja. Porównanie techniki i układów. K. Patermann. — Tel. Prax. Zeszyt 1/2/1930.

Budowa i obsługa sieci telefonicznej. J. Gut. — Tel. Prax. Zeszyt 1/2/1930.

Ulepszenia w komunikacji telefonicznej. J. Lange. — Tel. Prax. Zeszyt 1/2/1930.

Obliczenie przewodów bateryjnych w centralach samoczynnych. H. Hinne. — Tel. Prax. Zeszyt 1/2/1930.

Radjotelegrafja i radjotelefonja.

Sprawność generatora lampowego w zależności od kształtu krzywej napięcia wzbudzającego i jej amplitudy. P. Olinet. — R. QST. Zeszyt 71/1930.

Studjum elementarne o działaniu różnych układów superheterodynowych. Y. Doucet. — R. QST. Zeszyt 71/1930.

Przyrządy, metody i wzory pomiarowe. Inż. J. Vivié. — R. QST. Zeszyt 71/1930.

Wtórna emisja w lampach katodowych. Inż. A. Kiriloff. — R. QST. Zeszyt 71/1930.

Wzmacniacze mocy, ich badanie i zasilanie prądem zmiennym. R. Alindret. — R. QST. Zeszyt 71/1930.

Suche prostowniki. J. Barré. — R. QST. Zeszyt 71/1930.

Fale bardzo krótkie. R. Jouaust. — O. El. Zeszyt 97/1930.

O powielaniu częstotliwości zapomocą lamp katodowych. R. Mesny. — O. El. Zeszyt 97/1930.

Pierwszy Kongres Komitetu Doradczego dla spraw komunikacji radjoelektrycznej. — O. El. Zeszyt 97/1930.

Podstawy obliczenia prostownika kenotronowego wysokiego napięcia. Prof. Dr. inż. J. Groszkowski. — Prz. Rad. Zeszyt 3—4/1930.

W jaki sposób został polepszony odbiór japońskiej stacji JND. — S. Manczarski. — Prz. Rad. Zeszyt 3—4/1930.

Pomiary odbicia fal bardzo krótkich i fal dźwiękowych. M. J. O. Strutt. — E. N. T. Zeszyt 2/Tom 7/1930.

Woltomierz lampowy dla wysokich napięć prądu stałego i zmiennego. J. Welikin. — E. N. T. Zeszyt 2/Tom 7/1930.

Określenie stopnia modulacji i pulsacyj prądu wyprostowanego zapomocą rurki Brauna. M. v. Ardenne. — E. N. T. Zeszyt 2/Tom 7/1930.

O użyciu fultografu w służbie komunikacyjnej lotniczej. — Tel. Prax. Zeszyt 1—2/1930.

R ó ż n e .

Krytyka kilku nowoczesnych teoryj. Gen. Cartier. — R. QST. Zeszyt 71/1930.

Nagroda Nobla a profesor Richardson. L. de la Forge. — R. QST. Zeszyt 71/1930.

Prostolinijne wykresy taryf prądu elektrycznego. Inż. A. Mayzner. — Prz. El. Zeszyt 3/1930.

O trwałości izolatorów wysokiego napięcia w świetle przepisów polskich i międzynarodowych. Inż. H. Działlik. — Prz. El. Zeszyt 3/1930.

Znaczenie zakładów wodnych dla państwa. — Prz. El. Zeszyt 4/1930.

Opis zakładu wodnego w Żurze. — Prz. El. Zeszyt 4/1930.

BRON PANCERNA

POR. SOBCZYŃSKI BERNARD.

Zadania poszczególnych plutonów na pociągach pancernych.

Pluton artylerji.

Dowódca plutonu artylerji, stosując się do rozkazów dowódcy poc. pancernego, prowadzi ogień artyleryjski, wybiera punkt obserwacyjny artyleryjski, zarządza urządzenie i zaopatrzenie tego punktu w niezbędny personel i środki techniczne, skierowuje działa, rozpoznaje stanowiska i punkty obserwacyjne zapasowe i przygotowuje dane do strzelania z tych stanowisk.

Dowódca plutonu artylerji na poc. pancernym, mając do pomocy do powyższych czynności zastępcę (oficera), wydziela część pracy temu ostatniemu. Jeżeli konstrukcja i skład wozów bojowych na to pozwala, współdziała w skierowywaniu dział, budując snop równoległy; w czasie walki dozoruje czynności obsługi dział, usuwając powstałe błędy i niedokładności oraz prowadzi ewidencję posiadanej i wystrzelonej amunicji.

Artylerja pociągu pancernego występuje w walce:

- a) jako bateria wypadowa,
- b) jako bateria kolejowa.

W wypadku pierwszym działanie plutonów artylerji polegać będzie na wsparciu oddziałów współdziałających ogniem bezpośrednim, przyczem należy zwrócić uwagę na odpowiednie skoordynowanie ognia poszczególnych dział, gdyż jednolite prowadzenie ognia wszystkich dział pociągu pancernego jako baterji jest niemożliwe ze względu na rozmieszczenie dział w kilku wozach.

Głównem zadaniem będzie zwalczanie w pierwszej linji ważniejszych punktów oporu, umocnień, karabinów maszynowych, działek piechoty i t. d. oraz ścisłe dostosowanie ognia do poruszeń oddziałów współdziałających.

Pozatem jest rzeczą konieczną baczna obserwacja toru kolejowego od strony nieprzyjaciela oraz uprzednie wyznaczenie dział, mających za zadanie zwalczanie ukazującego się nieprzyjacielskiego pociągu pancernego. W wypadku drugim, to znaczy jako bateria kolejowa plutony artylerji poc. pancernego postępują analogicznie do baterji polowej.

Pluton karabinów maszynowych.

Dowódca plutonu ciężkich karabinów maszynowych powinien dokładać wszelkich starań, by sprzęt swój utrzymać w odpowiednim stanie oraz by ciężkie karabiny maszynowe były zawsze zaopatrzone w niezbędną amunicję, wodę i części zapasowe.

W czasie akcji dowódca plutonu c. k. m. znajduje się w czołowym, względnie w końcowym wozie bojowym, zależnie od tego, jakie zadanie spełnia pociąg pancerny, zasadniczo jednak w wozie, którego ogień ze względu na miejsce w składzie pociągu oraz na położenie toru w stosunku do nieprzyjaciela będzie miał ważniejsze zadanie do spełnienia.

Nadto dba o sprawne działanie łączności z dowódcą pociągu oraz z drugim wozem posiadającym obsadę ciężkich karabinów maszynowych, by zastępcy swemu (st. podof.), który tam się znajduje, mógł stale dawać wskazówki do prowadzenia ognia przez karab. maszyn. tegoż wozu i mógł być poinformowanym o ich potrzebach. Daje rozkaz do otwarcia i przerywania ognia, jak również reguluje jego natężenie, śledząc dokładnie przebieg walki, by móc w odpowiedniej chwili zażądać przesunięcia pociągu w zależności od potrzeb ogniowych c. k. m-ów.

W wypadku wystąpienia pociągu panc. jako artylerja kolejowa, ciężkie karabiny maszynowe łącznie z plutonem szturmowym mają za zadanie ubezpieczenie pociągu jako baterji oraz prowadzenie obrony przeciwlotniczej pociągu z odpowiednio przygotowanych stanowisk w terenie, względnie z samego pociągu, jeśli pozwala na to budowa tegoż.

W bezpośrednim zaś zetknięciu z nieprzyjacielem ciężkie karabiny maszynowe stają się bronią najważniejszą, bowiem wszystkie poruszenia pociągu będą wówczas uzależnione od potrzeb ogniowych c. k. m-ów.

W przypadku samodzielnego działania pociągu z zaangażowanym w walce plutonem szturmowym, poruszenia pociągu będą też wywoływane potrzebą ogniową ciężkich karabinów maszynowych, w zależności od szyku i ugrupowania plutonu szturmowego i jego sytuacji bojowej.

Może nawet zajść potrzeba przydzielenia do plutonu szturmowego drużyny ciężkich karabinów maszynowych, na podstawach naziemnych, która wówczas będzie działała na rozkaz dowódcy plutonu szturmowego. Ma się rozumieć, że będzie to zależne od roli taktycznej, jaką ogień ciężkich karabinów maszynowych ma wtedy odgrywać. Ciężkie karabiny maszynowe w odpowiednim terenie przez skrzyżowanie wiązek strzałów, mogą z użyciem plutonu szturmowego (dwa naraz), stworzyć dostateczną zaporę ogniową. Pociąg pancerny wówczas spełniłby pewnego rodzaju zadanie ośrodka oporu (nawet ruchomego).

Pluton techniczny.

Dowódca plutonu technicznego powinien stale kontrolować i utrzymywać w należyтым porządku, pod względem technicznym, tabor bojowy i gospodarczy. Dozoruje on, zwłaszcza te naprawy, które mogą być zrobione we własnym zakresie, reguluje zaopatrzenie parowozu w paliwo, wodę i smary oraz ustala kolejność pełnienia służby ruchu w pociągu, prowadząc w tym celu imienną ewidencję. W czasie przygotowań do walki, zgodnie z planem robót pociągu, organizuje i nadzoruje roboty wyznaczone, rozdziela materiały i instrumenty techniczne i przechowuje oraz rozdziela sprzęt łączności.

W czasie marszu bojowego przeprowadza wywiad toru kolejowego, przechowuje materiały wybuchowe i w razie potrzeby wykonuje prace minerskie.

W walce pluton techniczny bierze udział przez:

- a) naprawiania uszkodzeń linii kolejowej i niezbędnych urządzeń stacyjnych;
- b) zakładanie min w zasadce na pociągi nieprzyjacielskie;
- c) niszczenie resztek urządzeń stacyjnych, pozostawionych przez inne oddziały dla umożliwienia odwrotu pociągowi, będącemu w straży tylnej.

Resztę patrz poc. panc., jako jednostka techniczna, zeszyt 4, tom VI. 1929 roku.

Pluton szturmowy.

Dowódca plutonu szturmowego, zgodnie ze wskazówkami otrzymanymi od dowódcy pociągu, powinien swój pluton rozlokować w wozie szturmowym, względnie artyleryjskim, w ten sposób, by nie stracić łączności między drużynami w różnych wozach. Ponadto porozumiewa się on z dowódcą plutonu ciężkich karabinów maszynowych i dowódcą plutonu artylerji co do współdziałania w czasie samodzielnej akcji plutonu szturmowego.

Pluton szturmowy występuje wtedy, gdy zachodzi konieczność użycia części załogi poza pociągami, a mianowicie:

- a) do wywiadu;
- b) do przeprowadzenia wypadu;
- c) do obsadzenia ważnych punktów;
- d) do obrony: stacji, mostów, tunelów i t. p.;
- e) do ubezpieczenia poc. panc. na postoju i obrony tegoż w razie nagłego zaskoczenia przez nieprzyjaciela;
- f) do ubezpieczenia plutonu technicznego w czasie pracy oraz do uzupełnienia wszystkich innych plutonów.

Jak wynika z wyżej wyszczególnionych punktów ad a — f, śmiało rzec można, że pluton szturmowy na poc. pancernym jest

niezbędny i spełnia bardzo odpowiedzialną funkcję. Najwdzięczniejszą rolą plutonu, wynikającą z jego charakteru, jest przeprowadzenie wypadu, albowiem wypad plutonu szturmowego przeprowadza się celem osiągnięcia ostatecznej przewagi sił, a zatem i końcowego zwycięstwa.

W razie samodzielnego działania pociągu pancernego ogień artylerji i ciężkich karabinów maszynowych pociągu może nieprzyjaciela zniszczyć, jednak nie zmusi go do opuszczenia zdobytego stanowiska.

Do nie mniej ważnych zadań plutonu szturmowego należy również ubezpieczenie pociągu na postoju, względnie ubezpieczenie odwrotu temuż, jak również obrona urządzeń stacyjnych i t. p.

Reasumując zadanie plutonu szturmowego na poc. pancernym przypomnę jeszcze, że nie każdy żołnierz nadaje się jako szturmowiec. W plutonie szturmowym na poc. pancerny powinni się znaleźć ludzie fizycznie i psychicznie dobrani. Spryt, odwaga, samodzielność, siła, zręczność, wytrzymałość i łatwość orjentacji — to główne zalety, któremi żołnierze plutonu szturmowego powinni się odznaczać. Pod względem wyszkolenia szturmowego powinni oni przechodzić odpowiednie przeszkolenie, bowiem pluton szturmowy musi nieraz pokonywać b. ciężkie przeszkody podczas natarcia i nieraz może się znaleźć w nader trudnej sytuacji.

OD REDAKCJI.

Powyższy artykuł umieszczamy, uważając go za cenny materiał przy opracowywaniu „regulaminu pociągów pancernych“.



Tymczasowy regulamin wojsk pancernych R. K. K. A.

(Tłumaczenie oryginału sowieckiego z komentarzami i uwagami autora
dzieła „Samochody pancerne”).

(*Ciąg dalszy*).

C Z Ę Ś Ć II.

SZYKI I UGRUPOWANIA.

R o z d z i a ł I.

Zasadnicze określenia i oznaczenia.

33. **S z y k** jest to takie wzajemne ustawienie samochodów, w którym położenie każdego z nich w stosunku do innych jest ściśle określone regulaminem.
34. **U g r u p o w a n i e** — jest to takie wzajemne ustawienie oddziałów lub samochodów dla wspólnego postoju, marszu lub działań, w którym miejsce ich w stosunku do innych ³²⁾ jest określone przez dowódcę i zmienia się zależnie od sytuacji.
35. **F r o n t** — jest to ta strona szyku, w którą samochody są zwrócone chłodnicami.
36. **F l a n k** — jest to prawy lub lewy koniec szyku (ugrupowania).
37. **G ł ę b o k o ś ć s z y k u** — jest to odległość od frontu do tyłu mierzona od przednich kół czołowego samochodu do tylnych kół ostatniego samochodu.
38. **S z e r o k o ś ć s z y k u** — jest to długość frontu, mierząc odległość między zewnętrznymi przednimi kołami na skrzydle samochodów.

UWAGA: W kolumnie szerokość szyku mierzy się odległością zewnętrznych stron przednich kół samochodu ³³⁾.

³²⁾ Oddziałów lub samochodów.

³³⁾ To określenie nie jest szczęśliwe, gdyż jeśli samochód pancerny będzie posiadał wieżyczki, wystające na boki poza koła, to wówczas szerokość kolumny będzie mniejszą od szerokości poszczególnego samochodu — co znów może spowodować nieporozumienia np. przy określaniu czy w daną szpę lub przez daną bramę będzie mogła przejechać kolumna samochodów pancernych.

39. **K o l u m n a** — jest to sztyk, w którym samochody ustawione są jeden za drugim w jedną linię.
40. **C z o ł e m k o l u m n y** — nazywamy samochód znajdujący się na przodzie kolumny; ostatni samochód w kolumnie nazywamy **o g o n e m k o l u m n y**.
41. **O d l e g ł o ś ć** — jest to przestrzeń między samochodami uszykowanymi jeden za drugim, liczona od tylnych kół samochodu, będącego z przodu do przodu kół samochodu posuwającego się z tyłu.
42. **O d s t ę p** — jest to przestrzeń między wewnętrznymi kółkami samochodów stojących obok siebie.

R o z d z i a ł II.

Skład plutonu samochodów pancernych i obowiązki obsługi.

43. Pluton samochodów pancernych składa się z trzech samochodów pancernych, jednego osobowego, dwóch półciężarowych i czterech motocykli, z nich jeden z koszykiem.
44. Pluton samochodów pancernych dzieli się na:
- a) część bojową,
 - b) odwód ³⁴⁾,
 - c) tabor bojowy ³⁵⁾.
- Część bojowa plutonu samochodów pancernych składa się z dwóch samochodów pancernych i dwóch motocykli ³⁶⁾.
- Odwód stanowi: jeden samochód pancerny i jeden motocykl.
- Pozostałe samochody stanowią tabor bojowy.
45. Plutonem samochodów pancernych dowodzi dowódca plutonu, który kieruje plutonem przy pomocy komend, znaków i sygnałów oraz rozkazów.
46. Obowiązki obsługi plutonu samochodów pancernych zostały wymienione w punktach 3, 4, 5, 6, 7 i 8 tego regulaminu.
47. samochody pancerne są oznaczone numerami kolejnymi ³⁷⁾.

³⁴⁾ W oryginale „poddierżka“.

³⁵⁾ W oryginale „rezerw“, co należy w tym wypadku przetłumaczyć przez „tabor bojowy“, gdyż są to wozy pomocnicze, nie biorące bezpośredniego udziału w walce — jedynie za pewną rezerwą do pokrycia strat w obsłudze wozów bojowych można by uważać personel wozów pomocniczych, który zresztą jest bardzo szczupły.

³⁶⁾ Do każdego samochodu pancernego przydzielony jest stale jeden motocykl pojedynka.

Taktyka i sposób walki plutonu samochodów pancernych będą omówione w innym z artykułów.

³⁷⁾ Niezależnie jednak od numeracji, jeśli nie wszystkie samochody to wiele z nich posiada nazwy, np.: Ukraińiec, Krasnoarmiejec, Groznyj i t. d.

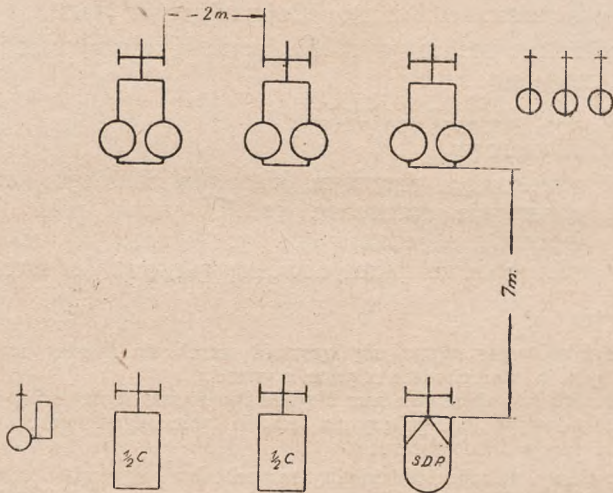
Utarł się również zwyczaj malowania przez bolszewików na samochodach pancernych, wielkimi literami napisów propagandowych, np. „Wsia włas' sowietam“ (Cała władza dla sowietów), „Put' w Warszawu!“ (Droga do Warszawy) i t. d.

