

ś. † p.

pułk. Władysław Jagniątkowski.

Z szeregów naszych ubył najstarszy oficer saperów.

ś. p. pułkownik Władysław Jagniątkowski, urodzony dn. 7 grudnia 1859 r. we wsi Michałowo powiatu grójeckiego, ukończył szkołę realną w Łowiczu i Mikołajewską Szkołę Inżynierji w Petersburgu i w roku 1881 otrzymał stopień podporucznika saperów.



Tak zaczyna ś. p. pułkownik Jagniątkowski swą niezwykłą karierę żołnierską.

Zamiłowany w swej broni, umysł twórczy i pełen inicjatywy, studjuje mechanikę i elektrotechnikę i robi doświadczenia z bardzo podówczas, od czasów Sebastopola, modnej walki minowej.

Owocem tych pierwszych prac jest pomysł przyrzędu do mierzenia odległości między robotami podziemnymi przeciwników.

Po pięciu latach służby w oddziałach saperów rosyjskich przyjeżdża na urlop do rodzinnego domu. Tu spotyka wuja swego Walentego Lewandowskiego, dowódcę Polesia z powstania 63 roku, który powrócił właśnie z wygnania na Syberję.

Pod wpływem Powstańca budzi się w Jagniałkowskim żołnierz Polski! Jego prawa natura nie znosi kompromisów moralnych — młody porucznik porzuca służbę rosyjską.

Ale w Polsce ówczesnej panują niepodzielnie pozytywizm za hasłami „Prawdy“ i „Przeglądu Tygodniowego“. Dla tych, co śnią „sen o szpadzie“, jest tylko jedna droga: droga żołnierza — tułacza.

Z początkiem 1886 r. jest już Jagniałkowski w Paryżu, bez grosza, bez dobrej nawet znajomości języka francuskiego.

Tu pracuje przede wszystkim dlatego, by żyć. Cały czas wolny poświęca na studia wojskowe i na starania o dostanie się do wojska. W tym czasie przedstawia francuskiemu Ministerjum Wojny projekt udoskonalenia karabina. Otrzymuje podziękowanie od gen. Boulanger'a, ale jako cudzoziemiec ma zamknięty dostęp do wojska.

Rychło przekonał się, że dla żołnierza bez ojczyzny pozostaje tylko — legja cudzoziemska.

W roku 1887 wstępuje do legji jako szeregowiec.

W swych pamiętnikach pisze: „Legja to zbiór ludzi z całego świata, których nędza i głód ściągnęły pod sztandar legji cudzoziemskiej, zapóźno nad tem rozważać, odwagi więc i naprzód!“

Wtedy zapewne urobił sobie hasło, które nam w trudnych chwilach powtarzał: „Należy umieć wytrwać!“

W legji wkrótce zwraca na siebie uwagę przełożonych, zostaje na własną prośbę wysłany do Tonkinu, gdzie wyróżnia się przy robotach topograficznych i uzyskuje stopień sierżanta.

W 1890 r. otrzymuje obywatelstwo francuskie i robi ważny krok naprzód: zostaje przyjęty do armji kolonjalnej, do 7 pułku piechoty marynarskiej. W ciągu tegoż roku staje do egzaminu do szkoły oficerskiej, w Saint-Maixent. Z powodu niedostatecznej znajomości języka francuskiego odpada przy egzaminie wstępnym.

Lecz świetne opinie przełożonych torują Mu drogę do stopnia oficerskiego z pominięciem ławy szkolnej. W maju 1892 r. otrzymuje stopień podporucznika „au titre indigène“ w strzelcach senegalskich a wkrótce potem zostaje podporucznikiem „au titre français“ w piechocie marynarskiej.

Rozpoczyna się nowy okres żołnierskiej służby Jagniałkowskiego.

W latach 1895 i 96 idzie starym szlakiem Legjonów: walki na Madagaskarze, żółta febra. Z korpusu ekspedycyjnego, liczącego 15 tysięcy ludzi, pięć tysięcy zmarło na febrę.

W roku 1898 przedstawia Jagniałkowski swój pomysł torpedy. Wezwany do Ministerjum Marynarki pracuje tam w latach 1898 i 99.

W roku 1900 otrzymuje stopień kapitana i zostaje przeniesiony do Tonkinu, skąd wyrusza z pułkiem do Chin dla uśmierzenia powstania bokserów. Kompanja kapitana Jagniałkowskiego pierwsza wdzierą się na mury Pekinu. Otrzymuje wtedy order legji honorowej. Wniosek na odznaczenie brzmi: „a conduit sa compagnie au feu avec entrain, belle conduite pendant toute la campagne“.

Tak mija 20 lat czynnej służby oficerskiej w wojsku francuskim. Służba we wszystkich prawie kolonjach francuskich w Azji i Afryce.

Dn. 1 lipca 1912 roku uzyskuje prawo do emerytury i przechodzi w stan spoczynku.

Zaraz potem przyjeżdża do kraju, z którym w czasie swej 25-letniej tułaczki utrzymywał zawsze żywy i serdeczny kontakt. Spędza tu kilka miesięcy, oddając się pracy literackiej.

Rychło poznaje zmiany, jakie zaszły w nastrojach społeczeństwa w przeciągu ćwiećwiecza. Poznaje Komendanta Piłsudskiego, nawiązuje stosunki ze Związkiem Walki Czynnej i Związkiem Strzeleckim.

W roku 1913 i 14 jest już instruktorem i wykładowcą w Związku Strzeleckim w Paryżu.

W jesieni 1914 r. zostaje powołany do czynnej służby w wojsku francuskim i wysłany początkowo na front, następnie do misji francusko - angielskiej.

W roku 1917 otrzymuje nominację na pierwszego polskiego dowódcę „Obozu Armji Polskiej“ w Sille - le Guillaume, z którego powstaje późniejsza armja polska gen. Hallera.

W końcu tego roku jest powołany do sztabu armji generała Hallera w Paryżu. Z armją tą przychodzi do Polski i wstępuje do wojska polskiego jako oficer kontraktowy w stopniu pułkownika saperów.

W 1920 r. zostaje wysłany do Opawy jako przedstawiciel Rzeczypospolitej w międzynarodowej komisji dla wytyczenia granic między Polską i Czechosłowacją.

Następnie służy w Departamencie Inżynierji Ministerstwa Spraw Wojskowych i wreszcie ostatnie swe lata poświęca wychowaniu i kształceniu przyszłych polskich oficerów, jako wykładowca historii wojennej w Szkole Podchorążych Inżynierji w Warszawie.

Z tego posterunku schodzi już do grobu.

Zmarł dn. 8 stycznia 1930 r. Pochowany na cmentarzu wojskowym w Warszawie (Powązki).

*

*

*

Ś. p. pułk. Władysław Jagniątkowski posiadał 15 następujących odznaczeń:

Order „virtuti militari“, krzyż walecznych z okuciem, medal za wojnę 1918 — 1920, medal dziesięciolecia, krzyż oficerski legji honorowej, palmy akademickie, medal wyprawy algierskiej, medal wyprawy chińskiej, medal wyprawy na Madagaskar, krzyż kawalerski — „Tat — Djura“, Order Smoka Annamskiego, order japoński — Skarbu Świętego, medal zwycięstwa, medal międzykoalicyjny.

*

*

*

Ś. p. pułk. Jagniątkowski poświęcał się i pracy literackiej. Kolejno ukazały się w druku:

„Polak w Legji Cudzoziemskiej“, „Na brzegach Senegalu“, „Ona i Madagaskar“, „W krainie bokserów chińskich“, „Marokańska Mussa“, „Z podróży po Annamie“.

Ponadto w feljetonach różnych pism drukował „Wspomnienia egzotyczne“.

Ostatnią pracą ś. p. pułkownika Jagniątkowskiego była „Religja nowoczesna“, wydana w Warszawie w 1927 r. Pisze On: „Religja nowoczesna, osnuta na teoriach naukowych, nie uznaje żadnych zabobonów, cudów, przesądów, ni obrzędów; dąży do wytworzenia wiary we własne siły, samodzielną pracę, osobistą energję, wolę i inicjatywę, bez liczenia na pomoc nadziemską. Credo religji nowoczesnej: Ludzie dotąd będą cierpieć, dokąd nie przestaną krzywdzić innych“.

Takie zasady kierowały życiem i pracą ś. p. pułkownika Jagniątkowskiego, najstarszego wśród nas wiekiem, a zawsze młodego duchem, dostojnego w swej szlachetnej prostocie i bezinteresownej gotowości służenia Ojczyźnie.

Cześć Jego pamięci!

M. D.

Kolejnictwo rosyjskie w okresie wojny światowej (1914—1918).

(Dokończenie)

IV. Roboty budowlane.

Dopiero klęski na wojnie zmusiły rząd do podniesienia stanu kolei strategicznych i do budowy nowych linii, niezbędnych w danej chwili dla armji i kraju.

Śpieszną budowę nowych kolei, wynikłą z potrzeb operacyjnych teatru wojny, prowadzono często bezplanowo, bez gruntownego uprzedniego zaznajomienia się z sytuacją; rozpoczynano ją i porzucano, aby po pewnym czasie znów prowadzić dalej. Roboty te z braku siły roboczej i potrzebnych materiałów kolejowych posuwały się zazwyczaj bardzo opieszale i prawie nigdy nie były gotowe na wyznaczony termin; dla armji przynosiły one małą korzyść. Lepiej szły roboty na starych kolejach, które miały na celu wyrównanie ich zdolności przepustowej na różnych odcinkach. Największe roboty budowlane zostały wykonane na północy Rosji.

Po przerwaniu frontu rosyjskiego w sierpniu 1915 roku armja rosyjska, operująca w rejonie Wilna, wyparta została za Dźwinę, pozostawiając nieprzyjacielowi względnie dobrą sieć kolejową, i musiała oprzeć się o słabo rozwiniętą północną grupę kolei. Transport kolejowy, zdążający w tym rejonie w kierunku nowego frontu, spotkał się tu z przeciwnym prądem ewakuacyjnym.