R o z d z i a ł III.

Szyki i ugrupowania plutonu samochodów pancernych.

48. Poza walką pluton samochodów pancernych stosuje:

- podczas ruchu — kolumnę marszową,
- podczas zbiórki i postojów — kolumnę lub dowolne



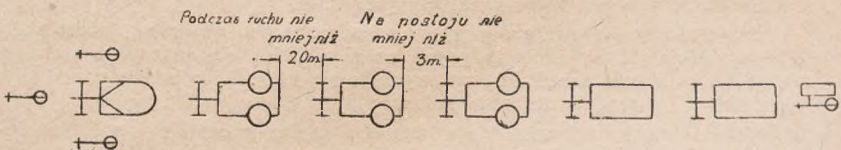
Szkic Nr. 2. Pluton samochodów pancernych w szyku rozwiniętym (w dwóch rzutach).

ugrupowanie samochodów zarządzane przez dowódcę plutonu zależnie od sytuacji i warunków terenowych.

UWAGA: W ostatnim przypadku może być zastosowane uszykowanie samochodów w dwóch rzutach, jak to pokazano na szkicu Nr. 2.

49. Samochody plutonu samochodów pancernych w kolumnie uszykują się w sposób następujący:

Na czole kolumny — samochód osobowy dowódcy plutonu samochodów pancernych, przy nim motocykle pojedyn-



ki, za nim samochody pancerne, dalej samochody półciężarowe, a w ogonie kolumny motocykl z koszykiem.

Podczas marszu motocykle — pojedynki przeprowadzają rozpoznanie dróg przed kolumną lub posuwają się według zarządzeń dowódcy plutonu.

50. Podczas ruchu kolumny odległość między samochodami nie powinna być mniejszą niż 20 m., ale też nie powinna przewyższać takiej odległości, przy której samochód idący z przodu wychodzi już z pola obserwacji samochodu idącego z tyłu ³⁸⁾.
51. Rozmieszczenie obsługi plutonu samochodów pancernych podczas marszu kolumny podaje załącznik Nr. 2.
52. W kolumnie będącej w ruchu łączność między samochodami utrzymuje się:
- a) przy pomocy motocykli,
 - b) dźwiękową,
 - c) wzrokową; przy czem kierowca każdego samochodu obserwuje samochód jadący przed nim (łączność wprzód), a jeden z obsługi wyznaczony na każdym samochodzie przez dowódcę plutonu (w samochodzie

³⁸⁾ gdyż wówczas zrywa się łączność wzrokowa między samochodem idącym z tyłu, a samochodem idącym z przodu.

Popelniono tu jednak ten sam błąd co i w naszej instrukcji o transportach samochodowych, polegający na tem, że łączność utrzymuje się z tyłu do przodu, zamiast odwrotnie!

Przypuśćmy, że odległość między samochodami wynosi w marszu z jakichkolwiek względów (np. obrona przeciwlotnicza w dzień) 200 m. Na tą odległość samochód jadący szosą z tyłu widzi samochód jadący przed nim. Skoro jednak samochód jadący z tyłu ulegnie jakiemuś uszkodzeniu (np. zatkanie się przewodów benzyny) i będzie zmuszony zatrzymać się, niema wprost możliwości zawiadomić o swoim zatrzymaniu się, samochody idące przed nim i kolumna rozerwie się. Samochody idące z tyłu za uszkodzonym samochodem początkowo również zaczną się zatrzymywać sądząc, że to celowe zatrzymanie się całej kolumny. Zanim dołączą wszystkie wozy idące z tyłu co 200 m, a motocykl idący w ogonie kolumny uda się z mel-dunkiem i dogoni dowódcę kolumny jadącego na czele (wymijając po drodze szereg wozów) upłynie sporo czasu.

A teraz zobaczmy jak funkcjonowałyby w tym samym przypadku łączność wzrokowa, gdyby była utrzymywana z przodu do tyłu. Czołowy samochód nadaje tempo marszu całej kolumnie, lecz jednocześnie utrzymuje łączność wzrokową i nakazaną odległość od samochodu idącego bezpośrednio za nim, a ten znów z następnym i t. d.

Przypuśćmy, że psuje się jeden z samochodów wówczas (niezależnie od wszystkich samochodów jadących za nim, które się zatrzymują dojeżdżając na skrócone odległości) zatrzymuje się samochód jadący przed nim i tak dalej, kolejno aż do czoła kolumny.

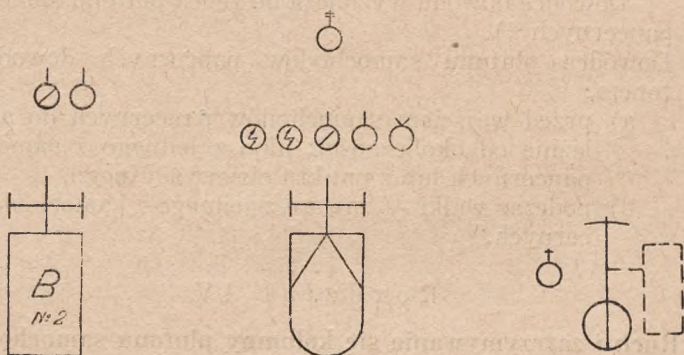
W ten sposób kolumna nie może się rozerwać, a dowódca jadący na czele jest stale zorjentowany co do sprawności ruchu całej kolumny, gdyż nawet jadąc motocyklem - pojedynką może rzucić wzrokiem w tył czy jedzie za nim pierwszy samochód.

Za utrzymanie łączności do tyłu jest odpowiedzialny komendant każdego samochodu, który utrzymuje łączność wzrokową osobiście, bądź też wyznacza jednego z szeregowych.

Sposób utrzymywania łączności od przodu do tyłu stosuje osobiście od wielu lat z całkowitem powodzeniem.

pancernym kierowca tylnego steru) obserwuje samochód idący z tyłu (łączość wtył)³⁹⁾.

53. Odległość między samochodami w kolumnie na miejscu powinna być nie mniejsza niż 3 m., zależy ona od warunków, a określa ją dowódca plutonu.
54. Obsługa plutonu samochodów pancernych w kolumnie na miejscu ustawia się następująco:
- a) załoga samochodu pancernego według punktu 9 tego regulaminu (patrz szkic Nr. 1),
 - b) pomocnicy kierowców samochodu osobowego i półciązarowych na dwa kroki przed swoim samochodem przed środkiem chłodnicy; kierowcy tych samochodów stają na prawo od swoich pomocników;
 - c) przy samochodzie osobowym dowódcy plutonu telefoniści stają na lewo od pomocnika kierowcy, a saper-miner na prawo od kierowcy,
 - d) motocykliści obok swoich motocykli.



Szkic Nr. 4. spieszona obsługa przy samochodzie półciązarowym plutonu samochodów pancernych.

Szkic Nr. 5. spieszona obsługa przy samochodzie dowódcy plutonu samochodów pancernych.

Szkic Nr. 6. spieszony motocyklista przy motocyklu.

55. Sformowanie kolumny plutonu samochodów pancernych wykonuje się łącznie z ruchem wprzód na komendę:

„K o l u m n a — m a r s z !“.

Na tą komendę samochód dowódcy plutonu jedzie naprzód w kierunku nakazanym, pozostałe samochody posuwa-

³⁹⁾ Punkt ten częściowo zdaje się łagodzić sens punktu 50, jednak utrzymanie spistości kolumny jest zagadnieniem tak ważnym, że kwestja łączności musi być postawioną zupełnie jasno bez żadnych niedomówień.

Kwestja łączności dźwiękowej w kolumnie samochodowej będącej w marszu jest kwestją bardzo problematyczną, a rezultat jest conajmniej wątpliwy.

- ją się za nim w porządku opisanym w punktach 49 i 50 tego regulaminu (patrz szkic Nr. 3).
56. Podczas ruchu kolumny plutonu samochodów pancernych zarówno jak i podczas rozlokowania samochodów w miejscu dowódca plutonu samochodów pancernych powinien wyczerpać wszystkie możliwe sposoby dla zamaskowania zarówno ruchu samochodów, jak i miejsca ich rozlokowania.
57. Podczas marszu zbliżania pluton samochodów pancernych posuwa się ugrupowany w kolumnę, a odległość między samochodami określają rozkazy dowódcy plutonu.
58. Przejście plutonu samochodów pancernych z ugrupowania marszowego do ugrupowania bojowego zarządza dowódca plutonu ⁴⁰⁾.
59. W ugrupowaniu bojowym część bojowa plutonu na rozkaz dowódcy plutonu oddziela się od odwodu i taboru bojowego zależnie od sytuacji i otrzymanego zadania.
60. Obwód i tabor bojowy posuwają się razem.
Dowódcę obwodu wyznacza dowódca plutonu samochodów pancernych ⁴¹⁾.
61. Dowódca plutonu samochodów pancernych dowodzi plutonem:
- a) przed wejściem samochodów pancernych do akcji zależnie od okoliczności: albo z jednego z samochodów pancernych lub z punktu obserwacyjnego,
 - b) podczas walki — zawsze z jednego z samochodów pancernych.

R o z d z i a ł I V.

Ruch i zatrzymywanie się kolumny plutonu samochodów pancernych.

62. Kolumna plutonu samochodów pancernych rozpoczyna ruch na komendę:
Z a m n ą — m a r s z !“
Na tę komendę kolumna plutonu samochodów pancernych posuwa się za samochodem dowódcy plutonu, stosując się do przepisów podanych w punkcie 49 i 50 tego regulaminu.
63. Szybkość ruchu kolumny normuje dowódca plutonu samochodów pancernych, dostosowując szybkość ruchu czoła kolumny do samochodu idącego w ogonie kolumny.

⁴⁰⁾ Z tego punktu, jak i innych widać, że pluton samochodów pancernych jest pod względem taktycznym jednostką zupełnie samodzielną.

⁴¹⁾ Prawdopodobnie będzie to w praktyce dowódca trzeciego samochodu pancernego, — gdyż w taborze bojowym plutonu samochodów pancernych podoficerów, a przynajmniej starszych, niema; a funkcja zastępcy dowódcy plutonu samochodów pancernych nie istnieje, jest to poważny minus.

64. Zmiana odległości między samochodami w kolumnie plutonu samochodów pancernych skutecznia się na rozkaz dowódcy plutonu, przyczem:

- a) dla zmniejszenia odległości samochód jadący na czole jedzie z poprzednią szybkością, następne samochody zwiększają szybkość i osiągnąwszy nakazaną odległość jadą dalej.⁴²⁾
- b) dla zwiększenia odległości samochód jadący na czole jedzie z poprzednią szybkością, a następne samochody zwalniają szybkość i osiągnąwszy nakazaną odległość jadą dalej.⁴³⁾

65. Zatrzymanie kolumny plutonu samochodów pancernych odbywa się na komendę:

„S t ó j !“

Na tą komendę samochód idący na czole zmniejsza szybkość, aż do zupełnego zatrzymania się, a następne samochody zatrzymują się za nim w odległościach podanych w punkcie 53 tego regulaminu.⁴⁴⁾

66. Jeśli w kolumnie jeden z samochodów nie może jechać dalej — kierowca samochodu zawiadamia o tem przy pomocy sygnału umówionego, dowódcę plutonu samochodów pancernych i samochód jadący za nimi zjeżdża na bok drogi.

Samochody jadące za nim biorą przepisaną odległość i w dalszym ciągu posuwają się w kolumnie.

Dowódca plutonu samochodów pancernych, przy pomocy posiadanych środków łączności, ustala stopień niezdatności marszowej samochodu, który się zatrzymał i następnie zarządza jego naprawę lub odstawienie do warsztatu.⁴⁵⁾

⁴²⁾ Z szybkością pierwszego samochodu.

Dobłą stroną zarządzenia tego jest to, że czoło kolumny posuwa się stale z równomierną szybkością, która musi być mniejszą od szybkości, jaką może rozwinąć najslabszy samochód.

⁴³⁾ Jak wyżej w pkt. a).

⁴⁴⁾ T. j. w odległości około 3 m.

Przy układaniu naszego regulaminu pożądanę byłoby przewidzieć, że na specjalny rozkaz lub sygnał samochody zatrzymują się nie zmniejszając odległości marszowej, co w praktyce może być w polu potrzebne; np. możliwe jest zaskoczenie kolumny przez atak płatowców nieprzyjacielskich, a czoło kolumny musiało się zatrzymać na kilkanaście minut.

⁴⁵⁾ Uważam, że pomijając specjalne warunki, np. ostrzał artylerji lub bombardowanie lotnicze, mijanie przez kolumnę uszkodzonego samochodu nie jest metodą pożądaną. Jedynym plusem, jest to, że kolumna nie traci czasu, lecz maszeruje dalej — sposób ten jednak posiada poważne minusy.

Przypuśćmy, że uszkodzeniu uległ jeden ostatni lub jeden z ostatnich samochodów, wywiesił on wprawdzie nakazany sygnał umówiony, lecz ten nie został przez dowódcę zauważony, tem więcej, że niema wyraźnego rozkazu by wszystkie samochody — sposoby ten jednak posiada poważne minusy. W ten sposób uszkodzony samochód pozostaje opuszczony, a dowódca o uszkodzeniu jednego z samochodów dowiaduje się dopiero po przebyciu kilku lub kilkunastu kilometrów i to nie tyle orjentuje się o rodzaju uszkodzenia, co do-

R o z d z i a ł V.

Skład dywizjonu samochodów pancernych.

67. Skład dywizjonu samochodów pancernych utrzymany jest zgodnie z etatami zatwierdzonymi i ogłoszonymi w rozkazach R. R. W.⁴⁶⁾ — S. S. S. R.
68. Dywizjon samochodów pancernych dzieli się na:
- a) część bojową,
 - b) park dywizjonowy.
69. Część bojowa dywizjonu składa się z trzech plutonów samochodów pancernych. Skład każdego plutonu samochodów pancernych określają punkty 43 i 44 tego regulaminu.
70. Wszystkie pozostałe samochody dywizjonu samochodów pancernych wchodzi w skład parku dywizjonowego.
71. Plutony samochodów pancernych są oznaczone numerami⁴⁷⁾, które zachowują nawet w razie, gdy wychodzą z linii.⁴⁸⁾
72. Dowódca dywizjonu samochodów pancernych kieruje dywizjonem za pomocą komend, znaków i sygnałów oraz za pomocą rozkazów ustnych i piśmiennych.
73. Pomocnik dowódcy dywizjonu w sprawach linjowych jest zastępcą dowódcy dywizjonu.
- Pomocnik dowódcy dywizjonu w sprawach technicznych jest komendantem parku dywizjonowego.

R o z d z i a ł VI.

Szyki i ugrupowania dywizjonu samochodów pancernych.

74. Poza walką dywizjon samochodów pancernych stosuje:
- a) podczas ruchu — kolumny marszowe,
 - b) podczas zbiórek i postojów — dowolne kombinacje szyków, zarządzane przez dowódcę dywizjonu w zależności od sytuacji i terenu.
75. Park dywizjonowy podczas postoju rozlokowuje samochody w dowolny sposób, zarządzony przez komendanta parku w zależności od sytuacji i terenu.

wiaduje się, iż samochodowi brak. Posiadając w myśl etatu kilka motocykli można wprawdzie szybko nawiązać łączność i ustalić stopień uszkodzenia, — może się jednak okazać, iż uszkodzenie jest poważne i zepsuty samochód trzeba holować — wówczas stracimy sporo czasu zanim jeden z samochodów powróci do uszkodzonego samochodu.

Widzimy więc, że zasady: 1) łączność wzrokowa od przodu do tyłu, 2) wszystkie samochody powtarzają rozkazy i meldunki, 3) nie wolno mijać uszkodzonego samochodu bez rozkazu dowódcy, przyczynią się do zwiększenia spistości kolumny.

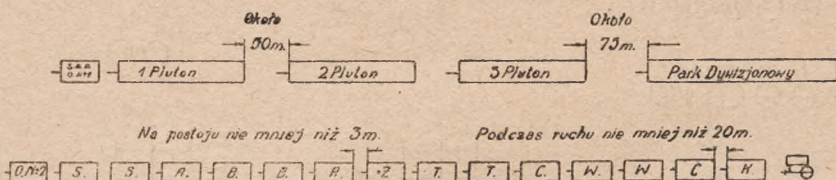
⁴⁶⁾ Rewolucyjnej Rady Wojennej Republiki (patrz odnośnik na wstępie tego reg. R. W. S. i S. S. S. R.).

⁴⁷⁾ Kolejnymi wewnątrz dywizjonu.

⁴⁸⁾ Na skutek strat.

U w a g a: Podczas postoju dłuższego ⁴⁹⁾ parku dywizjonowego samochody ciężarowe z amunicją i samochody cysterny rozlokowuje się poza rejonem ogólnej dyslokacji pozostałych samochodów parku i koniecznie każdy z nich oddzielnie. ⁵⁰⁾

76. Uszykowanie kolumny dywizjonu, ruch jej i zatrzymania wykonywuje się w sposób podany w punktach 52, 62, 63, 64, 65 i 66 tego regulaminu.
77. Na czele kolumny dywizjonu jedzie samochód osobowy dowódcy dywizjonu, a za nim plutony samochodów pancernych. Odległość między plutonami nie mniej niż 50 m.
78. Park dywizjonowy w kolumnie dywizjonu posuwa się za plutonami samochodów pancernych w odległości nie mniej niż 75 m. w następującym szyku: na czole kolumny parku samochód pomocnika dowódcy dywizjonu w sprawach techniczno-gospodarczych, za nim w porządku kolejnym: samochody ciężarowe specjalnie, samochody ciężarowe z amunicją, samochody ciężarowe ze sprzętem technicznym, samochód-cy-



Szcik Nr. 7. Kolumna dywizjonu samochodów pancernych.

Szcik Nr. 8. Kolumna parku dywizjonowego.

sterna, samochody-warsztaty, samochód-kuchnia i w ogonie kolumny motocykl z koszem.

79. Podczas ruchu kolumny parku dywizjonu zarówno jak podczas zatrzymania się jej na postoju, komendant parku stara się wszelkimi środkami zamaskować zarówno ruch samochodów jak i ich dyzlokację.
80. Obsługa parku dywizjonowego podczas jazdy jest rozmieszczona jak to wskazano w załączniku Nr. I.

Na zbiorce obsługa parku dywizjonowego uszykowuje się przed właściwymi samochodami, jak to przedstawiono na szkicach Nr. 9 — 23.

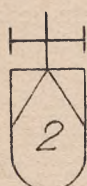
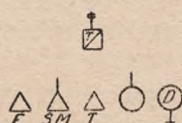
⁴⁹⁾ W oryginale „razpołożenia na miastie“, t. j. zatrzymania na dłuższy postój, a nie na kilkuminutowy odpoczynek.

⁵⁰⁾ Ze względu na bezpieczeństwo przeciwpożarowe pożądane być może również okopać cysterny dookoła rowkiem głębokim na ½ sztychu łopaty.

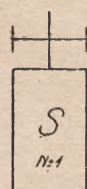
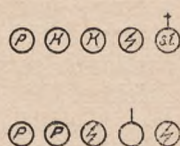
Miejsca obsługi parku dywizjonowego na zbiorce.



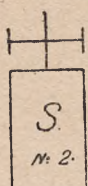
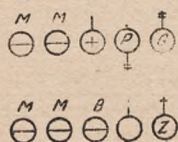
Szkic Nr. 9.
Przy samochodzie do-
wódcy dywizjonu.



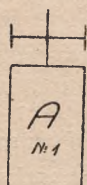
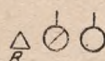
Szkic Nr. 10.
Przy samochodzie oso-
bowym Nr. 2.



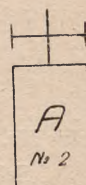
Rys. 11.
Przy samochodzie spe-
cjalnym Nr. 1.



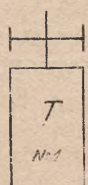
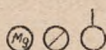
Szkic Nr. 12.
Przy samochodzie spe-
cjalnym Nr. 2.



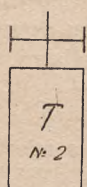
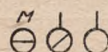
Szkic Nr. 13.
Przy samochodzie cięż-
żarowym z amunicją
Nr. 1.



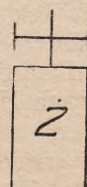
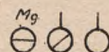
Szkic Nr. 14.
Przy samochodzie cięż-
żarowym z amunicją
Nr. 2.



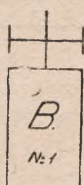
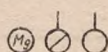
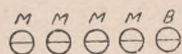
Szkic Nr. 15.
Przy samochodzie cięż-
żarowym ze sprzętem
technicznym Nr. 1.



Szkic Nr. 16.
Przy samochodzie cięż-
żarowym ze sprzętem
technicznym Nr. 2.



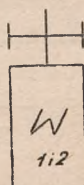
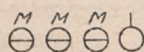
Szkic Nr. 17.
Przy samochodzie cięż-
żarowym z żywnością.



Szkic Nr. 18.
Przy samochodzie ciężarowym bagażowym Nr. 1.



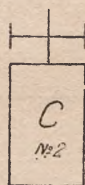
Szkic Nr. 19.
Przy samochodzie ciężarowym bagażowym Nr. 2.



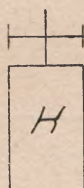
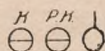
Szkic Nr. 20.
Przy samochodach warsztatach Nr. 1 i 2.



Szkic Nr. 21.
Przy samochodzie cysternie Nr. 1.



Szkic Nr. 22.
Przy samochodzie cysternie Nr. 2.



Szkic Nr. 23.
Przy samochodzie kuchni.

81. Łączność w kolumnie dywizjonu samochodów pancernych otrzymuje się:

- przy pomocy motocykli,
- dźwiękowa ⁵¹⁾.

82. Podczas ruchu kolumny dywizjonu, jak również podczas rozlokowania jego części składowych na postoju, dowódca dywizjonu zwraca uwagę na zastosowanie środków w celu zamaskowania ruchu i dyzlokacji. ⁵²⁾

⁵¹⁾ Utrzymanie łączności dźwiękowej w kolumnie, będącej w marszu jest bardzo trudne, to też najczęściej przyjmuje się sygnały dźwiękowe, jako sygnał alarmu zwykłego lub gazowego albo lotniczego.

⁵²⁾ Widzimy bardzo silnie podkreślaną tendencję zamaskowania kolumny przed obserwacją lotniczą, co wcale nie jest łatwe.

Z A Ł ą C Z N I K I.

Z a łą c z n i k N r. 1.

Pomieszczenie obsługi dywizjonu samochodów pancernych
na samochodach parku podczas jazdy.

L. p.	Nazwa samochodu	Wyszczególnienie funkcji	Ilość osób
1.	Osobowy Nr. 1 (samochód dowódcy dywizjonu)	Dowódca dywizjonu Komisarz wojenny Pomocnik dowódcy dywizjonu w sprawach linjowych Adjutant Dowódca zwiadowców Kierowca R a z e m:	1 1 1 1 1 1 6
2.	Osobowy Nr. 2.	Pomocnik dowódcy dywizjonu w sprawach technicznych Kierownik polityczny dywizjonu Technik samochodowy Starszy mechanik Starszy elektrotechnik Kierowca R a z e m:	1 1 1 1 1 1 6
3.	Specjalny Nr. 1.	Dowódca sekcji łączności Telefoniści Kanceliści Pisarze Kierowca R a z e m:	1 3 2 3 1 10
4.	Specjalny Nr. 2.	Dowódca sekcji zwiadowców Kierownik polityczny parku Kierownik gazowy Starszy pomocnik lekarza Brygadjer Majstrzy Kierowca R a z e m:	1 1 1 1 1 4 1 10
5.	Samochód ciężarowy z amunicją Nr. 1.	Rusznikarz Kierowca Pomocnik kierowcy R a z e m:	1 1 1 3

L. p.	Nazwa samochodu	Wyszczególnienie funkcji	Ilość osób
6.	Samochód ciężarowy z amunicją Nr. 2.	Kierowca	1
		Pomocnik kierowcy	1
		R a z e m:	2
7.	Samochód ciężarowy ze sprzętem technicznym Nr. 1.	Starszy magazynier	1
		Kierowca	1
		Pomocnik kierowcy	1
R a z e m:			3
8.	Samochód ciężarowy ze sprzętem technicznym Nr. 2.	Starszy majster	1
		Kierowca	1
		Pomocnik kierowcy	1
R a z e m:			3
9.	Samochód ciężarowy z żywnością.	Magazynier	1
		Kierowca	1
		Pomocnik kierowcy	1
R a z e m:			3
10.	Samochód ciężarowy bagażowy Nr. 1.	Magazynier	1
		Kierowca	1
		Pomocnik kierowcy	1
R a z e m:			3
11.	Samochód ciężarowy bagażowy Nr. 2.	Kierowca	1
		Pomocnik kierowcy	1
		R a z e m:	2
12.	Samochody warsztaty Nr 1 i Nr. 2.	Brygadjer	1
		Starsi majstrzy	2
		Majstrzy	5
		Kierowca	1
R a z e m:			9
13.	Samochód-cysterna Nr. 1.	Starszy magazynier	1
		Kierowca	1
		R a z e m:	2
14.	Samochód-cysterna Nr. 2.	Brygadjer	1
		Kierowca	1
		R a z e m:	2
15.	Samochód-kuchnia.	Kucharz	1
		Pomocnik kucharza	1
		Kierowca	1
R a z e m:			3

Motocykliści na swych motocyklach.

Załącznik Nr. 2.

**Rozmieszczenie obsługi plutonu samochodów pancernych
na samochodach podczas jazdy.**

L. p.	Nazwa samochodu	Wyszczególnienie funkcji	Ilość osób	
1.	Samochód osobowy dowódcy plutonu.	Dowódca plutonu	1	
		Saper-miner	1	
		Telefoniści	2	
		(Widzimy tu zupełnie niepotrzebne przeładowanie samochodu osobowego dowódcy plutonu. Saper-miner z powodzeniem może jechać na samochodzie półciężarowym wraz ze swym sprzętem, którego nie może przecież zabrać do samochodu osobowego, w którym jedzie 6 osób. Toż samo jest z telefonistami — wystarczy gdy zostanie jeden telefonista (starszy) jako łącznik. Pomocnik kierowcy odgrywa prawdopodobnie jednocześnie rolę pocztowego, która to funkcja została w Sowietach przywrócona; pocztowy nazywa się tam obecnie „Wiestowej“).		
		Kierowca	1	
Pomocnik kierowcy	1			
R a z e m:			6	
2.	Samochód pancerny (Samochód pancerny drugi i trzeci jak pierwszy).	Dowódca samochodu	1	
		Kierowca przedniej kierownicy . .	1	
		Kierowca tylnej kierownicy . . .	1	
		Karabinowi	2	
		R a z e m:		
3.	Samochód półciężarowy.	Kierowca	1	
		Pomocnik kierowcy	1	
		R a z e m:		

Motocykliści na swych motocyklach.

83. W ugrupowaniu bojowym dywizjon samochodów pancernych wydziela z siebie część bojową, a park dywizjonowy rozlokowuje się według wskazówek dowódcy dywizjonu.
84. Przy łącznym działaniu całego dywizjonu samochodów pancernych lub większej jego części, dowódca dywizjonu kieruje bezpośrednio w walce częścią bojową dywizjonu z jednego z samochodów pancernych,⁵³⁾ znajdując się tam, gdzie według jego poglądów jest niezbędnym i zapewniającym gotowość bojową dywizjonu samochodów pancernych.

⁵³⁾ Uważam, że bezpośredni udział w walce dowódcy plutonu samochodów pancernych jest konieczny — natomiast udział w walce dowódcy dywizjonu zbędny, a nawet szkodliwy. Wyobraźmy sobie, że w natarciu dowódca pułku piechoty bierze karabin i idzie walczyć razem z czołową drużyną — jest to może i bohaterskie, ale z całą pewnością szkodliwe. Jeden strzelec więcej nie wyrówna braku kierownictwa dla całego pułku.

Miejsce dowódcy dywizjonu samochodów pancernych jest, według mnie, wtyle skąd może ogarnąć całokształt działań — przy dowódcy, który dysponuje przydzielonemi samochodami pancernymi, a nie w pierwszej linii.

Rola dowódcy dywizjonu w walce polega na umiejętnym wyborze zadania, wydaniu rozkazów, zebraniu potrzebnych wiadomości, opracowaniu współdziałania, zorganizowaniu zaopatrzenia — natomiast plutonami dowodzą młodszy oficerowie, a z karabinów maszynowych strzelają szeregowi.

Jeszcze na temat: człowiek czy maszyna, bagnet czy pancierz.

Germain V. W. — The Limitations of the Tank (The Journal of the Royal United Service Institution, Londyn, Luty 1930).

Argumenty wysuwane przez zwolenników czołga dadzą się ująć następująco:

1) maszyny mogą zastąpić ludzi, a więc mechanizacja zapoczątkuje sama przez się erę małych „broni pancernych“;

2) wojsko przyszłości pójdzie śladami marynarki wojennej. Wynika z tego, iż siła zbrojna narodu będzie określała się ilością i typami rozporządzalnych wozów bojowych;

3) ostatni proces doprowadzi do zniesienia wojsk opartych na poborze; dzięki temu wojsko brytyjskie osiągnie korzyści niewspółmierne z jego obecnym stanem liczebnym.

Zbadajmy te argumenty.

1) Maszyna nie zastępuje i nie może zastąpić człowieka — tak uczy doświadczenie. O ile bowiem maszyna mogłaby zastąpić człowieka, w takim razie zniszczyłaby ona jego siłę nabywczą i wyroby maszynowe nie znalazłyby nabywców. Stosuje się to jednak tylko do czasu pokoju.

Rozwój marynarki wojennej udowadnia również powyższe twierdzenie. „Mechanizacja“ nie oznacza mniejszej floty lecz większą flotę, a więc i zwiększenie stanów liczebnych. Jellicoe w bitwie jutlandzkiej miał prawie 5 razy więcej jednostek niż Nelson pod Trafalgar; a prawie 4 razy więcej ludzi; zaś zagadnienie taktyczne i artyleryjskie jakie musiał rozwiązać zupełnie pogrążyłoby w cień także zagadnienia stojące przed Nelsonem.

Podobnie i lotnictwo jest bronią nową, utworzoną na najściślejszych warunkach mechanizacji, jednakże wynik jest taki sam jak w marynarce wojennej: mechanizacja nie oznacza i nie może oznaczać mniejszych stanów liczebnych ludzi.

2) Porównanie rozwoju sił zbrojnych lądowych z rozwojem takichże sił morskich oparte jest na nieznaności zasad rządzących wojną na morzu oraz technicznej strony konstrukcji okrętu wojennego.

Czołg nie jest okrętem „lądowym“. Połowa tułowia okrętu jest zanurzona, a więc poniekąd zabezpieczona od pocisków; czołg cały jest na ziemi, a więc cały wystawiony jest na ogień, Konstruktor okrętu może oszczędzić na wadze przez ześrodkowanie pancierza na ż y w o t n y c h częściach okrętu, t. zn. linii wodnej, magazynach, silnikach, działach; czołg wymaga zabezpieczenia z e w s z y s t k i e h s t r o n. Kon-

strukturator okrętu ma wolną rękę w powiększaniu rozmiarów okrętu, wyjąwszy względy dokonania lub obostrzeń natury politycznej jak np. postanowienia konferencji waszyngtońskiej; konstruktor czołga jest ograniczony co do wymiarów swego tworu koniecznością przystosowania czołga do istniejących dróg, kolei i mostów. Całe zagadnienie konstrukcyjne jest więc zupełnie inne.

Im większym jest okręt tem bardziej jest on ekonomiczny w osiągnięciu danej szybkości, tem większy stosunkowy zysk na przestrzeni dla dział, pancierza i t. p. Chcąc zachować zdolność czołga do ruchu nie możemy wychodzić poza pewne granice obciążenia 1 cala kwadratowego powierzchni ziemi, zajmowanej przez czołg. Aby więc zwiększyć czołg musimy go wydłużyć lub rozszerzyć. Oznacza to zwiększenie obciążonej powierzchni, dające w wyniku zwiększenie tarcia, którego nie można usunąć zapomocą odpowiedniego kształtu kadłuba, jak w wypadku okrętu, lecz przez zwiększenie mocy silnika. To znów oznacza zmniejszenie ciężaru dział, pancierza i t. p.

Z powyższego wynika, że zagadnienie konstrukcji czołga różni się tak zasadniczo od zagadnienia konstrukcji okrętu, iż porównanie ich jest iluzoryczne.

Celem pancierza okrętu jest zabezpieczenie samego o k r ę t u, celem pancierza czołga jest niezabezpieczenie w o z u, lecz ludzi w nim siedzących. Opancerzenie czołga przed pociskami działowymi jest niemożliwe.

Nawet największy okręt bojowy jest wynikiem kompromisu sprzecznych żądań co do uzbrojenia, opancerzenia, szybkości i t. p. Stąd pochodzi różnorodność typów okrętów, bowiem zdobycze nauki nie wpłynęły na zasady budowy okrętów. To samo tyczy się i budowy czołga.

Twierdzenie o przewadze czołga opancerzonego nad nieopancerzonym, oparte na przewadze okrętu opancerzonego nad nieopancerzonym jest błędne. Przypuśćmy, że ciężar przeznaczony dla pancierza zużytkowano na cięższe działo i potężniejszy silnik. Taki czołg będzie panem położenia, ponieważ będzie miał przewagę ognia. W tym przypadku pancierz nie jest wart tego co sam waży.

Francuski *Ch ar d e R u p t u r e*, prawdopodobnie najciężej z istniejących opancerzony, waży 65 tonn i porusza się z szybkością tylko 7 mil/godz. W rzeczywistości jest on krokiem wstecz w porównaniu z taktycznymi wartościami *Mark V*. W takim natarciu jak pod *Roye—Hatten-court—Halles*, gdzie nasze czołgi z 1918 poniosły straty przekraczające 50%, te ciężko opancerzone czołgi powinnyby być zniszczone. Zamiast niemieckich szybkostrzelnych dział o zaprzęgu konnym napotkają one ciągnione lub ciągnikowe półautomatyczne działa o szerokiem bocznem polu ostrzału.

Przy konstrukcji okrętów zdano sobie należycie sprawę z właściwego znaczenia pancierza i wpływu jego ciężaru na inne cechy okrętu. Dlatego też okręty o wyporności 1,800 tonn, uzbrojone w armaty 4 cala nie są odporne na kule karabinowe; naprawdę zabezpieczający pancierz musiałby

mieć grubość 3 cale, a więc ważyłby tyle, iż zmniejszyłby szybkość będącą zasadniczym warunkiem okrętów tego typu.

3) Dążenie do zbudowania czołga bojowego doprowadza do powstania masywnie opancerzonego, powolnego wozu bardzo wrażliwego na ogień artylerji. Z drugiej strony czołg taki będzie mógł polegać na artylerji własnej (ogień osłaniający).

Pancerz czołga powinien być odporny na odłamki pocisków artyleryjskich i powinien on być właściwie tarczą osłaniającą działo na czołgu ustawione. Główna uwaga powinna być zwrócona na szybkość i potęgę ognia sprzętu czołgowego i promień działania.