Stworzyło to na kolejach nowoutworzonego frontu stan bardzo ciężki. Nieprzygotowane stacje czołowe były stale przeładowane; pociągów zaopatrzeniowych nie wyładowywano w oczekiwaniu na przesłanie ich na inne stacje; pomimo zakazu przyjmowania ładunków w pewnych kierunkach, pociągi w tych kierunkach szły dalej; ruch tamowały także pociągi z materiałami budowlanymi, ekspedjowanymi na miejsce budowy nowych linii.

Po pewnym czasie koleje tego obszaru zostały przeładowane wagonami ponad normę mniejwięcej o 50%. Przydzielone przez inne dyrekcje parowozy różnych fabryk nie posiadały odpowiednich części zamiennych; odczuwano brak materiałów do remontu parowozów; z braku miejsca w ogrzewalniach i warsztatach remont ten odbywał się często pod otwartym niebem pomimo silnych mrozów, jakie panowały w zimie 1915 — 1916 r.

W tych warunkach szczególnego znaczenia nabrała kolej Ryga-Dźwińsk, idąca równolegle do frontu i łącząca ufortyfikowane skrzydła rosyjskich pozycji, Rygę i Dźwińsk. Ale już we wrześniu 1915 r. ostrzeliwanie jej przez Niemców zupełnie niemal zatrzymało na niej ruch pociągów; jedynie kursowały pod osłoną nocy pociągi z artylerją.

W grudniu 1916 roku, po zburzeniu mostu przez rzekę Oger, nastąpiła na tej linii zupełna przerwa ruchu. Połączenie między Rygą a Dźwińskiem mogło się odbywać tylko przez Psków, czyli na odległości 530 kilometrów linii jednotorowej, zamiast 215 kilometrów dwutorowej. Armja utraciła najważniejszą swą linię rokadową.

Ważniejsze roboty budowlane, wykonane na kolejach frontu północnego, były następujące:

1) Dla zabezpieczenia dowozu do grupy armij, działającej na froncie rysko-dźwińskim, Naczelne Dowództwo zażądało ułożenia drugiego toru na odcinku Wałk-Ryga. Ale wkrótce po tem, chcąc skrócić komunikację pomiędzy Rygą a Dźwińskiem, zmieniło swoją decyzję i nakazało rozpocząć budowę bocznicy od Alt-Schwanenbergu do stacji Ramockoje i układanie drugiego toru od Rygi do Ramockoje. Wymienione roboty mogły być rozpoczęte w lecie 1916 roku, i wówczas projektowane połączenie byłoby gotowe na początku 1917 roku. Tymczasem z powodu wysłania kierownictwa budowy na front południowy, gdzie mu dano inne zadanie, zamierzona budowa mogła być rozpoczęta dopiero przed zimą 1916 roku i ukończona w sierpniu 1917 roku.

Rezultaty zmiany decyzji Naczelnego Dowództwa i ograniczenie się do jednego toru na linii Wałk-Ryga były fatalne. W czasie grudniowej operacji 1916 roku nastąpiło ogłodzenie działającej tu grupy wojsk. Przed rozpoczęciem tej operacji zostały nagromadzone w Wałku 15-dniowe zapasy prowiantu, ale jednotorowa kolej o słabej zdolności przewozowej, na którą w tym cza-

Prowiant dla robotników i materiały budowlane dostarczano z Pskowa i Narwy. W zimie pracowano pomimo trzydziestostopniowych mrozów. Jedną z większych przeszkód była budowa mostu pod Narwą przez rzekę Pluszę o szerokości 80 metrów, głębokości 8 metrów, o skalistym dnie, przykrytem 3-metrową warstwą gliny. Most zbudowano na drewnianych pontonach. Po sześciu miesiącach można już było uruchomić 7 par pociągów dziennie, przedtem jednak należało wykonać jeszcze pewne dodatkowe roboty.

W lipcu 1916 roku nowowymbudowaną kolej oddano do użytku. Lecz już w maju 1917 r. zarejestrowano braki, z powodu których musiano zwolnić szybkość pociągów. Dopiero w drugiej połowie tego roku, to jest po dwóch latach od chwili rozpoczęcia budowy, osiągnięta została żądana zdolność przepustowa — 12 par pociągów dziennie.

3) W związku z odejściem armji, kolej Piotrogród—Witebsk zmieniła się w stosunku do nowej linii północnego frontu na kolej operacyjną i przestała funkcjonować jako kolej, zaopatrująca stolicę państwa. Transport węgla z nad Donu, wykonywany dotychczas przez kolej witebską, skierowany został na kolej moskiewsko-piotrogródzką, co znacznie pogarszało stan żywności i opału w Piotrogradzie. Do uregulowania aprowizacji stolicy brak było 1300 wagonów dziennie, tymczasem przerwanie transportu koleją witebską zmniejszyło jeszcze dopływ dzienny o 600 wagonów. W celu okazania pomocy stolicy w jesieni 1916 roku rozpoczęto budowę kolei od Piotrogradu do Rybińska nad Wołgą.

W miarę trasowania posuwały się roboty budowlane. Dość prędko został ukończony odcinek, przylegający do Piotrogradu, ale dalsze roboty wskutek braku materiałów i żywności dla robotników szły bardzo opieszale. Budowa ciągnęła się przez cały czas wojny, nie przynosząc korzyści zagłodzonemu miastu. W lutym 1917 roku stolica nie uszła losu innych miast kraju, pozbawionych żywności.

4) Ze względów operacyjnych rozpoczęto budowę linii roka-dowej Ługa — Nowogród, któraby dawała wyjście na wschód lewemu skrzydlu pozycji czudzkiej, osłaniając jednocześnie dostęp do stolicy od południa. W tym samym czasie z inicjatywy Ministerstwa Komunikacji zaczęto budować kolej Piotrogród—Nowogród—Orzeł, której zadaniem było ułatwienie zaopatrywania stolicy, zwłaszcza przez dowóz węgla.

Na wiosnę 1917 roku ukończono układanie linii Ługa—Nowogród i rozpoczęto układanie szyn na odcinku od Piotrogradu do Nowogrodu. Wkrótce jednak roboty zostały wstrzymane z powodu braku szyn, które nakazano przetransportować na inne roboty, uznane za bardziej pilne. Zaczęto wobec tego rozbiórkę ułożonych już torów. Niepowodzenia, które miały miejsce po pewnym czasie na froncie północnym, i możliwość wycofania armij za jezioro Czudzkie zmusiły do wstrzymania dalszej rozbiórki linii na odcinku od Ługi do Nowogrodu i ponownego ułożenia na nim torów. W jesieni 1917 roku ruch na tej linii został otwarty.

5) W celu obejścia węzła kolejowego w Dźwińsku na wypadek ostrzeliwania stacji wybudowano w roku 1916 kolej obwodową, dającą bezpośrednie połączenie kolei północno-zachodnich z koleją rysko-orłowską. W czasie ostrzeliwania Dźwińska na wiosnę 1917 r. stacja Dźwińsk została czasowo przeniesiona na linię obwodową. Wejścia na tę kolej były także ostrzeliwane.

W trzecim roku swej egzystencji front północny nie posiadał ani jednej z nowowybudowanych linii, której zdolność przepustowa wynosiłaby 12 par pociągów dziennie. Rezultaty gorączki budowlanej były słabe.

Oto jeszcze kilka przykładów robót budowlanych w innych miejscach kraju.

1) Zamknięcie zachodniej granicy państwa dla transportu zagranicznego i nieczynność portów na morzach Czarnem i Bałtyckim podnosiły znaczenie dla handlu zewnętrznego Archangielska. Chociaż port ten, położony na brzegu zamarzającego morza Białego, przez pół roku był dla statków niedostępny, to jednak w roku 1915 zebrała się w nim tak olbrzymia ilość materiałów, że wywiezienie jej koleją wąskotorową wymagało więcej niż półtora roku. Nie pozostawało nic innego, jak kolej wąskotorową Archangielsk—Wologda—Jarosław przerobić na normalnotorową; zwiększyło to jej zdolność przepustową z 200 wagonów wąskotorowych do 390 normalnych, czyli więcej, niż o 200%. Pomimo to nie zdołano przed ukończeniem wojny wywieźć z Archangielska wszystkich ładunków, przeznaczonych do użytku armji.

2) Tradycyjny spór o wybór miejsca do budowy nowego portu między Libawą na morzu Bałtyckim a nie zamarzającym brzegiem murmańskim oceanu Lodowatego jeszcze przez Ale-

ksandra III został rozstrzygnięty na korzyść Murmanu. Pod wpływem jednak intryg dworskich Mikołaj II zmienił decyzję ojca, i celem pogłębienia dna morza w Libawie zostały już rozpoczęte roboty. Tymczasem wojna nakazała powrócić do pierwszej koncepcji. W grudniu 1914 roku ostatecznie postanowiono rozpocząć budowę nowej linii kolejowej od stacji Zwanka kolei Piotrogród—Wołogda do portu w Kole na brzegu Murmanu. Od roku 1915 zaczyna się stopniowe uruchamianie wybudowanych odcinków, a w roku 1917 budowa zostaje ukończona. Oprócz robotników cywilnych, w robotach biorą udział dwa bataljony kolejowe.