Popularne twierdzenie, iż czołgi i płatowce zmniejszyłyby wartość piechoty, jest złudzeniem. W wojnie lądowej człowiek walczący na własnych nogach zawsze będzie miał pewną przewagę nad człowiekiem siedzącym w maszynie (czołgu, czy płatowcu). Lotnik ma tylko ogólny wgląd w teren, można go oszukać wieloma sposobami, prócz tego zależy od pogody; czołgarza ogranicza teren, widzi on mało i słyszy źle i jest ograniczony w swobodnym i skutecznym użyciu swej broni. Piechur może iść wszędzie, działać równie dobrze w nocy jak w dzień, jest praktycznie biorąc, niezależny od pogody i osiąga pełny skutek ognia swej broni. Nie możemy dać piechurówi karabina zdolnego do przebiccia swym strzałem każdego pancierza czołga, natomiast możemy mu dać broń idealną do zwalczania pancierza lekkiego czołga lub samochodu pancernego i karabin maszynowy taki jak Levis — zdolny do zwalczania czołga średniego na odległości 300—400 jardów lub czołga ciężkiego na odległości bliskiego strzału (sprzętem będącym w stanie zwalczyć czołg ciężki jest działo). Nasze obecne działo przeciwczołgowe jest znakomitem uosobieniem idei r. 1919. Odpowiednio potężny, małokalibrowy karabin maszynowy, równie dobry do zwalczania nisko lecących płatowców jak i piechoty będzie bardziej odpowiedni od sprzętu teoretycznie bardziej potężnego lecz nieobecnego tam, gdzie jest on potrzebny. W praktyce ciągniona lub ciągnikowa półautomatyczna armata 18-funtowa z szerokiem boczem polem ostrzału jest bardziej odpowiednia od kalibrów mniejszych.

Obecnie „mechanizacja“ artylerji i rozwój strzelania według mapy — wprowadziły nowe czynniki ruchliwości ognia. Piechota stosująca „przenikanie“, „mgłę“, lub natarcia nocne jest w wielu wypadkach bardziej zdolna do wyzyskania tych nowych czynników, aniżeli czołgi nie mogące po cichu wykonać natarcia. Niemożliwym jest obecnie ustalenie niezmiennych zasad. W pewnych warunkach natarcie czołgów może być rozstrzygające, w innych może zamienić się w druzgoczącą porażkę, zaś natarcie piechoty będzie miało większe widoki powodzenia. Co czołg wygrywa w porównaniu z karabinem maszynowym, to traci w porównaniu z działem. Każdy myślący żołnierz musi odczuwać niesłuszność twierdzenia o możliwości zredukowania w wojnie lądowej siły ognia 400,000 piechoty do wielkości czynnika bez znaczenia. Żadne doświadczenie wojenne nie podtrzymuje takiej teorii. „Ich prawdziwa rola“, pisał Haig o czołgach i płatowcach, mając świeżo w pamięci doświadczenia Amiens, „jest pomóc

piechurowi w zwarciu się z nieprzyjacielem... tylko karabin i bagnet piechura może dać rozstrzygające zwycięstwo". Te słowa wyrażają istotę doświadczenia wojny.

Czołgi i płatowce nie zastępują niczego.

OD REDAKCJI.

Podajemy do wiadomości, że bardzo chętnie zamieścimy w następnych numerach „Broni Pancерnej“ rzeczową replikę na ten artykuł ze strony zwolenników motoryzacji wojska w Polsce. Niniejszy artykuł traktujemy jako zaczątek możliwej dyskusji.

SPROSTOWANIE.

W poprzednich zeszytach „Broni Pancерnej“ wkradły się następujące pomyłki, które prosimy sprostować:

1) W artykule „Ewolucja pancерnych wozów bojowych został opuszczony podpis pod ilustracją na str. 109, a mianowicie: I-szy typ czołga „Morris-Martel“.

2) W artykule „Audiatur et altera pars“ powinno być:

str. 247 zamiast „niegodną“ — „godną;

str. 250 „ „działo zwiększyło pancерz“ — „działo zwyciężyło pancерz“;

str. 254 „ „dziurawych pancерzy“ — „dziurawionych pancерzy“.



INŻ. KAZIMIERZ GROSLIK.

Kurs oficerów techniczno-warsztatowych.

Jakkolwiek pod względem formalnym korpus oficerów samochodowych był uważany za jednolity, i zasób wiadomości udzielanych na b. kursie doszkolenia oficerów wojsk samochodowych miał wystarczać do zajmowania wszystkich stanowisk, objętych organizacją, jednak rzeczywistość stawiała inne wymagania. Kierownictwo warsztatem wymagało faktycznego wyspecjalizowania się pewnej części oficerów w kierunku ściśle technicznym. To też stanowiska w warsztacie były zwykle obsadzone przez oficerów, którzy byli do tego przygotowani bądź przez cywilne wykształcenie techniczne, bądź przez poprzednią pracę w warsztatach samochodowych. Liczba tych oficerów była zawsze ściśle ograniczona, i brak był uzupełniany przez przydział oficerów bez przygotowania, którzy przez praktykę i samouctwo podciągali się do należytego poziomu. Sposób ten miał jednak dwie zasadnicze wady: pierwszą była trudność uzupełnienia przez nowych warsztatowców swych wiadomości bez posiadania odpowiednich podstaw teoretycznych i często bez należytego kierownictwa; drugą — powolność uzupełnienia należycie przygotowanym materiałem, gdyż dopiero po szeregu lat mógł praktyk zacząć nadawać się do zajmowania samodzielnego stanowiska.

Dzięki temu kryzys w zakresie personelu warsztatowego kierowniczego zaczął się coraz bardziej zaostrzać, i uzupełnienie braków stało się konieczne.

Właściwą drogą zaradczą było powołanie do życia odpowiedniego kursu. Tylko kurs bowiem dać może pewne minimum wiadomości teoretycznych, stanowiących dla początkującego praktyka drogowskaz, pozwalający mu zorientować się szybko w labiryncie nowych dla niego zjawisk.

Pierwszy kurs tego rodzaju odbył się w zimie r. 1929/30, następny przewidziany jest na rok 1930/31.

Sluchacze na kursie składali się w połowie z praktyków-warsztatowców, dla których był to kurs doskonalący, a w połowie z oficerów pracujących dotąd w eksploatacji taboru, dla których był to kurs specjalizujący.

Na przyszłość pierwsza grupa będzie coraz mniej liczna, druga — coraz liczniejsza. Do niej też przystosowany jest cały sposób ujęcia programu.

Duże utrudnienie stanowił niejednolity poziom frekwentantów w zakresie wykształcenia ogólnego: szereg zagadnień technicznych wymaga dla ich zrozumienia — znajomości matematyki, fizyki, chemji i rysunków, w zakresie przynajmniej szkoły średniej. Jakkolwiek pamięciowe opanowanie tych przedmiotów nie jest niezbędne, jednak swobodne operowanie odpowiednimi pojęciami stanowi konieczny warunek dla orientowania się w sprawach technicznych. Tymczasem absolwenci szkoły średniej po pewnej ilości lat zapominają nietylko konkretne fakty, ale nawet nie umieją odtworzyć w pamięci sposobu wiązania ze sobą najprostszych wiadomości. Często zaś słuchają o tematach uprzednio znanych, jak o czemś zupełnie nowem. Co gorsza, zjawisko to występuje u różnych osób w różnym stopniu i w stosunku do każdego przedmiotu inaczej, tak że wykład przystosowany do przeciętnego poziomu wydać się musiał zupełnie niezrozumiały dla najsłabszych, a zbyt mało nowego dawał silniejszym.

Z tych warunków wynika postulat pod adresem słuchaczy następnych kursów, by zawczasu powtórzyli sobie wiadomości, stanowiące podstawę nauczania przedmiotów technicznych. Jak zostało bowiem stwierdzone, najwięcej korzystali na kursie ci frekwentanci, którzy najłatwiej umieli posługiwać się wiadomościami z zakresu wykształcenia ogólnego.

Przechodząc następnie do samego programu kursu, zaznaczyć należy, że nie był on wzorowany na programach szkół technicznych, przygotowujących młodzież (szkolną lub akademicką) do pracy w przemyśle. Szkoły te bowiem przygotowują przede wszystkim konstruktorów i fachowców, mających zająć różne szczeble hierachji zakładu przemysłowego. Kurs zaś miał przygotować przyszłych kierowników zakładów naprawczych, zakrojonych na znacznie mniejszą skalę. Wynika stąd:

1) Zaniechanie wszystkich działów, przygotowujących do projektowania i obliczania nowych maszyn, z zachowaniem jedynie elementów niezbędnych do rozumienia maszyn już istniejących, aby umożliwić narysowanie części zastępczych, należyty wybór materiału dla nich oraz sposób obróbki.

2) Zaniechanie specjalizacji w badaniu materiału, gdyż czynność tę mogą wykonać specjalne laboratorja, zaś kierownik warsztatu powinien jedynie wiedzieć, jakiego rodzaju informację laboratorjum zdolne mu jest udzielić.

3) Zaniechanie specjalizacji w badaniu dużych instalacyj warsztatowych (siłowni, instalacyj elektrycznych itp.), gdyż w swojej praktyce kier. warsztatów ma do czynienia jedynie z małym instalacjami, i ma zawsze możliwość w razie niedomagania wezwać rzeczoznawcę-specjalistę. Powinien on jedynie wiedzieć, jakie mogą zdarzyć się niedomagania, i jak odróżnić instalację działającą prawidłowo od uszkodzonej.

4) Wprowadzenie działów nie mających zastosowania w ucze-

niach cywilnych, a odnoszących się bezpośrednio do roli kierownika warsztatu jako dowódcy — służby polowej w zakresie techniczno-warsztatowym, obok szerszego potraktowania spraw z zakresu organizacji, rachunkowości, spraw robotniczych itp.

W ten sposób w półrocznym okresie czasu można zmieścić całokształt przygotowania, obejmującego:

- 1) Teorię funkcjonowania maszyn (mechanika i termodynamika, wraz z uzupełnieniem matematyki),
- 2) Części maszyn wraz z kreśleniem technicznym (do tego jako przygotowanie — geometria wykreślna i wytrzymałość),
- 3) Materiałoznawstwo z obróbką termiczną,
- 4) Obróbkę i zasady funkcjonowania obrabiarek,
- 5) Naprawę samochodów,
- 6) Elektrotechnikę samochodową i warsztatową,
- 7) Przedmioty wojskowe i organizacyjne (służba polowa, organizacja, urządzenia warsztatowe, personel warsztatowy, rachunkowość warsztatowa).

Duży nacisk położony jest na zwiedzanie warsztatów i omawianie, gdyż przeprowadzona osobiście obserwacja i osobiste sformułowanie jej wyników daje uczącemu się więcej, niż otrzymane od wykładowcy gotowe objaśnienia. Analogiczne przesłanki skłoniły do oparcia się przy poszczególnych przedmiotach również na ćwiczeniach, nie tylko na wykładach: w czasie pierwszego kursu wykłady stanowiły ok. 50% ogólnej ilości godzin, zaś w czasie drugiego będą zredukowane zapewne od ok. 40%. Resztę czasu zajmą pokazy, ćwiczenia w klasie i w warsztacie.

Dopełnieniem każdego kursu powinna być praktyka, odbywana poza bezpośrednim kierownictwem instruktorów. Praktyka ta nie weszła do programu 1-go kursu z przyczyn od szkoły niezależnych (budżetowych) lecz jest uzasadniona nadzieją, że drugi kurs znajdzie się już w lepszej sytuacji, i absolwenci uzyskają na pewien czas przydział do wytwórczości.

Na zakończenie wspomnieć należy o rodzajach broni, z których pochodzili słuchacze. Napozór wydawałoby się, że większość ich powinna być z korpusu samochodowego, jako powołanego z urzędu do naprawy wojskowego taboru samochodowego. Faktycznie jednak było inaczej, i nie można się temu dziwić. O ile na początku ustalania się organizacji poszczególnych broni wojska samochodowe były rozbudowane „na wyrost“, w przewidywaniu przyszłego wzrostu motoryzacji armji i rozwoju automobilizmu cywilnego, o tyle obecnie motoryzacja poczyniła postępy, a wojska samochodowe uległy redukcji. Nic więc dziwnego, że poszczególne bronie widzą zbliżanie się chwili, gdy służba samochodowa nie będzie mogła sprostać swemu zadaniu i dążą do zorganizowania własnej służby naprawy zmotoryzowanego taboru.

Rozważania na temat zaworów nowoczesnego silnika samochodowego.

(Na podstawie źródeł angielskich).

Dążność konstruktorów samochodowych do otrzymania maksimum mocy od silnika jaknajmniejszych wymiarów spowodowała konieczność stopniowego powiększenia ilości obrotów tego ostatniego.

Dziś szybkość 4.000 obrotów na minutę nie jest w żadnym razie niezwykłą dla zupełnie niewielkich silników codziennego użytku. Mniejsze silniki zwykle osiągają nawet większą szybkość zaś silniki wozów wyścigowych mogą robić w razie potrzeby do 6.000 obrotów na minutę. Charakterystyczne wycie silnika samochodu wyścigowego jest dowodem, że pracuje on na wielkich obrotach.

Pomijając, że należyte rozwiązanie zagadnienia chłodzenia i olejenia takich silników natrafia nieraz na nieprzewyciężone trudności, okazuje się, że w tym przypadku konstrukcja zaworu odgrywa niebyłą rolę i że o ile wynalazczość nie znajdzie nowych dróg — możliwości obecnie istniejących typów zaworów mogą stanąć na przeszkodzie do uzyskania większych szybkości obrotowych silnika.

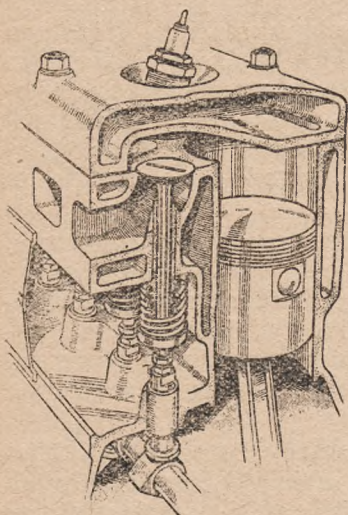
Zupełnie prosty rachunek wystarczy do zobrazowania istoty tej trudności. Rozpatrzmy silnik robiący 4.000 obrotów na minutę i założmy, dla uproszczenia obliczeń, że zawór wlotowy jest otwarty w ciągu $\frac{1}{2}$ obrotu wału korbowego. Wtedy czas, w jakim zawór będzie otwarty przy tej ilości obrotów wału korbowego = $\frac{1}{8000}$ minuty lub $\frac{60}{8000} = \frac{1}{133}$ sekundy. W rzeczywistości zawór wlotowy jest otwarty cokolwiek cokolwiek dłużej niż $\frac{1}{2}$ obrotu, lecz przyjmiemy, że na wprowadzenie mieszanki rozporządzamy tylko $\frac{1}{100}$ sekundy.

W tak krótkim przeciągu czasu zawór ma być otwarty, mieszanka wprowadzona, poczem zawór ma się zamknąć. Wprowadzanie mieszanki rozpoczyna się z chwilą, gdy zawór zaczyna się otwierać i trwa aż do chwili zupełnego zamknięcia zaworu. Dla uzyskania większej wydajności silnika pożądanem jest, aby jaknajprędzej uzyskać maksymalne otwarcie zaworu

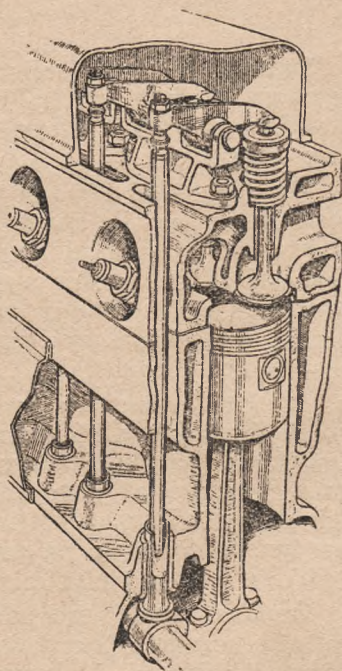
i utrzymać ten stan możliwie najdłużej, tak, aby mieszanka, wchodząc, napotkała minimum przeszkód.

Zawór wydechowy jest otwarty cokolwiek dłużej niż zawór wlotowy, można więc, dla uproszczenia przyjąć, że produkty spalania wychodzą z cylindra mniej więcej w takim samym przeciągu czasu, w jakim wchodzi do cylindra świeża mieszanka.

Wyobraźmy sobie zwykły silnik z zaworami, umieszczonymi z jednej strony silnika oraz garb na wale rozrządczym, krążący bardzo szybko. Pod wpływem obrotu i pewnego nacisku garbu popychacz idzie w górę bardzo szybko i, unosząc zawór,



Rys. 1.



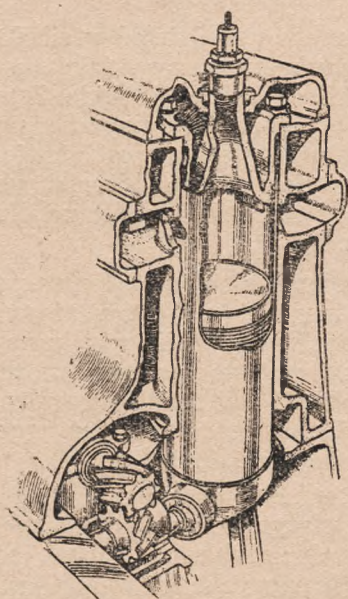
Rys. 2.

ściska sprężynę zaworową. Ponieważ zarówno popychacz jak i zawór przedstawiają pewien ciężar, przeto wprowadzone w ruch — uzyskują dążenie do przedłużenia tego ruchu poza punkt, do którego garb je podniósł. Dążeniu temu przeciwstawia się sprężyna zaworowa. Ponieważ jednak szybkość silnika wzrasta, przeto może nastąpić chwila, gdy sprężyna nie będzie w stanie rozprężyć się tak szybko i powstrzymać ruchu zaworu. Następuje wtedy stukanie, spowodowane właśnie tem dążeniem zaworu do wyjścia poza zakreślone mu granice.