3) Na dwa lata przed wojną rozpoczęto budowę kolei podolskich: Korosteń—Szepełowka—Płoskirów z rozgałęzieniem od Płoskirowa do Kamieńca Podolskiego i od Jarmoliniec do Husiatyna; połączenie stacji Łanowce ze Zbarażem nastąpiło już w czasie wojny. Budowa kolei podolskich trwała do roku 1916; później rozpoczęto budowę nowych rozgałęzień tych kolei. Kiedy latem 1915 r. budowa bocznic od Jarmoliniec do Husiatyna była już dość posunięta, Naczelne Dowództwo, nie wierząc, że budujące kolej towarzystwo prywatne ukończy roboty na wymagany przez armję termin, przekazało prowadzenie dalszych robót kierownictwu wojskowemu i jednocześnie zarządziło równolegle do budującej się kolei normalnotorowej budowę kolejki konnej między temi samemi punktami. Z kolejki tej i dalej z normalnotorowych kolei austriackich w kierunku na Kopyczyńce—Czortków wojska korzystały już w zimie 1915 — 1916 r., kiedy kolej normalnotorowa od Jarmoliniec do Husiatyna nie była jeszcze gotowa. W tym wypadku, dzięki przewidywaniom dowództwa, potrzebna komunikacja była zapewniona.

Kolej od Włodzimierza Wołyńskiego do Sokala z zamiarem zapewnienia połączenia ze Lwowem prowadziło kierownictwo wojskowe bardzo energicznie.

4) Roboty budowlane, mające na celu rozbudowę starych kolei i zwiększenie ich zdolności przepustowej, były łatwiejsze od budowy nowych i wymagały daleko mniej materiałów kolejowych. Dlatego roboty te szły raźniej i dawały lepsze rezultaty.

Rozszerzono znacznie szereg węzłów kolejowych, jak np. Archangielsk, Brańsk, Bachmacz, Ekaterynburg, Kijów, Moskwę, Piotrogród, Smoleńsk, Witebsk, Wiatkę, Wołogdę i t. d.

Jak widzimy, rezultaty robót tej kategorii były wcale niezłe. Zpełnemu ich wyzyskaniu stał na przeszkodzie wyżej opisany stan taborów kolejowych.

V. Na odcinkach czołowych.

Na parę dni przed oficjalnem rozpoczęciem mobilizacji z rozkazu sztabów okręgów zostały wysłane kompanje kolejowe celem objęcia czołowych odcinków kolei i pogranicznych stacyj w Wołoczyskach, Radziwiłowie i t. d. Uzupełnianie etatu tych oddziałów do stanu wojennego odbywało się już na teatrze wojny, przysparzając wiele kłopotów ich dowódcom.

W chwili wypowiedzenia wojny wojska austriackie zburzyły most kolejowy na Zbruczu, na granicy rosyjsko--austriackiej między stacjami Wołoczyska i Podwołoczyska. Już po zburzeniu tego mostu dowódca brygady piechoty rosyjskiej, zajmującej stację Wołoczyska i brzeg Zbrucza, zapewne wskutek jakiejś pomyłki czy nieporozumienia, rozkazał dowódcy kompanji kolejowej w Wołoczyskach zniszczyć wszystkie zasoby, złożone na tej stacji, i uszkodzić urządzenia stacyjne. Dziwny ten rozkaz został wykonany sumiennie. Uszkodzono wieżę ciśnień, rampy załadowcze, spalono składy, przepełnione towarami zagranicznymi, które tu oczekiwały na przeładowanie z toru zagranicznego na rosyjski; między innymi zginęła duża ilość maszyn, samochodów ciężarowych i osobowych.

W kilka dni po przerwaniu połączenia kolejowego pomiędzy Wołoczyskami i Podwołoczyskami przybył do Wołoczysk rosyjski bataljon kolejowy i marszem przeszedł do Podwołoczysk, już przedtem opuszczonych przez wojska austriackie. Na stacji austriackiej zastał on kilka pociągów, załadowanych produktami spożywczymi, oraz ogromne składy maszyn i cennej manufaktury zagranicznej. Wszystkie urządzenia stacyjne pozostały w całości.

Z pozostałego na stacji taboru kolejowego sformowano kilka pociągów, zrobiono wywiady w kierunku Tarnopola, Krasnego i Mikuliniec i rozpoczęto dowozy aprowizacyjne dla 3-ej i 8-ej armij rosyjskich. Południowa część Galicji przez zburzenie wysokich wiaduktów pod Mikulińcami, Trembowłą, Berezowicą, Kozową i in. była odcięta; nie przedstawiała ona zresztą na początku większego znaczenia dla armji rosyjskiej. Zato północna i

środkowa część kolei Wschodniej Galicji, bardzo mało uszkodzona, gdyż nie posiadały one dużych mostów, z wyjątkiem mostów przez San i kilku mniejszych w kierunku na Sądową Wisznię, stały otworem. Po zajęciu Tarnopola i Lwowa ze zdobytego taboru udało się Rosjanom uformować kilkanaście pociągów dla zagranicznego toru.

Dotarcie armij rosyjskich na froncie austriackim w sierpniu, wrześniu i październiku 1914 r. do linii Tarnów—Jasło—Nowy Sącz—Mözö—Laborcz—Turka i przejście położonych tu kolei w ręce rosyjskie otwierało szerokie pole do działania czynnych w tym rejonie bataljonów kolejowych. Powstała konieczność natychmiastowego rozpoczęcia eksploatacji coraz bardziej wydłużającej się sieci kolei galicyjskich, co wymagało ze swej strony jak najrychlejszej naprawy zniszczonych urządzeń kolejowych i uregulowania ruchu, który otwierano niezwłocznie, nie czekając nawet na ukończenie naprawy uszkodzonego telegrafu.

Jakby przez ironję losu trafiły na te roboty 7 i 8 bataljony kolejowe, oba wąskotorowe, jeden o trakcji konnej, drugi — parowej¹⁾. Nikt oczywiście nie interesował się tem, według jakiego etatu utrzymywano i szkolono te bataljony, i nikt nie chciał wiedzieć i słyszeć o tem, że bataljony te właśnie nie były wcale przygotowane do służby na kolejach normalnotorowych.

O zmianie pełniących służbę ruchu bataljonów nie mogło być mowy już choćby dlatego, że inne bataljony były przydzielone do innych frontów, gdzie spełniały swe pilne zadania. Tymczasem front południowy posuwał się naprzód i dowództwo jego żądało dostarczenia około 300 wagonów aprowizacji, ewakuacji rannych i t. d.

Przy wielkiem natężeniu i odstępując nieraz z ryzykiem od ustalonych prawideł ruchu, bataljony te potrafiły jednak dać sobie radę. Wytłomaczyć to tylko można tem, że, uzupełniane przez personel kolejowy i szkolone częściowo na kolejach, musiały zawierać w swym składzie pewną ilość kolejarzy fachowców. Zresztą pomyślne rezultaty były także wynikiem doskonałego stanu kolei austriackich i nieznacznego ich uszkodzenia; stacje Tarnopol, Krasne, Lwów były w zupełnym porządku, jakkolwiek nikt z poprzedniego personelu na służbie nie pozostał.

¹⁾ Później rozpoczęto w Tarnopolu formowanie 9-go bataljonu kolejowego, który stanął do roboty w Galicji południowej w listopadzie.

Minał miesiąc z górą, nim bez pośpiechu została utworzona we Lwowie dyrekcja okupowanych kolei. W październiku rozpoczęto przerabianie linii na tor rosyjski i w grudniu już otwarto bezpośrednią komunikację pomiędzy Kijowem i Lwowem. Do tego czasu wymienione bataljony kolejowe musiały prowadzić ruch na następujących liniach: Brody—Lwów—Sądowa Wisznia; Lwów—Rawa Ruska; Lwów—Jaworów; Lwów—Sambor—Chyrów; Lwów—Chodorów—Rohatyn; Lwów—Mikołajów; Podwołoczyska—Tarnopol—Krasne—Lwów. Ogółem — więcej niż na 800-kilometrowej długości.

Po przekazaniu ruchu dyrekcji lwowskiej bataljony kolejowe, działające w Galicji, zostały użyte do robót, związanych z naprawą zniszczonych mostów i uruchomieniem odcinków kolei w zajętej strefie. Wyżej wspomniane wysokie wiadukty w okolicy Tarnopola zostały zreparowane w końcu zimy 1914—1915 r. Trudne do naprawy wysokie mosty południowej Galicji reparowano pod kierownictwem dyrekcji lwowskiej przy udziale wojsk kolejowych.

W liczbie uruchomionych przez wojska kolejowe były dwie kolejki wąskotorowe: Przeorsk—Dynów (20 klm) i Nowy Łupków—Cisna (28 klm) z dalszą siecią kolejek konnych w Karpatach; pierwszą uruchomiono w styczniu, a drugą — w kwietniu 1915 r. Pierwsza obsługiwała korpus, oblegający od zachodu Przemyśl, a druga — korpus, działający w rejonie Cisny w Karpatach.

Dla uzupełnienia braków zostały wysłane parowozy z Nowego Łupkowa. Funkcjonowanie kolejki od Nowego Łupkowa do Cisny trwało niedługo, ale, gdyby jednak nie ona, wojska, zajmujące grzbiet w rejonie Cisny, musiałyby wycofać się z pozycji o miesiąc wcześniej, gdyż stan szosy Lisko—Boligród—Cisna, którą szły poprzednio transporty konne, uniemożliwiał komunikację.

Należy tu wspomnieć o dwóch transportach, wykonanych na początku wojny bezpośrednio przez wojska kolejowe w Galicji. We wrześniu 1914 r. kompanja kolejowa, stacjonująca w Potutorach, w ciągu jednej nocy uruchomiła kolej Lwów—Podzamecze—Potutory i przewiozła dwa pułki strzelców syberyjskich z Chodorowa i Rohatyna do stacji Winniki pod Lwowem. Pułki te przechyliły ostatecznie szalę zwycięstwa na stronę rosyjską: dzięki ich pomocy Lwów pozostał w ręku rosyjskim.