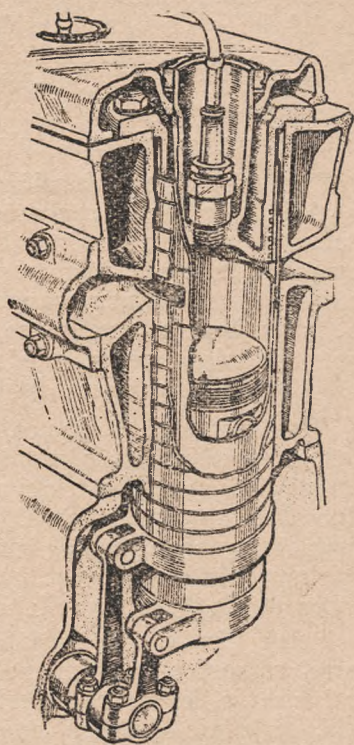
To też w niektórych silnikach motocyklowych, aby zmniej-

szyc ciężar zaworu zastąpiono go dwoma zaworami małymi. Jakkolwiek napełnianie i opróżnianie cylindra odbywa się tu znacznie łatwiej, jednakże wspomniana konstrukcja znajduje mało zwolenników, z powodu większej ilości ruchomych części w silniku, co jest naogół niepożądane.

Zwiększenie szybkości możliwe jest przez użycie silniejszych sprężyn zaworowych; zrozumiałem jest jednak, iż w ten sposób nie można bez końca zwiększać szybkości, ponieważ zastosowanie silniejszych sprężyn powoduje większe ciśnienie na za-



Rys. 3.



Rys. 4.

wór, a tem samem zawór musi być wzmocniony, co oznacza znowu zwiększenie jego ciężaru i większą bezwładność tegoż; w rezultacie powstaje „błędne koło“.

Niedogodności zaworów grzybkowych znano oddawna i stosowano z tego powodu wiele różnych innych typów zaworów; najbardziej znanym jest zawór suwakowy. Stosowano ze znacznym powodzeniem dwa rodzaje zaworu suwakowego jedno i dwusuwakowy; prawdopodobnie lepiej znany jest, jako sto-

sowane obecnie w wielu rozpowszechnionych wozach, dwusuwakowy zawór silnika Knight. W silniku tym suwaki, dwa cylindry współśrodkowe z otworami, umieszczone są między wewnętrzną ścianą cylindra i tłokiem. Suwaki poruszane są zapomocą korbowodów suwakowych. Gdy otwory w obu suwakach i cylindrze kolejno wzajemnie się pokrywają następuje dopływ mieszanki lub wyjście spalin.

W porównaniu z zaworem grzybkowym zawór suwakowy daje jedną niezawodną korzyść, a mianowicie: tak otwarcie jak i zamknięcie są niezawodnie uskutecznione, co niezawsze da się powiedzieć o zaworze grzybkowym. Z innych dodatnich stron suwaka należy podkreślić, że pracuje on zupełnie cicho i nie wymaga okresowych oględzin, koniecznych w przypadku zastosowania zaworu grzybkowego. Ujemną stroną będzie konieczność starannego olejenia dobrym gatunkiem oleju.

Ze względu na szybkość z jaką ma zawór działać w silniku nowoczesnym części ruchome mechanizmu zaworu, jak popychacz i sam zawór powinny być możliwie krótkie i lekkie. Z tego punktu widzenia różnica pomiędzy zaworami umieszczonymi z boku i górnymi, poruszaniem zapomocą garbów, jest niewielka, natomiast zawory górne, poruszane zapomocą długich popychaczy, zdają się być niedogodne właśnie ze względu na długość i wagę popychaczy. (patrz rys. 2).

Przy zaworach bocznych powszechnie stosuje się puste popychacze, co znacznie zmniejsza ich ciężar. Wagę zaworu zmniejszono znacznie dzięki starannej konstrukcji i użyciu najodpowiedniejszych materiałów. Lekki system zaworowy można również uzyskać, stosując zawory górne i wał rozrządczy górny (garby naciskają wprost na trzonki zaworów) lub też przez zastosowanie stosunkowo lekkich wahadełek. (patrz rys. 5).

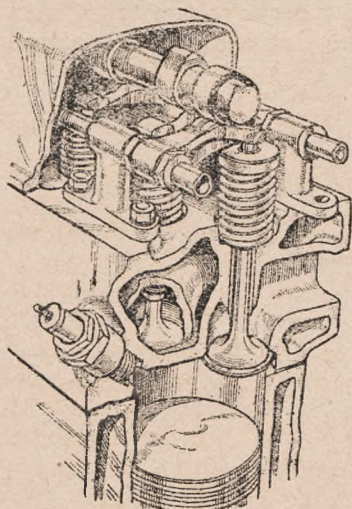
Przez użycie odpowiednich materiałów ciężar popychaczy nawet zaworów górnych może być utrzymany w racjonalnych granicach, o ile chodzi o niezbyt wysokie szybkości. Naogół jednakże istnieje dążność do unikania popychaczy w silnikach o wielkiej ilości obrotów.

Ze względu na kształt komory sprężania, wymagany przy stosowaniu zaworów bocznych, zawory te nie cieszą się popularnością, o ile chodzi o silniki o bardzo wielkiej szybkości obrotowej. Jednakże wielu konstruktorów uważa, że możliwości zaworów bocznych nie są, jeszcze całkowicie zbadane. Naogół biorąc, jednak można przypuszczać, że do zwiększenia szybkości silnika przyczyni się raczej koncepcja górnozaworowa niż konstrukcja z zaworami bocznymi. (patrz rys. 2 i rys. 1).

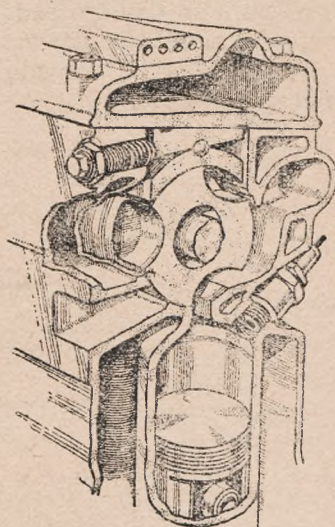
Co się tyczy zaworów suwakowych, to wykonywane początkowo z lanego żelaza nie były one zbyt dobrze przystosowane

do wielkich szybkości wału korbowego, ze względu na ich ciężar. Ostatnio jednak zastosowanie suwaków z lekkiej stali umożliwiło znaczne zwiększenie ilości obrotów, a więc możliwym jest, że ten rodzaj silnika będzie się cieszył w przyszłości większym uznaniem, niż silnik o zaworach grzybkowych.

Od czasu do czasu wyrabiane są silniki z zaworami kolistymi, lecz ogólnie biorąc okazały się one niezadawalające, ze względu na trudności należytego uszczelnienia zaworów bez obawy ich zatarcia, zwłaszcza, że smarowanie takich zaworów jest b. trudne. Przypuszczając jednak, że i te trudności zostaną wkrótce pokonane i zawory koliste przyczynią się do rozwoju wielkich szybkości, bowiem mechanizm takiego zaworu obraca się z określoną i odpowiednią szybkością dla każdej szybkości



Rys. 5.



Rys. 6.

silnika oraz niema ruchu powrotnego, jak to mamy przy zaworach grzybkowych. (patrz rys. 6).

Ciekawą konstrukcją zaworu kolistego dał 2 lata temu Bournonville. Główną cechą tego zaworu jest dokładne osadzenie w gnieździe obracającej się części zaworu, w ten sposób, aby była ona szczelną dla gazów, a jednocześnie mogła się rozszerzać pod wpływem ciepła. Gniazdo jest dociskane do obracającej się części zaworu zapomocą dociskaczy, działających pod wpływem sprężyn, dzięki czemu rozszerzanie się tej części zaworu zapomocą dociskaczy, działających pod wpływem sprężyn, dzięki czemu rozszerzanie się tej części zaworu jest możliwe bez obawy zatarcia.

Dążność do zwiększenia szybkości silnika jest wynikiem, jak mówiliśmy powyżej, żądania większej mocy od danej pojemności cylindra. Towarzyszy jej dążenie do zwiększenia ilości cylindrów, celem otrzymania płynniejszego chodu. Zupełnie jest możliwem, że dwie te dążności łącznie dadzą impuls do zbudowania użytkowej turbiny gazowej. Narazie zbudowano kilka takich turbin jedynie dla celów doświadczalnych. Wielką trudnością, którą trzeba pokonać przed wybudowaniem turbiny zdatnej do użytku jest zagadnienie chłodzenia, bowiem wirnik oraz inne części mogą być wystawione na działanie takich temperatur, jakich przez czas dłuższy nie jest w stanie wytrzymać żaden ze znanych dotychczas materiałów.

Dlatego też ustalenie najlepszego typu zaworu dla silnika samochodowego jest zagadnieniem nadal aktualnem i o ile szybkości wału korbowego będą nadal wzrastać, konstruktorzy będą zmuszeni zaniechać używania zaworów o ruchu prostolinijnym i prawdopodobnie wypadnie dążyć do dalszego udoskonalania zaworu kolistego.

1934-1935-1936-1937-1938-1939-1940-1941-1942-1943-1944-1945-1946-1947-1948-1949-1950-1951-1952-1953-1954-1955-1956-1957-1958-1959-1960-1961-1962-1963-1964-1965-1966-1967-1968-1969-1970-1971-1972-1973-1974-1975-1976-1977-1978-1979-1980-1981-1982-1983-1984-1985-1986-1987-1988-1989-1990-1991-1992-1993-1994-1995-1996-1997-1998-1999-2000-2001-2002-2003-2004-2005-2006-2007-2008-2009-2010-2011-2012-2013-2014-2015-2016-2017-2018-2019-2020-2021-2022-2023-2024-2025

Ciągniki.

OD REDAKCJI.

W związku z coraz to większym zainteresowaniem się sprawą motoryzacji, rozpoczynamy niniejszym opisem cykl artykułów poświęconych ciągnikom.

Ciągnikiem nazywamy właściwie samochód, a wyrażając się ustawowo pojazd mechaniczny, przeznaczony przeważnie do ciągnięcia lub holowania innych pojazdów, dział, pługów, pni drzewnych i t. p., zależnie od przeznaczenia ciągnika.

Niektóre z ciągników mogą również służyć do jednoczesnego przewożenia materiału, jednak o stosunkowo niewielkiej wadze.

Ciągniki można podzielić na dwie zasadnicze grupy: na ciągniki gąsienicowe i ciągniki kołowe, te zaś z kolei na ciągniki o napędzie na dwa koła i na cztery koła.

Ostatnim typem ciągnika zajmiemy się w niniejszym artykule, bowiem ciągnik kołowy z napędem na cztery koła wydaje się najbardziej odpowiednim dla przeprowadzenia motoryzacji, szczególnie zaś motoryzacji artylerji.

Dla przykładu pozwolę sobie zwrócić uwagę na francuski lekki ciągnik „Latil“ typu TL, ponieważ posiada on wielką obfitość charakterystycznych cech, którym powinien odpowiadać ciągnik przeznaczony do pracy w różnorodnych warunkach terenowych. Szereg ilustracji pozwoli czytelnikowi należycie uzmysłwić sobie szczegóły konstrukcyjne ciągnika oraz jego przydatność¹.

Ciągnik „Latil“, przeznaczony do użytku w formacjach artyleryjskich pozwala na przebywanie większych odcinków drogi o nawierzchni piaszczystej bez obawy zagrzęźnięcia, przyczem moc niezbędna do jego uruchamiania jest, jak to zobaczymy dalej, zredukowana do minimum. Dzięki powyższym cechom może mieć zastosowanie jako ciągnik wojskowy, przemysłowy i rolniczy *).

Używany zasadniczo jako ciągnik może również przewozić na sobie ładunek użyteczny do 1500 kg., czyli występować również w roli samochodu półciężarowego.

Zastosowanie pneumatyków zamiast masywów wpływa dodatnio na zwiększenie adhezji (przyczepność do powierzchni drogi), przyczem zwykle dętki w pneumatykach mogą być zastą-

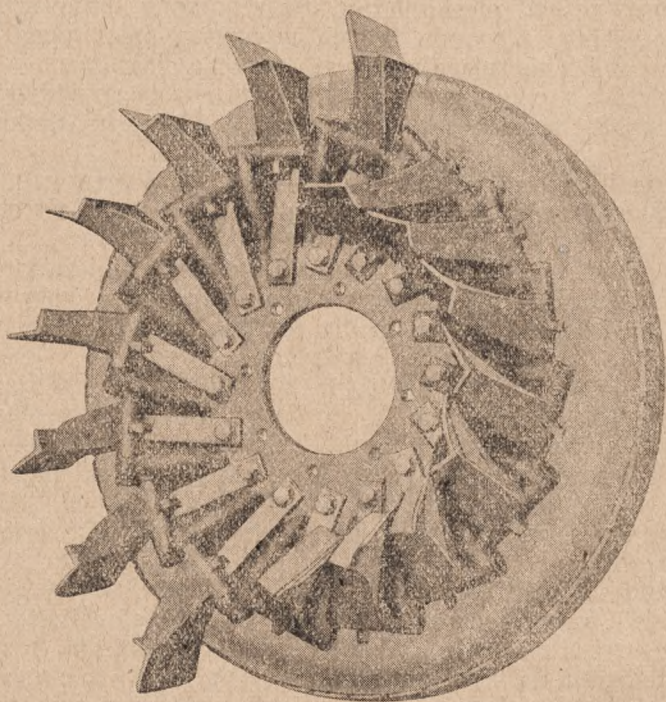
¹) Przy pracy ciągnika w terenie pagórkowatym, pokrytym lotnym piaskiem, wskazane jest zastosowanie silnika o większej mocy lub też specjalnych kół. Normalny silnik posiada, ze względów oszczędnościowych (brak własnej benzyny we Francji), minimalną potrzebną moc.

pione specjalnymi dętkami pełnymi, nieprzebijalnymi, lecz również elastycznymi.

Znaczna adhezja w terenie miękim jest uzyskana nie przez ciężar wozu, a przez zastosowanie na kołach specjalnych łopatek o kształcie naukowo i praktycznie przestudjowanym.

Napęd na 4-ry koła z łopatkami zapewnia podczas jazdy maksimum adhezji i uniemożliwia poślizg kół.

Zastosowanie łopatek, charakterystycznych dla tego ciągnika, zwiększa ilość punktów zaczepienia z terenem, a nieistnienie poślizgu zabezpiecza od „zrywania“ nawierzchni gruntu.

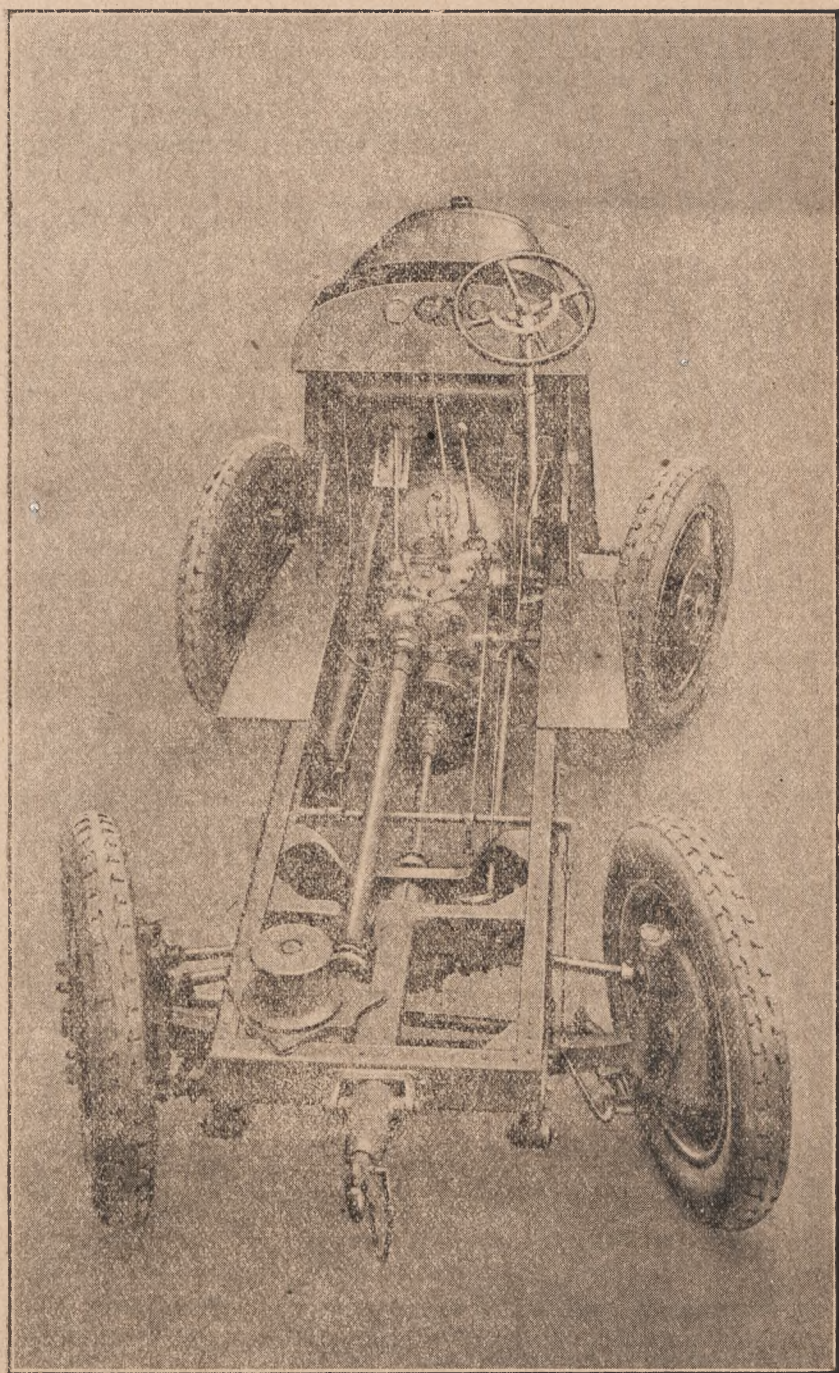


Rys. 1.