W drugim wypadku w końcu września i w pierwszych dniach października zostały przewiezione ze Lwowa do stacji Mościska pod Przemyślem pułki strzelców syberyjskich, przeznaczone do wzmocnienia korpusu, oblegającego twierdzę. Przewóz trwał około tygodnia.

Na froncie zachodnim po odstąpieniu Niemców dn. 7 października 1914 r. z pod Warszawy, pomimo zupełnego zniszczenia kolei, położonych w opuszczonym rejonie, rosyjskie wojska kolejowe odbudowały je dość szybko. Na początku operacji łódzkiej dn. 1-go listopada już można było otworzyć ruch do Łodzi i Piotrkowa. Przedtem trzeba było naprawić około 400 kilometrów torów kolejowych oraz dużą ilość mniejszych i kilka większych mostów.

Pomimo kilku prób bojowych, w szczególności zaś wojny jaapońskiej, wojska kolejowe rosyjskie na początku wojny światowej nie miały ustalonej organizacji pracy na odcinkach czołowych. Kształtowała się ona stopniowo w miarę doświadczeń bojowych i wreszcie w drugim roku wojny ustaliła się następująco:

Długość odcinków czołowych wynosiła od 5 do 10 kilometrów; przy małym ruchu i mniejszych robotach drogowych mogła być większą.

Wojska kolejowe pracowały samodzielnie tylko na odcinkach czołowych i w poszczególnych wypadkach na tyłach, kiedy powierzano im specjalne roboty lub czynności kolejowe. W czasie pobytu na odcinkach czołowych oddziały kolejowe obowiązane były do stałego kontaktu z sąsiednimi oddziałami wojskowymi i najbliższymi dowództwami korpusów i armij, którym miały dopomagać w sprawach kolejowych. Na czołowych odcinkach wykonywano następujące roboty kolejowe: 1) wywiady i usuwanie min; 2) przeróbkę głównych i dwóch stacyjnych torów i budowę potrzebnych dla wojska odgałęzień; 3) naprawę mostów mniejszych rozpiętości, a w razie konieczności także większych; 4) naprawę wodociągów i telegrafu (budowa dwóch przewodów); 5) prowadzenie ruchu w obrębie odcinków i objęcie w razie potrzeby robót w warsztatach (na odcinkach nieostrzeliwanych pociągi tranzytowe przechodziły bez zmiany drużyn maszynowych i pociągowych); 6) działania bojowe w pociągach pancernych i 7) ewakuację i niszczenie obiektów kolejowych, wskazanych przez wyższe dowództwa.

Tablica 3.

(do rozdz. IV. p. 4, str. 751).

Zdolność przepustowa niektórych odcinków kolei w r. 1914 i 1916

| O D C I N K I | Zdolność przepustowa: wagonów dziennie | |
|------------------------------|---|---------|
| | 1914 r. | 1916 r. |
| Wołogda—Wiatka | 234 | 390 |
| Wołogda—Jarosław | 279 | 360 |
| Kursk—Moskwa | 800 | 1200 |
| Kupianka—Wałujki | 518 | 990 |
| Wałujki—Jelec | 200 | 540 |
| Jelec—Ranenburg | 198 | 434 |
| Brańsk—Żukówka | 496 | 838 |
| Żukówka—Witebsk | 396 | 738 |
| Witebsk—Piotrogród | 400 | 605 |

Tablica 4.

(do rozdz. V. str. 754).

Praca rosyjskiej okupacji na kolejach normalnotorowych
w Galicji.

| O K R E S | Objęto kilometrów | Naprawiono mostów |
|--|----------------------|----------------------|
| Od początku wojny do 1 czerwca 1915 r. . . | 4700 | 51 |
| Do 1 stycznia 1916 r. | 750 | 8 |
| Do 1 czerwca 1916 r. | 480 | 12 |
| Do 1 stycznia 1917 r. | 490 | 4 |
| Do 1 czerwca 1917 r. | 450 | 3 |

Po doprowadzeniu odcinków czołowych do względnego porządku, w miarę posuwania się wojsk naprzód, przekazywano je dla ostatecznej odbudowy i eksploatacji administracji „przejściowej“. Ta administracja „przejściowa“ jednoczyła odcinki czołowe z przyległymi w tak zwane „oddziały czołowe“. Takich „oddziałów czołowych“ sformowano 21; miały one długości od 25 do 50 kilometrów. Kierownikiem oddziału był najbliższy dowódca lub oficer sztabowy wojsk kolejowych, które zajmowały odcinek czołowy. Pozatem obsadę oddziału czołowego stanowili: jeden cywilny inżynier kolejowy, jeden urzędnik cywilny służby ruchu, buchalter i kanceliści. Robotnicy i personel na linii, podległy dowódcom oddziałów czołowych, miał być cywilny; de facto zawierał on znaczną domieszkę wojskowych. Kierownicy oddziałów czołowych, utrzymując ścisłą łączność z lokalnym dowództwem wojskowym, podlegali pod względem technicznym dyrekcjom kolejowym w osobach kierowników dyrekcji lub ich wojskowych zastępców, szefów brygad kolejowych. Przy takiej organizacji każdy oddział czołowy był niejako ekspozyturą przyległej dyrekcji kolejowej i jednocześnie na przestrzeni odcinków czołowych prowadził samodzielne roboty w łączności z armją, która nim dysponowała. Do oddziałów czołowych były przydzielone pociągi robocze, ruchome warsztaty i magazyny materiałów budowlanych. Roboty miały być prowadzone na możliwie szerokim froncie z wykorzystywaniem w razie potrzeby miejscowej pomocniczej siły roboczej.

1) Wywiady stanu linii, nie objętych przez własne wojska, nie stały na wysokości. Przez dłuższy czas nie dysponowano potrzebnymi do tego drezynami motorowymi, a tembardziej opancerzonymi. Korzystano ze zdobytych, wyjeżdżano na drezynach ręcznych, albo obchodzono tory pieszo. Wyszukiwanie min torowych, zwłaszcza w porze zimowej, nie szło tak łatwo.

Tak na przykład już po usunięciu min torowych na nowozajętym odcinku Chyrów—Sanok, około 15 listopada 1914 r., dowództwo bataljonu kolejowego wysłało pociąg dowódcy 8-ej armji z Chyrowa do Sanoka. Przed tym pociągiem został wysłany próbny parowóz w tym samym kierunku. Parowóz ten około stacji Ustrzyki natknął się na minę i został wykolejony.

W innym wypadku po zbadaniu odcinka Jasło—Strzyżów pociąg z amunicją natknął się w dniu 21 stycznia 1915 r. na ekrazytową minę torową w pobliżu stacji Fryszytk i został zniszczony.

2) Prace, prowadzone na odcinkach czołowych w celu ich odbudowy, zależały od stanu, w jakim je pozostawił nieprzyjaciel. Niemcy zdejmowali tor na dziesiątkach kilometrów i całymi pociągami wywozili szyny, wiedząc o braku materiałów kolejowych w Rosji; Austriacy burzyli przeważnie mosty i linje telegraficzne, czasami wieżę ciśnień, zostawiali jednak tor w porządku. O ile tor nie był uszkodzony, zmiana szerokości toru szła prędko: pluton w składzie 70 ludzi przerabiał dziennie około 3 kilometrów; przerabianie w zimie zlodowaciałej zwrotnicy i połączenia z krzyżownicą zajmowały tyle czasu, co przeróbka pół kilometra toru.

Zburzone wieże ciśnień zastępowano przez drewniane zbiorniki, okute żelaznymi obręczami i umieszczone na kozłach; wszystko otrzymywano ze składnic już w stanie gotowym do użytku. Uszkodzone maszyny na stacjach pomp naprawiano na miejscu lub zamieniano na nowe.

Przystosowywanie zajmowanych torów do zadań taktycznych, układanie nowych odgałęzień dla potrzeb ciężkiej artylerji, a nawet budowa nowych bocznic — były to dość częste roboty na odcinkach czołowych. Zwykle wypadało je wykonywać z wielką ostrożnością, a nieraz wyłącznie nocami. Na wiosnę roku 1916 w rejonie Tarnopola miało miejsce kilka wypadków budowy odgałęzień dla potrzeb ciężkich dział w kierunku na Jeziernę. W tym samym czasie pod Chodaczkowem wybudowano w odgałęzieniu całą sieć długości około 10 kilometrów. Pracowali wówczas miejscowi robotnicy pod kierunkiem instruktorów z wojsk kolejowych.

3) Odcinków ostrzeliwanych chwilowo nie zajmowano, lub lokowano się w schronach i piwnicach na stacjach w oczekiwaniu na chwilę, kiedy przerwa w bombardowaniu umożliwiała prowadzenie rozpoczętej pracy. Korzystając z nocy, gęstej mgły lub przegrupowań w szeregach nieprzyjacielskich, udawało się czasami „przeskoczyć“ przez ostrzeliwany odcinek, a nawet przewieźć potrzebną amunicję lub żywność. Wiemy, że pomimo ostrzeliwania na pewnym odcinku linii Ryga—Dźwińsk, dowóz zaopatrywania trwał nadal w ciągu czterech miesięcy.

Armja rosyjska w czasie wojny posiadała 7 pociągów pancernych, zbudowanych w warsztatach wojsk kolejowych, uzbrojonych w lekką artylerję, karabiny maszynowe i ręczne. Działyły one na wszystkich frontach. Załogi tych pociągów stanowili ochotnicy z bataljonów kolejowych. Wywiadów, poprzedzających działania pociągów, nie dokonywano. Działania bojowe cechował wielki hazard, ale, skutkiem braku wiadomości o stanie kolei i sytuacji wojsk po stronie przeciwnej, łatwo trafiały pociągi w pułapkę i, mając odwrót odcięty, ginęły w walce z artylerją nieprzyjacielską. Między innymi na wiosnę 1916 roku zginął w Galicji w rejonie stacji Kupczyńce pociąg pancerny, na którego linii odwrotu rozebrano tor kolejowy; ostrzelano go z karabinów maszynowych i załoga musiała ratować się ucieczką.