Każde koło posiada 16 łopatek (patrz rysunek koła), przy czym w kontakcie z terenem pozostaje w każdej chwili tylko trzy łopatki.

Ustawienie łopatek do jazdy w terenie i odwrotnie odbywa się bez trudu: jeden człowiek w ciągu jednej minuty przestawia łopatki na kole z jednego położenia do drugiego.

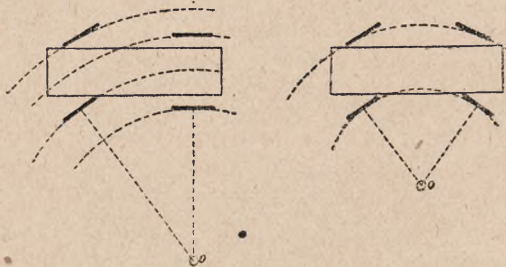
Zamocowanie łopatek w pierwszym lub drugim położeniu, a więc do jazdy ciągnika w terenie lub po drodze bitej uskuteczniane jest automatycznie i nie wymaga operowania zatrząską-



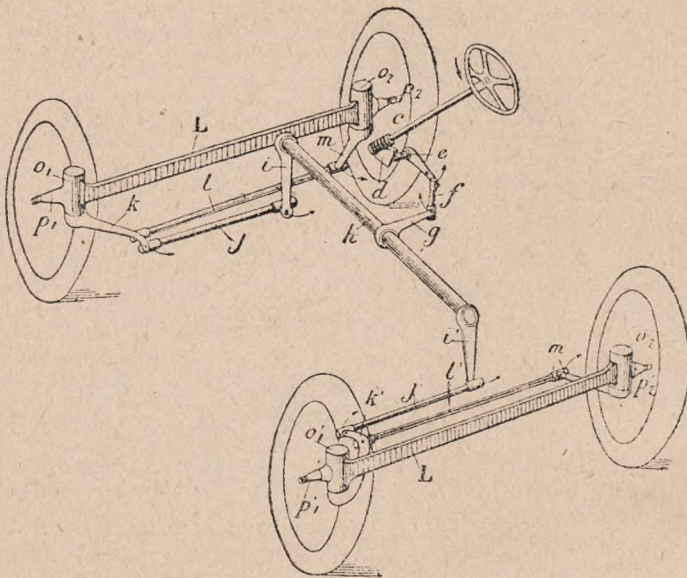
Rys. 2. Podwozie ciągnika bez nadwozia.

mi lub posługiwania się kluczem do odkręcania jakichkolwiek bądź śrub lub naśrubków.

W położeniu do pracy ciągnika w terenie łopatki układają się na jednym poziomie z pneumatykiem i tworzą jedną ciągłą



Rys. 3.



Rys. 4.

Lewy rysunek pokazuje drogę jaką przebywają koła samochodu z napędem na 2 tylne koła — prawy drogę kół ciągnika z napędem na wszystkie koła; dolny rysunek — szczegóły mechanizmu kierowniczego na 4-ry koła.

płaszczyznę, co znakomicie zabezpiecza od nabijania się ziemi pomiędzy niemi, nie obciąża kół i nie hamuje jazdy w terenie.

Ponieważ ciągnik przeznaczony jest do pracy w najróżnorodniejszych warunkach, został on zaopatrzony w skrzynkę prze-

kładniową o dwóch kompletach przekładni, przyczem każdy komplet daje po trzy biegi tak zwane drogowe i terenowe oraz dwa biegi tylne. Razem więc otrzymujemy 6 biegów, dzięki czemu możemy ciągnikowi nadawać szybkości w granicach od 2—25 km/godz.

Cztery drugie półeliptyczne resory, jak w zwykłym samochodzie umożliwiają dość szybką, jak dla ciągnika jazdę nawet po bardzo nierównej drodze.

By zapewnić ciągnikowi wydostanie się z najbardziej grząskich miejsc oraz by umożliwić ustawienie na pozycji holowanych przez ciągnik dział fabryka zaopatruje go w kołowrót (dźwigarkę-windę), mogący ciągnąć linę przez bezpośrednie nawijanie jej na bęben lub też systemem blokowym, zapomocą rolki przy pokonywaniu większych obciążeń.

Mechanizm kierowniczy działa na wszystkie cztery koła. Rysunek mechanizmu daje szczegółowy obraz pracy tegoż i nie wymaga dodatkowych objaśnień.

Silnik i skrzynka przekładniowa tworzą jeden blok, zawieszony w trzech punktach.

Chłodnica jest umieszczona z przodu i zabezpieczona poprzeczką odpowiedniej mocy.

Podwozie ciągnika wytrzymuje znaczne odkształcenia podczas jazdy w terenie.

Obydwa dyferencjały (tylnej i przedniej osi) mogą być zablokowane z siedzenia kierowcy, co znacznie ułatwia poruszanie się ciągnika w nierównym terenie.

Hamulec ręczny i nożny działają każdy na wszystkie cztery koła.

Koła typu „Michelin“ są zdejmowane. Podobnie i tarcze z łopatkami również mogą być łatwo odejmowane.

Napęd na cztery koła zabezpiecza od poślizgu bocznego.

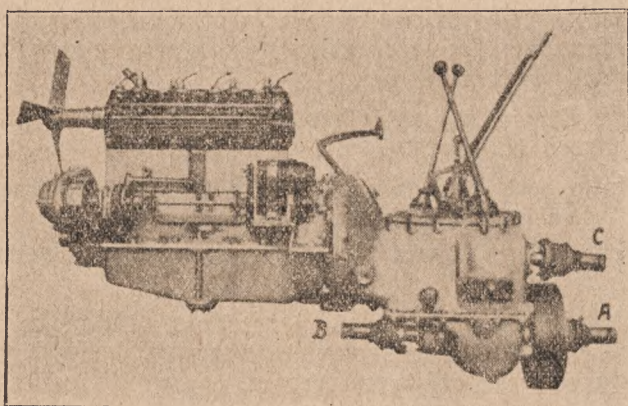
Stateczność boczna jest zapewniona przy b. znacznem nachyleniu ciągnika. Podwozie posiada zasadniczo hak holowniczy na żądanie jednak mogą być dodane:

- 1) zaczep do pługa lub innej maszyny rolniczej;
- 2) hak automatyczny dla przyczepek dwukołowych;
- 3) dźwigarka (winda) o trzech szybkościach i jednej szybkości zwrotnej (tylny bieg);
- 4) koło pasowe do napędu maszyn stałych (trzy szybkości, jedna zwrotna);
- 5) filtr powietrzny konieczny podczas pracy silnika w polu lub w tumanach kurzu.

Koła całkowicie metalowe używane przy pracach leśnych mogą być namontowane na te same piasty, co i koła zwykłe i umocowane przy pomocy tych samych śrub.

Lekkie ciągniki „Latil“ typu TL mogą być wprzęgane po kilka do działa ciężkiego, podobnie jak konie. Daje to możliwość holowania działa ciężkiego po terenie grząskim, po którym nie może przejść ciągnik ciężki, holujący zazwyczaj ciężkie działo po drodze bitej. Ciągnik taki nie nadaje się zupełnie do pracy w grząskim terenie i tu lekkie ciągniki wprzęgnięte w jedno jarzmo doskonale spełniają jego rolę.

Ten w kilku słowach skreślony charakterystyczny obrazek doskonale podkreśla przydatność lekkich ciągników dla naszych celów.



Rys. 5.

A. B. C. — wały kardanowe przenoszące pracę silnika na 4-ry koła i kołowrót. A — do dyferencjału kół tylnych; B — przednich; C — kotowrotu.

Pozwolę sobie teraz podać kilka szczegółów konstrukcyjnych tego ciągnika aby następnie dokładnie omówić jego przydatność i sposoby pracy.

Ciągnik „Latil“ posiada silnik czterocylindrowy w jednym bloku typu klasycznego.

Wał korbowy wsparty jest na trzech łożyskach olejonych pod ciśnieniem zapomocą pompki, uruchamianej od wału rozrządczego.

Zawory są umieszczone z jednej strony dla ułatwienia docierania i wymiany.

Karburator „Solex“ poziomy znajduje się po stronie przeciwnej silnika. Świece są wkręczone w korki nad zaworami wlo-

towemi, zaś nad zaworami wylotowemi mamy kraniki dekompresyjne, umożliwiające łatwe „przedmuchiwanie“ silnika.

Zprzodu silnika widzimy otwór, który spełnia rolę wlewnika do oleju i wypustu pary olejnej.

Wskaźnik poziomu oleju składa się z pływaka korkowego, do którego przymocowana jest rurka z duraluminjum. Górny koniec, umieszczony w okienku posiada wskaźnik poziomu oleju. Należyte chłodzenie zapewnione jest przez wbudowanie chłodnicy wielkich rozmiarów, pompki odśrodkowej i wentylatora o znacznej średnicy.

Ilość obrotów silnika jest regulowana zapomocą regulatora, pracującego pod działaniem siły odśrodkowej.

Zdejmowanie cylindrów lub karburatora nie zmusza do demontażu regulatora.

Jak wspominałem powyżej, skrzynka przekładniowa ma właściwie 6 biegów.

Przy 1500 obrotach silnika na minutę otrzymujemy następujące kolejne szybkości ciągu:

Szybkości terenowe wielka przekładnia		Szybkości drogowe mała przekładnia.	
1 bieg —	3 km/godz.	1 bieg —	6,800 km/godz.
2 „ —	5,250 „	2 „ —	11,800 „
3 „ —	9,500 „	3 „ —	21,400 „
Tylny bieg —	1,900 „	T. b. bieg —	4,300 „

Obydwa deferencjały są identycznej budowy i mogą być zablokowane z siedzenia kierowcy.

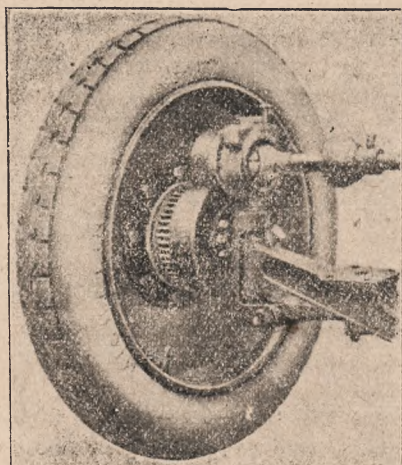
Podobnie obydwie osie ze stali prasowanej są również identyczne.

Napęd każdego z kół skuteczniany jest sposobem „trybikowym“, to znaczy, że w tarczy koła jest przekładnia, zmieniająca szybkie obroty poprzecznego wałka kardanowego od dyferencjału na wolne obroty koła. Sam mechanizm przekładni przedstawia się następująco: na tarczy koła zamocowany jest pierścień o uzębieniu wewnętrznym; z pierścieniem zazębia się małe kółko zębate o zębach podłużnych osadzone na ośce, stanowiącej część składową przegubu kulistego, którym zakończony jest poprzeczny wałek kardanowy, przenoszący ruch obrotowy od dyferencjału do koła.

Ośka osadzona jest w łożyskach kulkowych, znajdujących oparcie w bębnie osadzonym na czopie zwrotnicy.

Odpowiednia uszczelka pomiędzy nieruchomym bębniem i ruchomym pierścieniem zabezpiecza od wydostawania się smaru, dzięki czemu cały mechanizm przekładni jest należyście smarowany.

W dolnej części rysunku widzimy drugi przegub kulisty, stanowiący część składową hamulca.



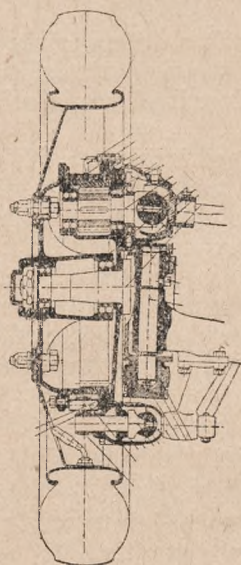
Rys. 6.

Napęd koła w ciągnikach dawnego typu: uzębienie na zewnętrznej stronie pierścienia.



Rys. 7.

Schemat napędu koła w ostatnim typie ciągnika.



Rys. 8.

Szczegóły konstrukcyjne napędu.

Ciągnik „Latil“ posiada hamulce taśmowe. Hamowanie odbywa się przez zaciśnięcie taśmy hamulcowej na obwodzie pierścienia uzębionego przekładni napędowej koła.

Powyżej wspominaliśmy o możliwości blokowania obydwóch dyferencjałów.

Niewątpliwie ma to pierwszorzędne znaczenie, gdyż, jak wiadomo, przy jeździe po nierównym lub rozmiękłym terenie może zajść przypadek, że jedno lub dwa koła (po jednej stronie), będą się ślizgać, a wówczas, dzięki dyferencjałowi tylko te koła będą się obracać w miejscu, a koła z drugiej strony pozostaną nieruchome i ciągnik się zatrzyma.

Blokowanie dyferencjałów niweczy działanie tegoż, w danym razie ujemne i zmusza do pracy wszystkie cztery lub tylko dwa koła (zależnie od ilości zablokowanych dyferencjałów), tak jakby one były osadzone na całkowitych osiach, a nie składających się każda z dwóch półosiek.

Jednakże blokowanie dyferencjałów jest dopuszczalne tylko podczas jazdy po prostej, bowiem zakręcanie przy zablokowanych dyferencjałach może spowodować złamanie poszczególnych składowych części podwozia.

Blokowanie dyferencjału odbywa się przez zwolnienie małej dźwigni z główką okrągłą, umieszczonej na pokrywie karteru skrzynki przekładniowej.

Sposoby zwiększenia adhezji (przyczepności) ciągnika.

Jeżeli jazda odbywa się po drodze lub w terenie suchym, wystarczają zupełnie opony, których jaknajczęstsze używanie daje znaczną oszczędność na paliwie w stosunku do jazdy na łopatkach (łapach) terenowych.

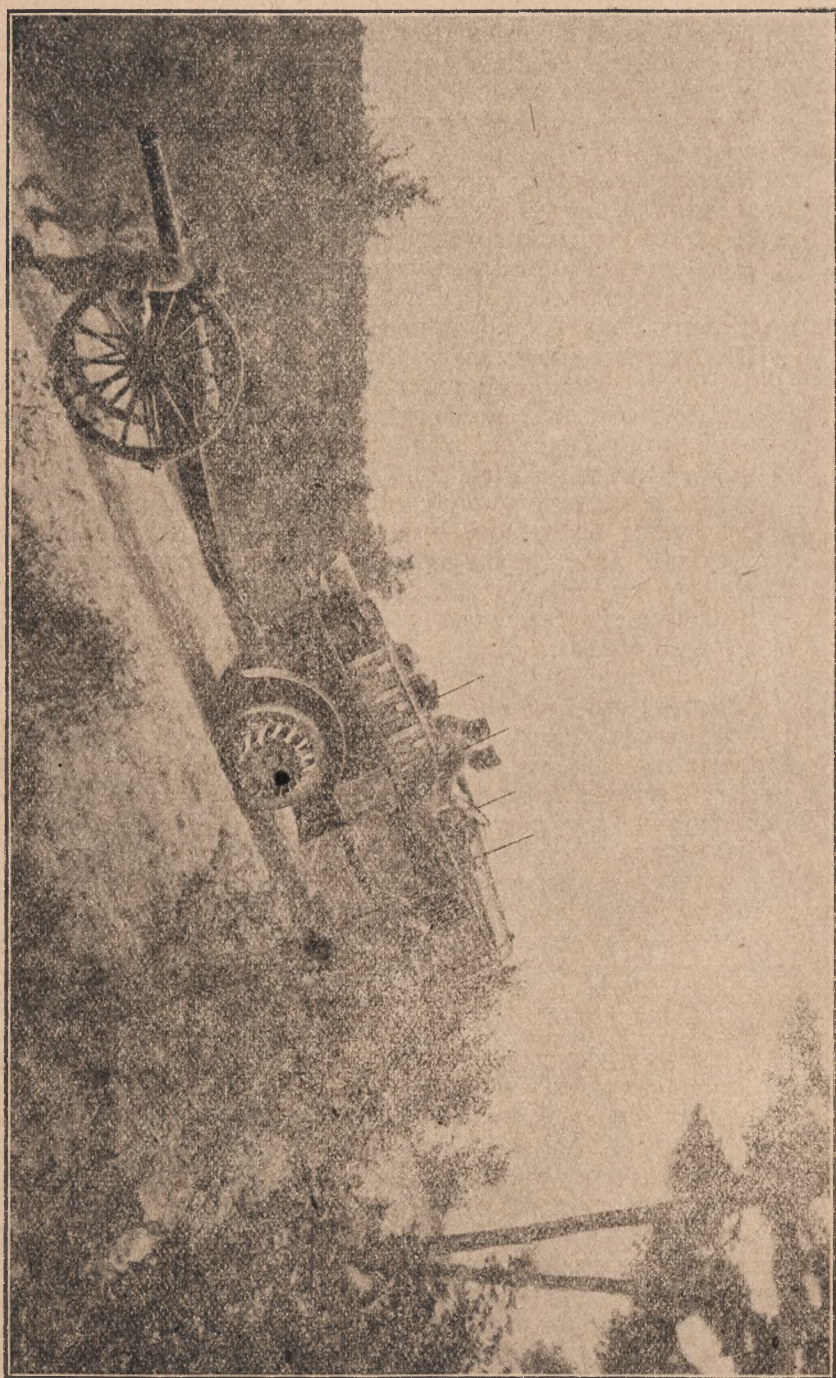
Pokryty warstwą błota grunt lub droga o twardym podkładzie wymaga zastosowania jedynie łańcuchów przeciwslizgowych, zakładanie których na opony jest bardzo łatwe.