Prace przy odbudowie zburzonych mostów stanowiły główne zadanie bataljonów kolejowych: od szybkiego wykonania tych robót najczęściej zależał termin rozpoczęcia ruchu na danym odcinku kolei. Prawie wszystkie mosty i wiadukty odbudowane zostały przez wojska kolejowe, albo przy ich współpracy. W wypadkach, kiedy nie szło o pośpiech, oraz kiedy roboty były zbyt skomplikowane, jak na przykład przy naprawie wysokich mostów i wiaduktów na Podkarpaciu i we Wschodniej Galicji (np. pod Berezowicą, Trębowlą, Potutorami i in.), kierownictwo robót spoczywało w rękach dyrekcji kolejowych. Jednak najczęściej starano się pozostawić kierownictwo w ręku władzy wojskowej, a to dlatego, że żołnierz pod kierownictwem cywilnem pracował mniej energicznie, niż pod wojskowem. Poza momentem czysto psychologicznym, brakiem dyscypliny wojskowej, oddziaływała tu nieumiejętność zastosowania się kierownictwa cywilnego do wymagań chwili wojennej, przyzwyczajenie do pracy według wzorów pokojowych i wreszcie zwykły w Rosji sposób prowadzenia robót przy pomocy przedsiębiorców prywatnych, skutkiem czego inżynier rosyjski rzadko posiadał doświadczenie osobiste w prowadzeniu robót.

Kierownictwo wojskowe natomiast teoretycznie zupełnie nie było przygotowane do swych czynności. Obliczeń wytrzymałościowych poszczególnych części mostów robić nie umiano; żądanych tablic, wykresów, podręczników informacyjnych nie posiadano. Budowano z „zapasem“, ale „na oko“.

W Galicji na początku wojny roboty mostowe ułatwiała ogromnie obecność na miejscu robót albo w pobliżu kolosalnych zapasów materiałów leśnych, któremi szafowano bez ceremonji. Stały otworem także okoliczne tartaki; uruchamiano je w miarę potrzeby (jak np. w lasach rządowych i prywatnych przy stacjach Mikulińce, Ustrzyki i t. d.). Pozwoliło to stosować najprostsze konstrukcje, wymagające dużej ilości materiału drzewnego: filary i przyczółki mostowe z klatek, ułożonych z bali i podkładów, połączonych żelaznymi klamrami, rzadziej na palach albo na kozłach; belki podwójne lub pojedyncze o silnym przekroju. System rozporowy stosowano wówczas, kiedy nie krępowano się terminem ukończenia robót.

Roboty mostowe prowadzono jednym z trzech następujących sposobów: a) przez podniesienie zerwanych kratownic przy pomocy lewarów, bloków i wielokrążków do poziomu pierwotnego i podparcie kratownic w zerwanej części przez umyślnie w tym celu ustawioną podporę; b) przez budowę po uprzątnięciu zerwanych kratownic nowych filarów i nowego przekrycia z belek żelaznych albo drewnianych i c) przez budowę nowego mostu drewnianego, w kilku zaś wypadkach — żelaznego mostu składanego Eiffla.

Podajemy kilka przykładów odbudowy zerwanych mostów (wymiary nieściśle).

1) Most w pobliżu stacji Mszany na odcinku między Lwowem a Przemyślem, odbudowany przez kompanję kolejową we wrześniu 1914 r. w ciągu dwu dni. Rozpiętość — 25 metrów, wysokość — 10 metrów. Zerwana w połowie kratownica górnymi końcami leżała na brzegach przyczółków mostowych, dolnymi — na dnie małego strumyka. Korzystając z niskiego poziomu wody i pewnej osłony, jaką przedstawiał szkielet kratownicy, zarzucono je podkładami do poziomu toru kolejowego, pozostawiając kilka małych otworów dla przepływu wody. Na tak zaimprovizowanej klatce ułożono tor. Klatka ciągle osiadała, lecz do czasu zbudowania nowego mostu, w ciągu paru miesięcy, most przetrwał.

2) Most przez San przy stacji Nowy Zagórz; rozpiętość — 200 metrów, wysokość — 8 metrów; pięć przęseł po 40 metrów. Zerwane dwa skrajne przęsła. Na miejsce pierwszego postanowiono zbudować nowy most drewniany; w przęśle drugim —

podnieść przewróconą kratownicę i podeprzeć czasową podporą. Uszkodzenia filarów — nieznaczne; potrzebny materiał — na miejscu. Dodatkowe filary i naprawę uszkodzonych wykonano z klatek i słupów na ramach. Belki żelazne dwuteowe. Naprawa mostu trwała 10 dni, od 18 do 27 listopada 1914 r. Pracowano intensywnie, gdyż wymagało tego dowództwo 8-ej armji. Nocne roboty prowadzono nie przy słabem oświetleniu etatowych lamp Wellsa, a przy świetle austriackich parafinowych pochodni, zarekwirowanych w fabrykach w Ustrzykach i Sanoku; działanie ich nie pozostawiało nic do życzenia.

3) Most przez Dniestr między Samborem a stacją Dublany uszkodzony został w ten sposób, że skrajna kratownica, znajdująca się o 15 metrów nad poziomem rzeki, a mająca długości około 50 metrów, była zerwana i zrzucona do rzeki. Dno rzeki — skaliste, prąd — wartki. Kratownice innych przęseł znajdowały się już nie nad rzeką, a nad suchym gruntem, gdzie wysokość mostu była znacznie mniejsza; uszkodzone one nie były. Podniesienie i naprawa zerwanej kratownicy, oraz ustawienie w korycie Dniestru stałych filarów wymagałoby długiego okresu czasu i żmudnej roboty. Naprawy mostu dokonano w ten sposób, że całą nieuszkodzoną kratownicę z niskiej części mostu nasunięto na walcach nad wodę i umieszczono ją na miejscu zerwanej. Jednocześnie przeszło pozbawione kratownicy zostało pokryte wiązaniem belkowym, opartem na kilku dodatkowych podporach z klatek belkowych, wystawionych na suchym gruncie. Roboty wykonała kompanja kolejowa w październiku 1914 r. w ciągu dziesięciu dni.

4) Most przed stacją Komańcza od strony Nowego Zagórza w Galicji, położony na drodze do tunelu Łupkowskiego w miejscowości, w której miały miejsce kilkakrotne wahania frontu. Most ten był trzy razy odbudowywany i trzy razy niszczone przez wojska rosyjskie. Most o jednym przęśle około 30 metrów, dość wysoki. Zerwane kratownice z początku można było wykorzystać, podnosząc je do poziomu jezdni, w następnych razach okazały się już one nieużyteczne. Wtedy zostały zastosowane filary ramowe i żelazne dźwigary. Wreszcie po spaleniu drewnianych części mostu dokonano naprawy przy pomocy klatek z podkładów i pozostałych dźwigarów. Roboty wykonywano na początku 1915 r.

5) Zastosowanie mostu Eiffla w czasie wojny miało miejsce w trzech wypadkach: w pobliżu stacji Tryńczy pod Przeorskiem przez Wisłokę, pod Przemyślem przez San i pod Dęblinem przez Wieprz. Złożenie 45-metrowego przęsła i nasunięcie go na miejsce, przy pracy żołnierzy niewyćwiczonych w tej robocie, zamiast kilku dni, trwało dwa — trzy tygodnie.

Stacje, które pozostawały w pasie neutralnym, o ile nie były ewakuowane, budziły szczególną uwagę odcinków czołowych. W takich wypadkach znajdowała się zazwyczaj garstka ochotników, którzy, korzystając z nocy lub mgły, ostrożnie podchodzili a miejscami podpełzali do takiej stacji i wywozili co się dało. Były to wypadki pojedyncze, jednak podtrzymywały one nastrój brawurowy, bardzo pożądany przy robotach na odcinkach czołowych. W ten sposób wywieziono naprzykład dwa parowozy i kilka wagonów ze stacji Nowy Łupków, gęsto ostrzeliwanej przez tyraljerkę austriacką na początku 1915 r. W kwietniu tegoż roku ze stacji Gorlice wywieziony został parowóz. Jednym z większych działań tego rodzaju było wywiezienie taboru ze stacji Mözö-Laborcz już po spaleniu jej przez Austriaków. Podczas przegrupowań strony przeciwnej w ciągu kilku dni w trudnych warunkach (odbudowa wjazdowego mostu na stację i ciężki profil od stacji Mözö-Laborcz do stacji Łupkowa) wywieziono kilka pociągów i oddzielnych parowozów, bardzo w tym czasie potrzebnych armji rosyjskiej.

Po wybudowaniu nowego wiaduktu na miejscu spalonego przy wejściu na stację Turka w rejonie Sambora w Galicji, kompanja kolejowa, która prowadziła w zimie te roboty i zainstalowana była w pociągu, została niespodziewanie napadnięta przez oddział austriacki (prawdopodobnie także wojsk kolejowych), odziany w białe płócienne osłony, i ratowała się szybkim odejściem pociągu. Tragiczniejszy wynik miał pewien wypadek na froncie północnym. Kompanja kolejowa, pracująca przy naprawie mostu w odległości siedmiu czy ośmiu kilometrów od pozycji, wyszła na roboty bez broni. Została zaskoczona przez niemiecki patrol konny i zmasakrowana.

Do najcięższych zadań, jakie w czasie wojny przypadają wojskom kolejowym, należała ewakuacja czołowych odcinków w cza-

sie odwrotu armji. Rola wojsk kolejowych podczas ewakuacji polegała na:

- 1) okazywaniu pomocy w ładowaniu wojsk, magazynów i zakładów wojskowych na stacjach ewakuowanych;
- 2) ekspedjowaniu inwentarza kolejowego i wojskowego ze stacyj ewakuowanych;
- 3) niszczeniu albo tylko uszkodzaniu ewakuowanych stacyj i czołowych odcinków.