W terenie miękim łańcuchy nie wystarczają i w tym przypadku zastosowanie łopatek staje się nieodzowne, gdyż zapewniają one, jak to wspominaliśmy poprzednio, maksimum przyczepności.

W niektórych, zresztą bardzo wyjątkowych przypadkach, gdy wymagany jest wielki wysiłek wskazane jest korzystać z biegu tylnego, gdyż wielka przekładnia tegoż umożliwi powolne ruszenie z miejsca, a tem samem unikamy poślizgu kół.

W lasach oraz terenach pokrytych faszyną, korzeniami lub o nawierzchni, mogącej uszkodzić pneumatyk koniecznym staje się użycie kół metalowych. Koła metalowe znajdują również zastosowanie i przy pracy w terenie zoranym, lecz użycie ich jest korzystne tylko przy dłuższym okresie pracy, bowiem ciągnik z takimi kołami nie może być użyty do jazdy drogowej, a zamiana kół wymaga zajęcia dwóch ludzi w ciągu półgodziny.

Przy przejściu przez trudny teren ciągnika holującego jedną



Rys. 9.



Reys. 10.

lub kilka przyczepek korzysta się zazwyczaj z kołowrotu. Mogą mieć miejsce dwa następujące przypadki, gdy wskazane jest użycie kołowrotu; a mianowicie:

1) gdy ciągnik wraz z zespołem holowanym natrafia na grunt grząski i koła ciągnika ślizgają się pomimo zastosowania wszelkich innych środków zapobiegawczych. Należy wówczas odczepić ciągnik, ustawić go na terenie bardziej pewnym, a następnie holować przyczepki kolejno lub wszystkie razem.

2) Gdy ciągnik staje, jakkolwiek został już włączony bieg pierwszy, co jest wskaźnikiem, że opór powstający przy holowaniu przyczepki jest większy od maksymalnej siły, jaką może rozwinąć silnik ciągnika.

W tym przypadku holowanie powinno się odbywać etapami po 30—50 m., przyczem ciągnik sam (bez przyczepki), pierwszy przechodzi tą przestrzeń, a następnie holuje przyczepki, zapomocą kołowrotu (windy) i liny. Siła kołowrotu nie przekracza 1500 kg.

Użycie kołowrotu powinno się odbywać w następujący sposób. W obranem miejscu ustawiamy ciągnik, odpowiednio go umocowując do jakiegokolwiek punktu stałego, budowla, drzewo, pień, korzenie i t. p.), lub też odpowiednio go „zakotwicząc“ w terenie.

Jeżeli żaden z podanych sposobów umocowania nie może być zastosowany, należy unieruchomić koła ciągnika, przywiązując je zapomocą łańcuchów do ramy podwozia ciągnika. W braku łańcuchów można się ograniczyć jedynie zahamowaniem przy pomocy ręcznego hamulca.

W jednym i drugim przypadku wskazanem jest rozwinąć kilka łopatek aby uzyskać większą adhezję.

Linę, idącą od przyczepki, nawijamy na bęben kołowrotu nie więcej niż trzykrotnie. Wolny koniec liny nie umocowujemy na stałe, a trzyma go jeden z ludzi obsługi. Wystarczy to zupełnie do wywołania tarcia liny o bęben, wystarczającego do holowania przyczepki.

Przy stwierdzeniu poślizgu liny, co oznacza, że obciążenie liny jest zbyt znaczne, koniecznem staje się albo zwiększenie przeniesienia liny przez zastosowanie pomocniczej rolki, albo podział na kilka części ciężaru holowanego.

Większa ilość zwojów na bębnie lub wyznaczenie kilku ludzi do trzymania końca liny jest niedopuszczalne, gdyż może wywołać przeciążenie kołowrotu i złamanie jednej lub kilku składowych części. Wobec wielkiej przekładni, zastosowanej do uruchomienia kołowrotu możemy nie obawiać się zatrzymania silnika.

Granicą bezpieczeństwa będzie początek ślizgania się liny na bębnie.

Przy zastosowaniu rolki pomocniczej jeden koniec liny przy-

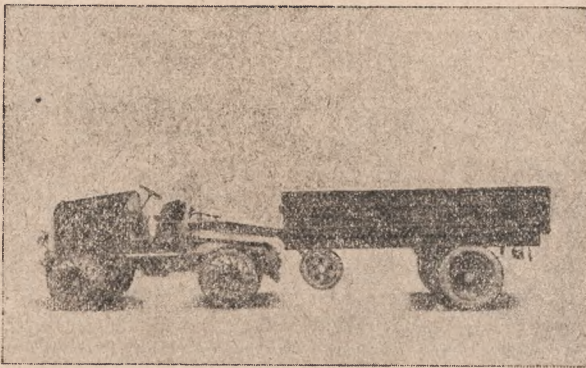
mocowuje się do jakiegokolwiek przedmiotu stałego lub ciągnika. Rolkę zamocowuje się na przodzie holowanej przyczepki. Wolny koniec liny przeciąga się przez rolkę, a następnie, jak poprzednio, nawijamy ją na bęben.

Zastosowanie rolki daje możliwość uzyskania zdwojonej siły pociągowej przy dwukrotnie zmniejszonej szybkości holowania.

Zależnie od holowanego ciężaru kołowrót pracuje na 1—2, lub 3-cim biegu, lecz początek holowania należy zawsze rozpoczynać na 1-szym biegu.

Zastosowanie kołowrotu może mieć miejsce również, gdy sam ciągnik ugrzęźnie i nawet na pierwszym biegu nie może ruszyć z miejsca. Mamy wówczas porządek odwrotny, ponieważ lina jest przymocowaną do punktu stałego, a sam ciągnik jest holowany.

Jeżeli ciągnik holował przyczepki — po przebyciu danego odcinka i ustawieniu go na bardziej zwartym terenie może on z kolei przeholować ciągnięte przyczepki.



Rys. 11.

W terenie różnorodnym wskazanem jest posługiwać się ciągnikiem możliwie najlżejszym i adhezję (przyczepność do gruntu), uzyskiwać przez zastosowanie łopatek terenowych (ostróg).

W terenie twardym, suchym, gdzie stopień adhezji jest funkcją wagi ciągnika lepsze wyniki da obciążenie ciągnika TL, ładunkiem o wadze 1000 kg., przyczem wskazanem jest takie rozłożenie ładunku aby środek podwozia był najbardziej obciążony.

Niejednokrotnie będzie również celowem zdjęcie tarcz z łopatkami-ostrogami i zamontowanie drugich kół z oponami. Zrozumiałem jest, że ciągnik o podwójnych kołach na osi tylnej wykaże znaczne zwiększenie adhezji. Taki układ będzie najbardziej odpowiednim do jazdy po piaskach suchych i lotnych, wydmach piaszczystych i t. p.

Przy niezbyt obciążonym ciągniku można nawet przy jeź-

dzie w terenie korzystać z przekładni drogowej, lecz należy nie zwiększać zbyt ilości obrotów silnika czyli jechać „na małym gazie“.

Ponieważ głównym przeznaczeniem ciągnika jest holowanie przyczepek, są one odpowiednio dostosowane do tego celu, a mianowicie, jak to widzimy na ilustracji, środek ciężkości przyczepki nie znajduje się na osi kół tejże, dzięki czemu przyczepka nie tylko jest ciągniona ale i opiera się na ciągniku, obciążając tył jego podwozia.

Zczepienie przyczepki z ciągnikiem odbywa się automatycznie: do przyczepki, stojącej na podpórce, doprowadzamy ciągnik tyłem do przodu przyczepki i zbliżamy go w ten sposób aby zatrząsk zaczepu zatrząsnął się samoczynnie. Pozostaje podnieść podpórkę do góry i zamocować, a następnie zwolnić hamulce przyczepki.

Odczepianie przyczepki odbywa się w porządku odwrotnym.

Mechanizm hamulców przyczepki powinien być tak ustawiony, by przy zjeżdżaniu z góry hamulce zaczynały działać, jak tylko przyczepka zacznie popychać ciągnik.

Przy jeździe wtył koniecznym jest zapomocą dźwigni zwolnić hamulce przyczepki aby uniknąć samoczynnego hamowania.

Ciągnik z przyczepką dwukołową tworzy zespół sześciokołowy bardzo zwrotny.

Należy jednak unikać skrętów gwałtownych, ponieważ koło przyczepki może się dostać pomiędzy koła ciągnika.

Ponieważ część ciężaru przyczepki oddziaływa na tył ciągnika, zbyt dużym jest dodatkowe obciążanie ciągnika przy jeździe po gruncie twardym, natomiast przebywanie odcinków terenu miększego, gdzie staje się możliwym poślizg kół wskazanym jest nawet pewne obciążenie ciągnika, ale nie większe niż to jest konieczne do uzyskania należytego zagłębienia łopatek-ostróg.

W terenie nierównym nie jest wskazanym używanie przyczepki dwukołowych.

Samoczynny zaczep na ciągniku pozwala na użycie różnorodnych przyczepek, o ile posiadają one odpowiednie do zaczepu czopy.

Możliwym jest również holowanie przyczepki i zapomocą zwykłych haków holowniczych, lecz wówczas wskazanym jest zastosowanie luźno zaczepionych ochronnych łańcuchów na wypadek zerwania się haków.

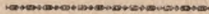
Holowane przyczepki czy to dwu czy czterokołowe powinny posiadać hamulce. Hamowanie przy zjeżdżaniu z góry tylko ciągnikiem, jest niebezpieczne. Również nie należy zapominać, że ciągnik o napędzie na 4 koła, zaopatrzone w łopatki, nadaje się do holowania w różnorodnym terenie wszelkiego rodzaju

przyczepek, w ogólnem tego słowa znaczeniu, o ile sprzęt holowany jest odpowiednio przygotowany do odbycia danego rodzaju drogi.

Na drogach i terenie o nawierzchni twardej można używać przyczepek o średnicy kół od 80 cm. do 1 mtr. na pneumatykach lub pustakach.

Jeżeli użycie przyczepki na drogach i w terenie o nawierzchni miękkiej jest dorywcze, należy dążyć do zwiększenia powierzchni nośnej kół przyczepki, bowiem wąskie koła o małych średnicach łatwo zapadają w doły i grzązkie miejsca, nader utrudniając jazdę.

Powiększenie powierzchni nośnej można osiągnąć przez zastosowanie opon o znacznym przekroju lub kół podwójnych, jednakże należy to uważać jedynie za półśrodek i obecnie nie posiadamy de facto przyczepki, która jednakowo nadawałaby się do szybkiej stosunkowo jazdy tak po drogach, jak i w terenie.



Co to jest i jak pracuje dyferencjał.

(V-ty artykuł z cyklu popularno-informacyjnych).

OD REDAKCJI.

Artykuł ten, jak i poprzedni, przeznaczony dla pp. wykładowców w kolumnach szkolnych samochodowych.

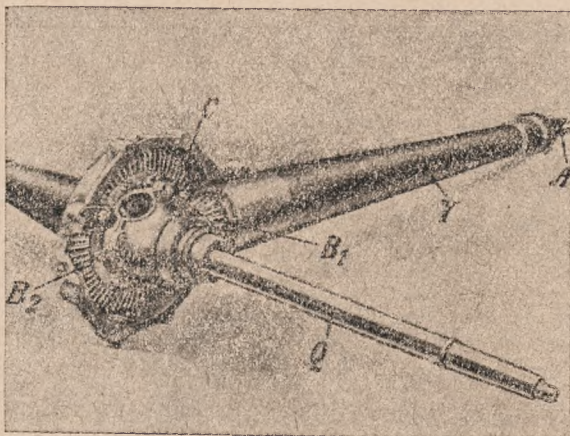
Przy studjowaniu pracy poszczególnych zespołów podwozia samochodowego najtrudniej jest zrozumieć działanie dyferencjału, nie widząc tego mechanizmu przed sobą.

Jak wiemy, dyferencjał spotykamy w tylnym moście większości samochodów.

W poniższym artykule zebrałem wszystkie znane sposoby wytłumaczenia pracy dyferencjału oraz dodałem swój, nieco abstrakcyjny sposób objaśnienia, mając nadzieję, że przysłuży się pp. wykładowcom.

Dla ułatwienia operuję tylko dwoma wałami, z których jeden jest napędzający, a drugi napędzany.

Rozpatrzmy dla przykładu przypadek, gdy wał napędzany jest ustawiony prostopadle do wału napędzającego.



Rys. 1.

A — wał napędzający, Q — pół wału napędzanego, Y — pochwa wału napędzającego, B₁ i B₂ — stożkowe koła zębate napędu, C — dyferencjał wstawiony pomiędzy połówki wału napędzanego.

Jak widzimy na rysunku 1, taki przypadek nie nastęrcza wiele trudności: wystarczy na końcu jednego i w środku drugiego zamocować po jednym kole zębatem, mającem zęby z boku, ustawione pod pewnym kątem.

Przy obracaniu się wału napędzającego będzie się obracał i wał napędzany (na rysunku wał ten posiada dwie połówki), przytem, o ile koła zębate będą jednakowego wymiaru (jednakowej średnicy) — z tą samą szybkością, co i wał napędzający. Przy różnej średnicy kół zębatych wały będą się obracały z różną szybkością.

Jeżeli jednak zajdzie konieczność aby jeden koniec wału napędzanego obracał się z inną szybkością niż drugi i przytem nie przez ustawianie odpowiednich przekładni, a samoczynnie, to musimy podzielić wał na dwie części i pomiędzy nimi ustawić przyrząd zwany dyferencjałem, a przedstawiający komplet kół zębatych o różnej średnicy, odpowiednio ząbionych.

Przedtem nim zapoznamy się dokładnie z konstrukcją (budową) dyferencjału zastanowimy się nad jego działaniem i rozpatrzmy kilka porównawczych przykładów, które poglądowo wyjaśnią nam w jaki sposób dyferencjał umożliwiał samoczynne nadanie różnych szybkości dwóm połówkom wału napędzanego. (patrz rys. 2).

Dla przykładu przedstawimy sobie, że mamy dwa drążki zaopatrzone po jednej stronie w zęby i ustawione równolegle, a pomiędzy nimi znajduje się koło zębate, ząbione z temi drążkami. (patrz rys. 3).

Drążki mogą się przesuwać względem siebie, a koło zębate możemy albo osadzić na osi i zmusić do obrotów naokoło tej osi, gdy będziemy drążki przesuwać, albo, nie osadzając koła na osi, pozwolić mu toczyć się po jednym z drążków (zamocowanym na stałe), gdy przesuujemy drążek drugi, lub, pociągając za środek kółka, zmusić do przesunięcia się również i drążki.

Rozpatrzmy każdy poszczególny przypadek oddzielnie.

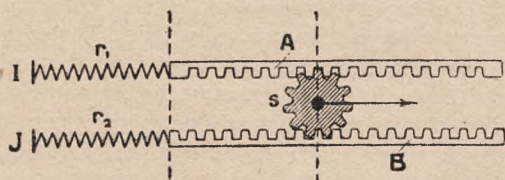
Jeżeli do końców obydwóch drążków przymocujemy sprężyny jednakowej mocy w ten sposób, że drążki zostaną zawieszzone, to gdy obciążymy kółko (pociągniemy za kółko w dół), cały zespół ząbiony (drążki i kółko), opuszczą się wdół, nie zmieniając swego wzajemnego położenia, ponieważ sprężyny rozciągną się na jednakową długość. Zamiast obciążać kółko możemy obciążyć drążki, przyczepiając do ich dolnych końców ciężarki jednakowej wagi. Rezultat będzie taki sam, jak i poprzednio: kółko nie zmieni swego położenia w stosunku do drążków — cały zespół opuści się nadół. Musimy to sobie dobrze zapamiętać. (patrz rys. 4).

Rozpatrzmy drugi przykład: nie mamy już sprężyn; drążki, jak poprzednio mogą się przesuwać zgóry na dół, natomiast kółko zostaje osadzone na osi, może się więc tylko obracać, a nie przesuwać razem z drążkami, jak w pierwszym przykładzie. Pozostaje ono jednakże i tu ząbione z drążkami. (patrz rys. 5).

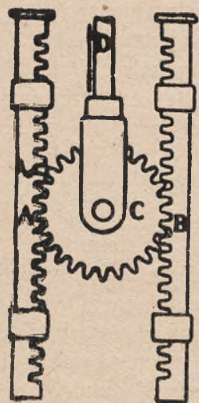
Jeżeli do prawego drążka przywiesimy u dołu ciężarek, a lewy drążek pozostanie nieobciążony, to prawy drążek będzie się posuwał w dół, zmuszając do obrotu ząbione z niem kółko (przypomnijmy sobie jak

jest urządzony najprostszy magiel). Ponieważ jednak kółko jest ząbione z lewym drążkiem będzie go ono popychać w górę i na ile prawy drążek opuści się w dół, o tyle lewy drążek podniesie się do góry. Czyli, jeżeli oznaczymy przez „a” długość drogi drążka prawego, a przez „b” długość drogi drążka lewego, możemy napisać, że $a = b$.

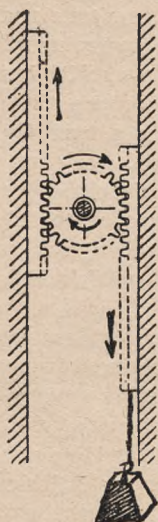
Jeżeli w poprzednim przykładzie oznaczymy podobnie długości drogi drążków przez a i b, a długość drogi, jaką zrobi kółko przez „c”, to może-



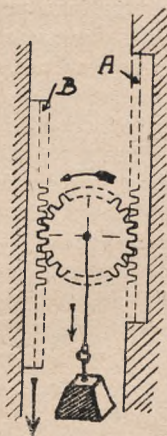
Rys. 4.



Rys. 3.



Rys. 5.



Rys. 6.

my napisać, że $a = b = c$, ponieważ tak drążki jak i kółko przesuną się na jednakową długość, zrobią jednakową drogę, w jednym i tym samym czasie.

Powiedzmy, że drążki przesunęły się w ciągu 2 minut i przesunęły się na odległość 100 centymetrów, czyli w ciągu minuty przesunęły się na 50 cm. (zrobiły drogę długości 50 cm.), inaczej mówiąc drążki i kółko przesunęły się z szybkością 50 cm. na minutę.

Jeżeli więc przesuwanie drążków trwało tylko minutę, drogi przebyte

przez nich = a , b , c będą się równać każda 50 cm., czyli $a = b = c$ można zamienić przez $50 = 50 = 50$, albo $50 = \frac{50 + 50}{2}$, albo $c = \frac{a + b}{2}$

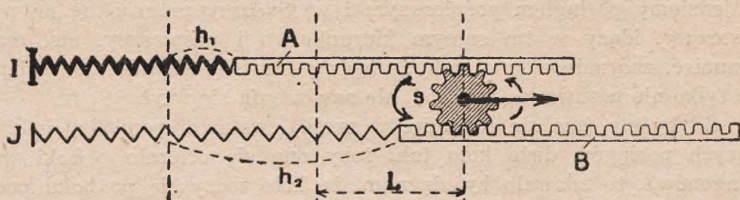
W drugim przykładzie zamiast $a = b$ możemy napisać $50 = 50$. Kółko nie odbywa żadnej drogi, ponieważ obraca się na miejscu (naokoło swojej osi).

Weźmiemy trzeci przykład. Jeden z drążków jest zamocowany na stałe i nie może się przesuwać (na rysunku prawy), natomiast drugi (lewy) i kółko mogą się przesuwać do góry i na dół. (patrz rys. 6).

Obciążymy kółko, przywieszając do jego środka ciężarek i zobaczymy, co z tego wyniknie. Nie należy zapominać, że drążki i kółko są pomiędzy sobą stale zazębione, jak to miało miejsce w poprzednich dwóch przykładach.

Przyczepiony ciężar do kółka stara się kółko przesunąć do dołu. Gdyby lewy drążek był również unieruchomiony — kółko nie mogłoby ruszyć się z miejsca, ponieważ jednak może się on przesunąć kółko, tocząc się po prawym drążku, pociągnie go ku dołowi.

Zastanowimy się jaką drogą, czyli z jaką szybkością będzie się przesuwać kółko i z jaką drążek.



Rys. 7.

Powiedzmy, że obwód kółka równa się 50 cm. i że kółko, tocząc się po prawym drążku, zrobiło tylko jeden obrót. Na poprzednim przykładzie stwierdziliśmy, że jeżeli kółko zazębione z drążkami, obracając się naokoło swej osi, zrobi pełny obrót, powiedzmy, w ciągu jednej minuty — drążki przesuną się jeden do góry, drugi w dół na odległość równą obwodowi kółka, inaczej, zrobią drogę równą 50 cm, (każdy w inną stronę), czyli będą się posuwać w przeciwnie strony z szybkością 50 cm. na minutę.

W naszym ostatnim przykładzie kółko również obróciło się naokoło swej osi, czyli przesunęło lewy drążek na 50 cm w dół. Ponieważ jednakże samo ono, tocząc się po prawym drążku, zrobiło drogę = swojemu obwodowi, więc drążek lewy zrobił drogę = obwodowi kółka z powodu obrotu tegoż i drogę również równą obwodowi kółka, ponieważ kółko przesuując się w dół samo na odległość = swemu obwodowi pociągnęło za sobą na taką odległość drążek.

Droga więc „a“ jaką przebędzie drążek lewy będzie się, (według oznaczeń przyjętych w I przykładzie) równała $c + c = 2c$, czyli możemy powiedzieć, że w tym przykładzie drążek przebywa drogę dwa razy dłuż-

szą niż kółko, albo inaczej, że drążek przesuwają się z szybkością dwa razy większą niż kółko.

Przejdziemy teraz do ostatniego naszego przykładu i ponownie zastosujemy sprężyny, podobnie jak w I-szym przykładzie, ale już nie jednakowej mocy, a różnej. Nasz prawy drążek zawiesimy na mocnej sprężynie, a leży na znacznie słabszej. (patrz rys. 7).

Jeżeli teraz pociągniemy za kółko wdół lub je obciążymy jakimkolwiek ciężarkiem, któryby swoją wagą spowodował rozciągnięcie się sprężyn (szczególniej tej mocniejszej) to zauważymy, że lewy drążek przesunie się znacznie więcej od prawego, a kółko też nie pozostanie na miejscu, a opuści się nieco wdół od poprzedniego położenia, obracając się jednocześnie naokoło swej osi.

Możemy się o tem przekonać na bardzo prostym przykładzie z codziennego życia. Wystarczy wziąć pomiędzy dłonie srebrne 2 lub 5 złotych tak, żeby moneta opierała się kantem (obwodem nie płaskimi bokami) o wewnętrzną stronę dłoni, a następnie odsuwać od siebie dłonie (nie wypuszczając monety), jedną szybciej, a drugą wolniej. Moneta będzie się obracać naokoło swej osi i jednocześnie toczyć po dłoni, którą odsuwamy od siebie wolniej.

Weźmiemy jeszcze drugi przykład z życia codziennego. Przypuśćmy, że jedziemy pociągiem pośpiesznym i wyglądamy przez okno na pociąg towarowy, idący w tm samym kierunku co i pośpieszny, ale, ma się rozumieć, znacznie wolniej tak, że będzie nam się zdawało, że pociąg ten nie tylko nie posuwa się naprzód, ale nawet cofa się wtył.

Gdybyśmy (ma się rozumieć w myśli), wstawili pomiędzy boki tych idących pociągów duże koło tak, żeby ono się ocierało o boki wozów (wagonów), to zdawało by się nam, że koło toczy się po boku pociągu towarowego, jak w drugim naszym przykładzie, gdy kółko obraca się w miejscu, a drążki posuwają się w przeciwnie strony.

Przypuśćmy, że przesuwanie się drążków trwało jedną minutę. W ciągu tej minuty drążki i kółko, każde z osobna, przeszło inną drogę, czyli każde posuwało się (posuwało lub posuwało i obracało) z inną szybkością.

Zobaczmy jakie też będą szybkości.

Na poprzednich przykładach (a mianowicie w I-szym), ustaliliśmy, że szybkość kółka „c“ równa się sumie szybkości drążków, dzielonej przez

dwa $c = \frac{a + b}{2}$ czyli, jeżeli zwiększymy „a“ musimy odpowiednio zmniejszyć „b“ lub odwrotnie.

Biorąc pod uwagę wszystko powyższe, dochodzimy do wniosku, że jeżeli obciążymy (będziemy pociągać) nasze kółko, a drążki będą się opierały ciągnięciu każdy z inną siłą (mocą), to kółko przesunie je w ciągu pewnego czasu (dopóki nie wyjdzie z pomiędzy drążków), każdy na inną odległość, przyczem odległość na jaką przesunie się wdół kółko „c“ będzie się równać sumie odległości, na jaką przesuną się drążki, podzielonej

przez dwa $c = \frac{a + b}{2}$

Inaczej mówiąc (przypomnijmy sobie poprzednie rozważania na pierwszych przykładach), szybkość, z jaką będzie posuwać się oś (środek) kółka będzie się równać sumie szybkości drażków podzielonej przez dwa, czyli, gdy przypuścimy, że szybkość kółka równa się 50 cm na minutę, a prawy drażek porusza się z mniejszą szybkością, powiedzmy 30 cm. na minutę, to lewy drażek musi poruszać się prędzej niż prawy drażek i prędzej niż kółko, gdyż musi się on przesunąć na 70 cm. w ciągu minut

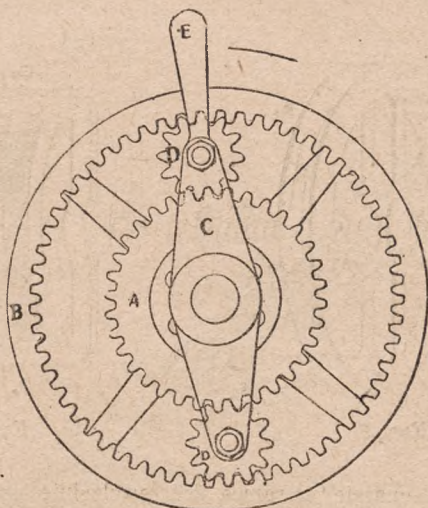
$$c = 50$$

$$b = 30$$

$$a = 70$$

$$C = \frac{a + b}{2} \text{ inaczej } 50 = \frac{70 + 30}{2} = \frac{100}{2} = 50.$$

Możemy nasze drażki wyciąć i zrobić z nich kółka zębate, z których jedno będzie miało zęby od zewnątrz, a drugie od wewnątrz. Pomiędzy



Rys. 8.

temi kołami umieścimy nasze małe kółko, a dla równowagi damy dwa małe, zębate kółka połączone pomiędzy sobą zapomocą pewnego rodzaju dźwigni-drażka, osadzonego na wspólnej osi większych kół zębatach. (patrz rys. 8).

Jeżeli przeprowadzimy poprzednie rozumowania dojdziemy do takich samych rezultatów jak i poprzednio.

Możemy zrobić jeszcze inny układ, a mianowicie: drażki zastąpić kołami A_1 i A_2 , osadzonemi wolno na walcu X-y i utrzymanymi przy pomocy sprężyn R_1 i R_2 . (patrz rys. 9).

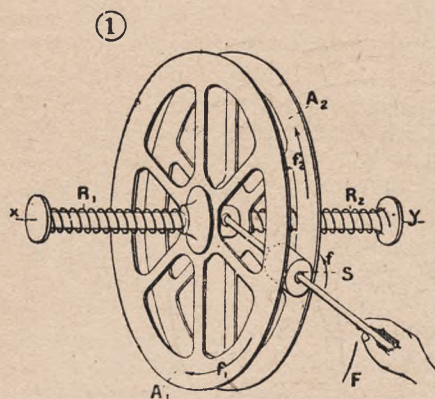
Pomiędzy koła wstawimy wałek „S” osadzony na osi zamocowanej końcem w wale X-y. Drugi koniec tej osi będziemy trzymać w ręku.

Jeżeli przypuścimy, że wałek „S” nie może obracać się na swej osi

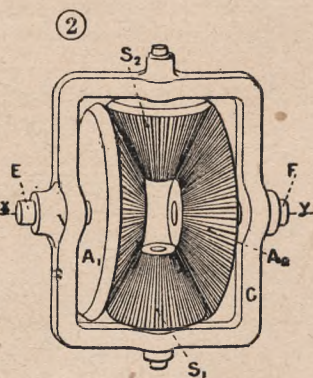
i zaczniemy obracać w lewo — koło A_1 będzie z powodu tarcia obracać się w kierunku f_1 , a koło A_2 w kierunku przeciwnym, t. j. f_2 .

Jeżeli przepuścimy naodwrot, t. j. że wałek może swobodnie obracać się na swej osi i tą oś zaczniemy przesuwając w kierunku „F” (wdół) to, jeżeli sprężyny R_1 , R_2 są jednakowej mocy, koła A_1 i A_2 będą razem z wałkiem obracać się w kierunku „F”, jeżeli jednak są różnej mocy zajdzie wypadek, jak w przykładzie IV-tym, to jest, że koło, które będzie utrzymywane mocniejszą sprężyną, będzie się wolniej obracało od tego, które jest utrzymywane słabszą sprężyną, a wałek będzie się toczył po boku tego koła (obracającego się wolniej).

Jeżeli oś wałka przedłużymy po drugą stronę walca X-y i osadzimy tam walec, a lepiej jeszcze zastąpimy nasze wałki kółkami zębatymi o skośnych zębach, a koła A_1 i A_2 też zastąpimy kołami o takichże zębach i podzielimy osie naszych kół przez pół, robiąc z wału X-y dwie półosie E i F oraz podobnie dwie osie z poprzedniej osi kółek S_1 i S_2 . Ostatnie



Rys. 9.



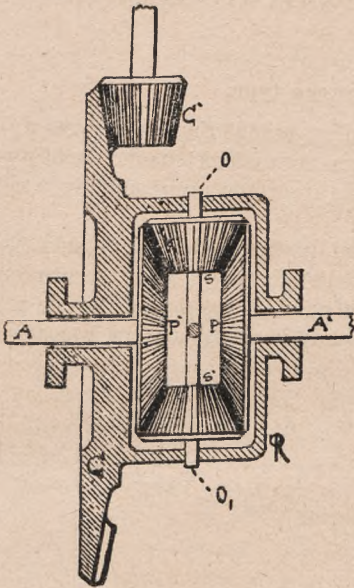
Rys. 10.

dwie osie znajdują oparcie w ramce „c”, swobodnie osadzonej na osiach E i F. (patrz rys. 10).

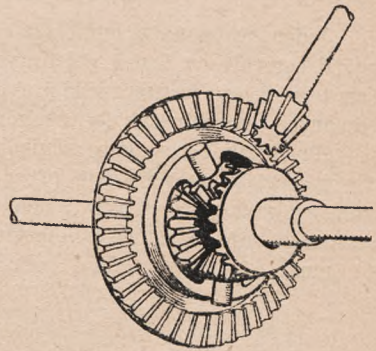
Tego rodzaju układ zazębionych między sobą kół zębatych nazywa się dyferencjałem i gdy osie E i F zastąpimy połówkami wału napędzanego (prostopadle ustawionego do wału napędzającego) nasz dyferencjał da nam możliwość obracać połówki wału napędzanego z różnymi ale ograniczonymi szybkościami, jak to stwierdziliśmy na przykładach. Jeżeli do ramki „a” (na poprzed. rys. „c”) przymocujemy koło zębate „f”, zwane z powodu swej formy „kołem zębatym talerzowem”, zazębione stale z kołem zębatym napędzającym (tryb atakujący), osiągniemy żądane połączenie wałów napędzającego i napędzanego. (patrz rys. 11 i 12).

Rys. 13 daje nam zwiększony obraz dyferencjału i kół napędowych.

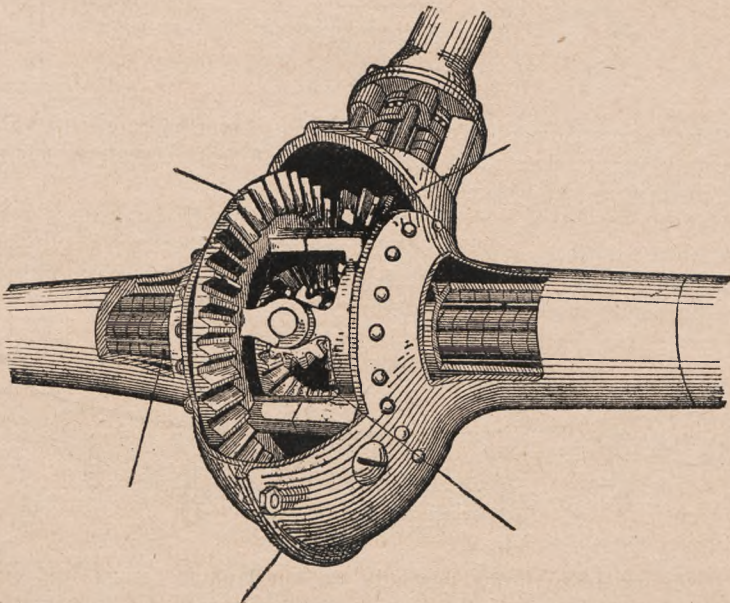
Małe kółka zębate noszą nazwę s a t e l i t ó w. Ponieważ satelitów jest cztery (czasem trzy lub dwa), ramka „c”, zastąpiona jest zazwyczaj pudłem zwanym karterem dyferencjału.



Rys. 11.



Rys. 12.



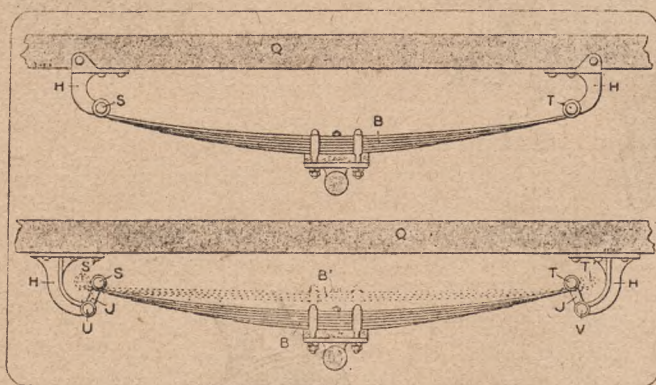
Rys. 13.

Nowości samochodowe.

Półeliptyczny resor nowego typu.

Jeden ze znanych angielskich koncernów, produkujących resory, wypuścił ostatnio na rynek półeliptyczny resor nowej konstrukcji. Osobliwością tego resoru jest możliwość przymocowania resoru do ramy na stałe, a nie zapomocą strzemiączek (wieszaków).

Zwiększenie rozstępu pomiędzy uszami resoru, podczas uginania się tegoż, zostało umożliwione przez podzielenie głównego pióra resoru na szereg płytek połączonych „jaskółczymi ogonami”. Z chwilą ugięcia się resoru następuje rozsuniecie się płytek i odległość pomiędzy uszami pozostaje ta sama.



Celem utrzymania płytek na miejscu na główne pióro resoru nałożone zostały jeszcze dwa pióra mniejsze; całość jest ściągnięta, jak przy zwykłym resorze, uchwytnymi.

Największą zaletą tego resoru jest niemożliwość złamania głównego pióra, które składa się jakby z oddzielnych stawów i jest zaciśnięte pomiędzy innymi piórami, a wiemy dobrze, że właściwie główne pióro najczęściej ulega złamaniu, przysparzając kierowcy moc kłopotów.



Przeprowadzone próby dowiodły, że konstrukcja resoru jest mocna, a sam resor nie mniej elastyczny od zwykłego resoru półeliptycznego. Po długim okresie pracy nie udało się zauważyć śladów znacznego zużycia poszczególnych części. Najlepszą pracę wykazał resor przy zastosowaniu go do samochodów ciężarowych.