Po przerwie frontu rosyjskiego na przełęczy Duklańskiej w grudniu 1914 r. dowództwo bataljonu kolejowego, zajmującego czołowy odcinek ze stacją Jasło na czele, otrzymało pewnej nocy rozkaz niezwłocznego odejścia w kierunku Nowego Zagórza—Chyrowa. Drugiego dnia po południu bataljon stanął z dwoma pociągami na stacji Nowy Zagórz, na której mieściły się magazyny artylerji i intendentury i szpitale wojskowe. Część materiałów została już załadowana do wagonów, ale w braku parowozów nie mogła być wyekspedjowana do Chyrowa, wobec czego, aby nie zatrzymywać gotowych do odejścia pociągów, dowództwo bataljonu kolejowego rozkazało odczepić parowozy od pociągów bataljonowych i wyekspedjować niezwłocznie oczekujące pociągi. Tymczasem rozpoczęło się bombardowanie stacji przez baterję austriacką od strony sąsiedniej stacji Komańczy. Bataljon kolejowy przyjął żywy udział w ładowaniu do wagonów pozostałych materiałów, ale po pewnym czasie ogień o tyle się wzmógł, że roboty trzeba było przerwać. Pozostałe magazyny z mąką oblane naftą i podpalono. W trakcie tego nadeszły parowozy, przy których pomocy sformowano pociągi i wywieziono ze stacji naładowane wagony. Przy wykonywaniu opisanej ewakuacji kolei nie uszkodzono; odejście z Jasła uważano za tymczasowe.

Zniszczenia na linjach wykonywano tylko na rozkaz wyższych dowództw; rozkaz taki podawał zazwyczaj miejsce i czas uszkodzenia. Jako materiału wybuchowego używano piroksyliny. Zapalano miny maszynką elektro-magnetyczną albo sznurem Bickforda. Mosty drewniane, składy i budynki niezamieszkałe zazwyczaj palono. Rozbiórkę torów rzadziej praktykowano, gdyż środki mechaniczne zrywania toru nie były znane i dla braków środków przewozowych nie miało się możliwości wywozu szyn i podkładów. Zwykle niszczone większe mosty, wieże ciśnień, urzą-

dzenia stacyjne, sygnalizację automatyczną. Min automatycznych na torze nie używano¹⁾).

Odchodząc z pod Warszawy, Rosjanie zerwali trzy mosty przez Wisłę; na przestrzeni od Warszawy do Baranowicz i Lidy zburzono wszystkie mosty o rozpiętości 20 metrów i więcej, wieże ciśnień, ogrzewalnie, warsztaty; dworce na większych stacjach spalono. Na odcinku od Baranowicz do Borysowa mostów nie uszkodzono. Za Borysowem aż do Orszy zerwano wszystkie mosty o rozpiętości 8 metrów i więcej.

Opuszczając Galicję po przerwaniu frontu przez Niemców w maju 1915 roku pod Gorlicami, rosyjskie bataljony kolejowe wysadzały wszystkie większe mosty, wieże ciśnień, tor i linje telegraficzne, ale tylko do Lwowa, były bowiem pewne powrotu do tego miasta. W parę dni po przerwaniu frontu rosyjskiego pod Gorlicami został wysadzony tunel kolejowy w Łupkowie, łączący Węgry z Galicją.

W ostatnim pociągu ewakuacyjnym w stronę Lwowa jechał oddział minerów, który miał za zadanie niszczenie urządzeń kolejowych, mostów i toru. Wszystkie większe mosty zostały doszczętnie zburzone. We Lwowie uszkodzono hangary lotnicze; pozatem wszystko pozostało w porządku. W ten sposób uszkodzono około 3000 kilometrów kolei galicyjskich i zniszczono do 50 mostów.

Zastosowanie kolejek polowych w czasie wojny światowej było dość częste, jakkolwiek niezawsze trafne. Trudno jest dysponować kolejkami, skoro inicjatywa operacyjna jest w rękę przeciwnika, a zamiary jego nie są znane napewno, a tylko w przypuszczeniu. Naturalnym wynikiem takiego stanu rzeczy jest budowa kolejek, które nieraz nie są nawet uruchomione, i brak ich tam, gdzie mogą być potrzebne.

Podział kolejek rosyjskich na konne i parowe, do których w końcu wojny doszły jeszcze kolejki motorowe, tylko teoretycznie odpowiadał rzekomemu podziałowi ich na kolejki pozycyjne

¹⁾ W czasie wojny skonstruowano doskonałą minę typu zegarowo-uderzeniowego. Zapalała się ona tylko pod pociągiem, ale dopiero po pewnym czasie w zależności od nastawienia zegara, choćby nawet po kilku tygodniach.

Tablica 5.

(do rodz. V. str. 763).

Charakterystyka niektórych kolejek polowych.

| NAZWA KOLEJKI | Długość kfm | Czas budowy | R u c h | U w a g i |
|--|----------------|------------------|-------------------|---------------|
| <i>Kolejki parowe.</i> | | | | |
| Krzywin-Szumsk | 36 | 1916 wiosna | średni | } na Wołyniu |
| Łanowce-Wiśniowiec | 42 | 1916 wiosna | średni | |
| Ołyka-Rożyszcze | 40 | 1916 | średni | |
| Radziwiłłów-Brody | 25 | 1916 | średni | |
| W rejonie Łucka | — | 1916 jesień | — | nie ukończono |
| Bendery-Ungeni | 78 | 1916 | duży | Besarabja |
| <i>Kolejki konne.</i> | | | | |
| Jarmolińce-Husiatyn | 58 | 1915 sierpień | do 200 wagonów | } na Podolu |
| Bocznicza Gródek-Satanów | 15 | 1915 sierpień | nieczynna | |
| Kopajgród-Uszyca (z boczniczą) | 60 | 1915 wrzesień | nieczynna | |
| Dunajowce-Smotrycz | 50 | 1915 — — 1916 | słaby | |
| W rejonie Tarnopola | 35 | 1916 wiosna | średni | } w Galicji |
| W rejonie Podhajec | 25 | 1916 wiosna | średni | |
| <i>Kolejka motorowa.</i> | | | | |
| Dubno-Demidówka | 45 | 1917 wiosna | średni | na Wołyniu |

i podjazdowe. Wskutek częstych wahań frontu nie można było przewidzieć, do jakiej grupy ma być zaliczona projektowana kolejka, i zwykle budowano ją z tego materiału, jaki można było łatwiej otrzymać w danej chwili ze składu. Tak na przykład, kolejka od Kopajrodu (na odcinku Zmierzynka—Mohylów) do Uszycy na Podolu zbudowana była na głębokich tyłach, a była konna. Kolejka Radziwiłłów—Brody na Wołyniu była parowa, chociaż dochodziła do lasku w Brodach, w którym stała artylerja; była ona tutaj często ostrzeliwana.

Naogół praca kolejek nie była wyętzona, zato bardzo nierówna. Po większych bojach i forsownej ewakuacji rannych i chorych następowały nieraz całe tygodnie bezczynności.

Szybkość budowy kolejek zależała najbardziej od terenu, na którym je budowano. Nasypy i przekopy kolejek na Podolu miały nieraz 2—3 metry wysokości i głębokości; błota poleskie także komplikowały roboty. Jednak może tylko w wyjątkowych wypadkach budowa kolejki nie była ukończona we właściwym terminie i zatrzymała działania bojowe. Faktyczna szybkość budowy była bardzo daleka od teoretycznej, mówiąc dokładniej, od możliwej w danych warunkach, co zależało od następujących przyczyn: 1) brak oficerów, którzyby dobrze orjentowali się w terenie i umiejętnie prowadzili trasę; 2) większa część oficerów nie posiadała zdolności, potrzebnych do organizacji robót ziemnych, które rozrzucone na dużej przestrzeni szły opieszale; nie posiadała również umiejętności prowadzenia robót mostowych; w tym ostatnim wypadku brakowało zazwyczaj dobrych cieśli; 3) na miejsce budowy przez nieuwagę dostarczano przęśla lub inne materiały nie te, które zostały zapotrzebowane i 4) kierownictwo budowy nie posiadało prawa samodzielnej rekwizycji leśnych materiałów nie tylko we własnym kraju, ale nawet w okupowanej części Galicji i nie rozporządzało gotówką na opłatę w razie potrzeby cywilnego robotnika. W takich wypadkach trzeba było sprowadzać urzędników kontroli państwowej na miejsce rekwizycji, spisywać protokoły komisyjne i t. d., co powodowało stratę czasu. Dlatego na przykład budowa torowiska z ogrąglaków, tak często praktykowana przez Niemców, nie była wcale stosowana przez Rosjan.

Co do trzech zasadniczych typów trakcyj kolejek polowych, doświadczenia wojny dały następujące wyniki.

Trakcja parowa. Przed wojną wymagano, aby szybkość układania toru kolejek wynosiła 15 kilometrów dziennie. Szybkość taką w sporadycznych wypadkach osiągnęto w czasie wojny. Ale ponieważ roboty ziemne i mostowe postępowały zwykle z szybkością bardzo daleką od tej normy, przeto i tor układano z szybkością znacznie mniejszą, zaledwo kilku kilometrów dziennie.

Z tego powodu sądzimy, że tor kolejek polowych trakcji parowej niekoniecznie powinien się składać z przeseł żelaznych; może on tak samo dobrze składać się z luźnych szyn i drewnianych podkładów impregnowanych, przechowywanych w zamkniętych magazynach, a częściowo nawet z dorabianych przez tartaki w czasie samej wojny. Tor tak ułożony jest mocniej spojony z gruntem i łatwiejszy do podbijania, niż tor na żelaznych podkładach.

Kolejki konne. Tor kolejek o małym obciążeniu osi, jak kolejki konne i motorowe, nie podlegał takim odkształceniom, jak tor kolejek parowych, a wózki, mając koła dwuobrzezowe, były mniej narażone na wykolejenia i łatwo dawały się ustawiać z powrotem na szynach. Dlatego sądzimy, że tor tych kolejek powinien nadal składać się z żelaznych przeseł.

Słabą stroną konnych kolejek były ścieżki, po których z obu stron toru biegły konie. Utrzymanie w należytych stanie tych ścieżek, zwłaszcza przy większym ruchu na gruntach wilgotnych, jak glina, czarnoziem, torf i w przejściowych porach roku oraz w zimie, było kompletnie niemożliwe. Wzmocnienie ścieżek szutrem, faszyną, a nawet całkowite ich zażwirowanie — nie było pewnym środkiem ich naprawy.

Prowadzenie ruchu przy pomocy konno-eksploatacyjnych bataljonów przyczyniało wiele kłopotu odpowiednim dowództwom. Zaopatrzenie gospodarcze i zaprowiantowanie takiego bataljonu przyczyniało nieraz więcej kłopotu, niż samo administrowanie uruchomioną kolejką. Bywały przytem całe okresy, kiedy konno-eksploatacyjne oddziały nie miały nic do roboty, ponieważ ilość ich była obliczona na ruch maksymalny, a tymczasem ruch ten czasami zupełnie zamierał. Nadomiar złego skład szeregowy konno-eksploatacyjnych bataljonów był bardzo lichej: najstarszy z powołanych na służbę roczników, który myślał tylko o powrocie do domu. Wreszcie ustalona przez przepisy norma dzienna przebiegu pary koni z naładowanym wagonem 26,5 kilometrów była

wygórowana. Jako normę należy przyjąć, zależnie od warunków, 15—20 kilometrów na dobę, a czasami jeszcze mniej.

Dlatego doszliśmy do przekonania, że kolejki konne, jako środek transportowy, nadają się tylko na niewielką odległość i przy małym ruchu. Na gruntach wilgotnych, podczas deszczów i mrozów nie są one pewnym środkiem transportowym, o ile cała nawierzchnia nie jest należycie wzmocniona.

Za przykład, potwierdzający powyższe wywody, posłużyć może budowa konnej kolejki od Jarmoliniec do Husiatyna na Podolu na długości 58 kilometrów. Wybudowana na czarnoziemie podolskim w jesieni 1915 r., kolejka ta była bardzo starannie utrzymywana. W miejscach wątpliwych podłożono pod tor faszyny; ścieżki zażwirowano. W czasie deszczów jesiennych wzmocnione oddziały robocze walczyły z coraz to pogarszającym się stanem kolejki. Dziennie wysyłano nie więcej, niż sto wózków, czyli około 40% wykresu maksymalnego, jednak i ten transport bardzo psuł stan kolejki. Na początku grudnia zaczęły się mrozy i spadł śnieg; nawierzchnia zamarzała na głębokość 70 centymetrów, tworząc 50—60-centymetrowe zagłębienia i wzdęcia gruntu. Ruch musiano zredukować do minimum. Transporty posuwały się z szybkością 5 do 10 kilometrów na dobę, otoczone partjami robotników, umożliwiającymi ten żółwi ruch. Przewożonych w ten sposób chorych i rannych musiano od czasu do czasu ogrzewać po wsiach, jakie trafiały się po drodze.

Trakcja motorowa. Kolejka trakcji motorowej Dubno-Demidówka na Wołyniu długości 45 kilometrów wybudowana w 1917 r. w czasie swego działania w ciągu około roku dała moność wyciągnięcia następujących wniosków. Budowa kolejki wymagała mniej czasu, niż kolejek innych trakcyj, gdyż podtorze jej miało mniejsze rozmiary, niż innych kolejek. Maszyny, nie potrzebując dłuższego czasu na rozpalamie i ogrzewanie kotłów, były stale gotowe do jazdy. Kierowanie lokomotywką nie jest trudniejsze od prowadzenia tramwaju elektrycznego. Urządzenia i manipulacje stacyjne uproszczone są do minimum; wieże ciśnień i składy węgla nie są potrzebne — wystarczy studnia albo kądź z wodą; pociągi wysyła się grupami; do połączenia stacyj wystarcza telefon. Kolejka nie daje pary i rymu, dzięki czemu może być wysunięta bliżej pozycy.

Do wad trakcji motorowej należą: mała siła trakcji, skut-

kiem czego potrzebna jest duża ilość lokomotywek i szoferów, jak również wielki hałas, jaki robią lokomotywki w czasie ruchu.

Przewóz dzienny kolejkami motorowymi dorównywa zupełnie kolejkom innych trakcyj. A zatem przyjęcie tych kolejek do rzędu pomocniczych środków transportowych znajduje zupełne usprawiedliwienie.

Kończymy ten opis życzeniem, aby ojczyście kolejnictwo wojskowe i cywilne skorzystało z ostrzeżenia, jakie dają zgubne przykłady funkcjonowania kolejnictwa rosyjskiego w czasie wojny światowej.

Ź R Ó D Ł A.

- 1) Puti soobszczenja na tieatrze wojny 1914 — 1918. Moskwa 1920.
- 2) K. Uszakow. Podgotowka wojennych soobszczenij Rossiji k mirowoj wojnie. Moskwa 1928 r.
- 3) Gen. Ronżin. Żelieznyja dorogi w wojennoje wremia po opytu minuwsej wojny. Bielgrad 1929 r.
- 4) Inż. Gonzal. Obzor sieti żelieznych dorog siewiernawo fronta. Moskwa 1920.
- 5) B. Bukin. Żelieznyja dorogi w mirowoju wojnu i ich bliżajszijsza zadaczi w podgotowkie strany k oboronie. 1926.

Przeprawa sprzętu artyleryjskiego.

Przeprawa artylerji, tén techniczny obowiązek saperów, przesunął się częściowo i na pionierów pułków piechoty. Organiczny przydział artylerji do piechoty zdecydował o przeprowadzie jej w ramach i siłami technicznymi pułku piechoty.

Saperzy dywizyjni, przeciążeni w warunkach polowych pracami technicznymi na korzyść ogólną, nie będą w stanie udzielić pomocy w przeprowadzaniu artylerji pułkowej.

Niewielkie środki techniczne, jakimi, w przeciwieństwie do saperów dywizyjnych, rozporządzają pionierzy, kazały szukać dróg, któreby zapewniły w najprymitywniejszy, a jednak szybki sposób przeprowadę artylerji pułkowej.

Jednym z takich sposobów jest „zaprzęganie“ dział (jaszczy) między dwie łodzie (pychówki lub krajowe) z pominięciem budowy pomostów i ramp.

Sprzęt i materiał potrzebny do przeprowady.

2 łodzie o nośności około 1 tonny każda (zastąpić można 4-ma, dającemi w sumie tę samą nośność),

2 okrągłaki o średnicy około 15 cm i długości około 4 m,

1 żerdź o długości około 4 m,

2 — 4 deski grubości 5 cm i długości około 4 m (ewentualnie 2 belki ścianówki tej samej długości),

sprzęt wiosłarski plus 2 trzeciaki,

kilka wiązań lub drut (postronki).

Pożądaną jest większa ilość łodzi i sprzętu pomocniczego, wyszczególnionego wyżej, aby można było przeprowadzać naraz cały dział, a nawet pluton.

Zastęp do przeprowady.

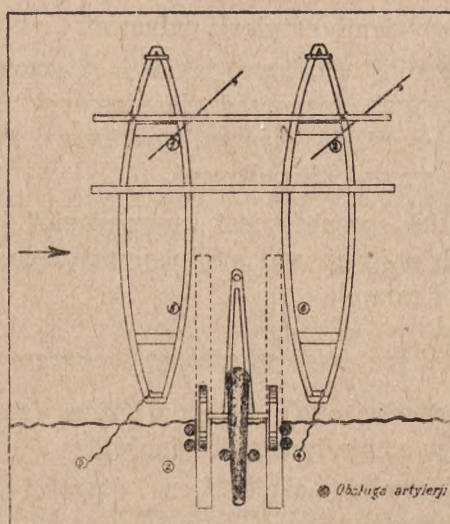
1 podoficer i 6 pionierów (saperów), przyczem w ładowaniu sprzętu artyleryjskiego pomaga obsługa artylerji.

Miejsce przeprawy.

Jako warunek — możliwe dojazdy dla sprzętu artylerji na obydwu brzegach. Pożądane dno niegrzaskie, jak również wysokie brzegi po obydwu stronach.

W y k o n a n i e.

Zastęp w składzie jak wyżej ustawia dwie łodzie dziobami na wodę, usztywnia je w odstępie 1.60 m (dla działa 75 mm) żerdką poprzeczną, przywiązując ją do ławeczek wiosłarskich (rys. Nr. 1). Wioślarze, Nr. 1 i Nr. 2, przy ławeczkach wiosłarskich utrzymują na bosakach łodzie w kierunku prostopadłym

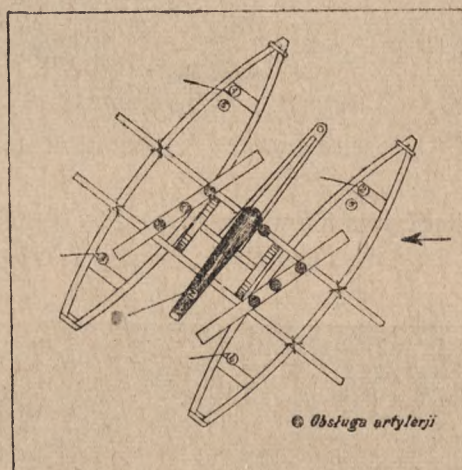


Rys. Nr. 1.

do nurtu, w czem pomagają im sternicy, Nr. 3 i Nr. 4, trzymając na brzegu cumki, uwiązane do ławeczek sterowych. Wioślarzy z bosakami zastąpić można przez trzeciaki przybrzeżne, umocowane do kółków na brzegu. Zastępowy z Nr. 5 i Nr. 6 kładą wpoprzek burt obu łodzi okrągłą belkę o średnicy około 15 cm, przesuwając ją w kierunku uwiązanej żerdzi (rys. Nr. 1); belki tej narazie się nie uwiązuje, opierać się o nią będzie łożo działa. Po ułożeniu jej Nr. 5 i Nr. 6 przynoszą po jednej dużej desce (belce ścianówce), pod kierunkiem zastępowego układają je jako torowe w sposób, jak na rysunku Nr. 1; deski te (belki)

mają za zadanie zabezpieczenie wtaczanego między łodzie działa przed ugrząźnięciem.

Po ułożeniu desek torowych zastępowy wraz z obsługą działa wtacza działą (jaszcz, przodek) po torowych deskach między burty ustawionych łodzi. Nr. 5 i Nr. 6 po dojściu zamka działa mniejwięcej do środka łodzi podsuwają leżącą już wpoprzek burt belkę pod łożę, a drugą taką samą, przygotowaną poprzednio na brzegu — pod kołyskę działa. W pracy tej wysiłek fizyczny, zresztą bardzo nieznaczny, ponosi obsługa artylerji, numery dbają jedynie o właściwe i na czas podłożenie belek okrągłych, na których osiada działą, mając zanurzone w wodzie koła do $\frac{1}{3}$ ich wysokości.



Rys. Nr. 2.

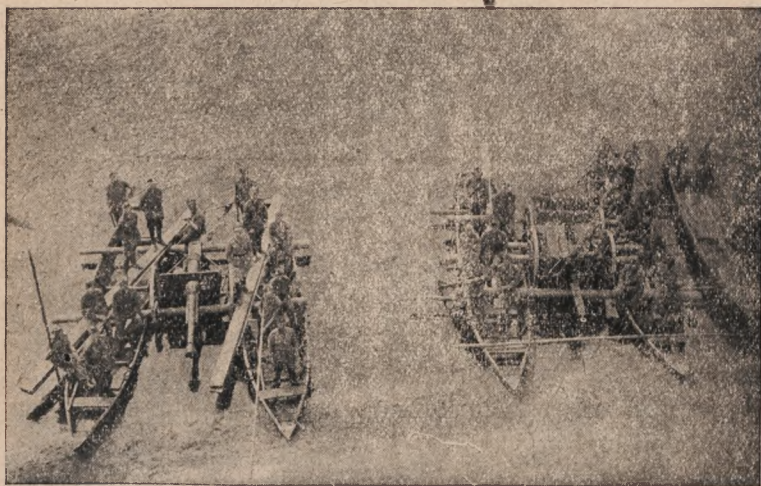
Następnie zastępowy wraz z Nr. 5 i 6 wiążą węzłami łatwemi do rozwiązania okrągłe belki do burt zewnętrznych, odwiązują żerdź, która łączyła dotychczas puchówki, układają ją wraz z deskami torowymi naukos na belkach, jak na rysunku Nr. 2, aby nie przeszkadzały w wiosłowaniu, a jednocześnie służyły za pomost dla obsługi artylerji.

W czasie, kiedy numery przygotowują działą (jaszcz) do przeprawy przez wiązanie belek, układanie desek i t. p., obsługa działą składa swój rynsztunek i uprząż, ładuje się (bez jezdnych) i umieszcza jak najbliżej działą, aby nie przeszkadzać w wio-

słowaniu. Na komendę zastępowego „Łodzie obsadzić“ i „Odbij“ Nr. Nr. 1 i 2 wiosłują, 5 i 6 chwytają bosaki, odpychając łodzie, a 3 i 4 spychają łodzie rękami, wchodząc częstokroć w wodę.



Przeprawa odbywa się w ten sposób, że Nr. Nr. 1 i 2 wiosłują normalnie, 5 i 6 wzmacniają ich pracę, 3 i 4 pracują silnymi



przegarnięciami jako sternicy, zastępowy steruje długim wiosłem lub deską, siedząc na lufie działa.

Doświadczenie wykazało, że tylko długi ster zdolny jest do odpowiedniej pracy. Nr. Nr. 5 i 6 w płytszych miejscach pracują bosakami „na pych“.

Na rzece o szerokości około 100 metrów i szybkości prądu około 1 m na sek., przy obsłudze niezbyt wyrobionej sama przeprawa trwa od 2-ch do 5-ciu minut, przyczem pojazd znoszony jest bardzo mało, bo zaledwie o kilka metrów, tak, że z łatwością można lądować w punkcie wskazanym, nawet powyżej miejsca odbicia.

Ustawienie działa łożem na wodę ułatwia wytaczanie go na przeciwnym brzegu.



Przy dobijaniu do przeciwnego brzegu na komendę „Stój“ wiosłarze (Nr. Nr. 1 i 2) chwytają za bosaki i po osadzeniu wyskakują na brzeg, aby utrzymać łódzie na cumkach, tak jak przy odbijaniu sternicy (Nr. Nr. 3 i 4), Nr. Nr. zaś 3 i 4 utrzymują łódzie w kierunku prostopadłym do nurtu na bosakach, Nr. Nr. 5 i 6 układają deski torowe i odwiązują belki okrągłe. Zastępowy znowu przy pomocy obsługi artylerji wytacza, działo (jaszcz) na brzeg, pozostawiając je swemu losowi, sam zaś sprzęgniętymi łodziami z obsługą odbija natychmiast po nowy transport.

Przy przeprawie działa (jaszcz, przodka) można również

zabierać ze sobą na linkach 2—4 konie; idą one wplaw przy sprzęgniętych łodziach.

Łatwość w przeprowianiu sprzętu artylerji wyżej opisanym sposobem zachęciła i zainteresowała jeden z pułków artylerji, który z całkowitem powodzeniem własną obsługą bez pomocy pionierów wykonywał przeprawę.

Encyklopedia obiektów obronnych w dawnej Polsce.

(C. d.).

C H E Ł M.

Miasto powiatowe w województwie lubelskiem nad rz. Uherką, od roku 1377 niepodzielna własność polska.

Osada pochodzi z czasów przeddziejowych; w pierwszych wiekach historii była stolicą udzielnego księstwa, między innymi Daniela Halickiego, który umocnił ją w r. 1233.

Miasto, opasane początkowo palisadą, zostało w r. 1616 otoczone murem. Przechodziło ono za panowania ruskiego dużo klęsk i pożarów; pod rządami polskimi rozwijało się w spokoju aż do najazdu kozackiego, po którym podupadło znacznie na skutek pożaru miasta i starego zamku.

Nowy drewniany starościński zamek stał w mieście na wzniesieniu, panującym nad okolicą, aż do końca XVIII wieku.

W odległości kilku kilometrów na północ od Chełma stoi czworograniasta kamienna wieża, oblaną wodą. Miała ona ongiś zadanie posterunku obserwacyjnego i alarmującego dla grodu. Na drodze do Lublina znajduje się druga podobna wieża, w pobliżu wsi Stołpie. Obie te wieże miały być zbudowane przez ks. Daniela, co jest zupełnie wiarygodne.

Analogiczne urządzenia alarmujące (ostrzeżniki) znajdowały się w pobliżu Olsztyna i Kazimierza.

C H E Ł M N O.

Gród biskupi w województwie pomorskiem na prawym brzegu Wisły.

Kadłubek twierdzi, że w XII w. był już kasztelanją, a są również wiadomości o zburzeniu go przez pogańskich Prusaków w r. 1217.

Po podziałach Polski ziemia chełmska przypadła książętom mazowieckim. W kilka lat po podziałach Konrad Mazowiecki oddaje ją krzyżakom, którzy przenoszą miasto z okolicy Starogardu na dzisiejsze miejsce, opasują je murem i fosą i budują zamek na miejscu dzisiejszego szpitala a dawniejszego klasztoru benedyktynek dla obrony przed Pomorzanami i Prusakami.

W r. 1410 Chełmno przechodzi pod panowanie Polski, potem znów, jako miasto krzyżackie, oblegane jest bezskutecznie przez Władysława Jagiełłę, aby wreszcie poddać się dobrowolnie Polsce w r. 1454 przez przystąpienie do Związku Miast Pruskich.

Jeszcze kilkakrotnie w ciągu XV w. zmieniało Chełmno przynależność, ale w r. 1479, wyniszczone panowaniem krzyżaka Zinneberga, przeszło do Polski i należało do niej aż do pierwszego rozdziału.

Oprócz zniszczenia przez Szwedów, którym poddało się bez obrony, żadnych wojennych klęsk miasto nie przechodziło i należało do najbardziej kwitnących.

Mury obwodowe zachowały się prawie w zupełności, z 6 baszt pozostała jedna, t. zw. „Grudziądzka“.

C H E Ł M Ź A.

Na trakcie z Torunia do Chełmna, na półwyspie długiego jeziora, leży stary gród, który istniał już podobno za czasów Mieczysława I pod nazwą Łozy. Bagna broniły go od strony ładu.

Dla obrony przed Prusakami została Łoza, czyli późniejsza Chełmża, obwarowana murem przez właścicieli ziemi chełmskiej, biskupów chełmskich, którzy rezydowali jednak nie w Chełmnie a tu nieprzerwanie od 1251 do 1814 r.

Historja Chełmży łączy się z historją Chełmna. Była więc ona kolejno własnością krzyżacką i polską, ściślej biorąc, kościelną. W r. 1422 zdobyta była i zniszczona przez Litwinów, ale już w r. 1454 należała do Związku Miast Pruskich i na mocy pokoju toruńskiego przeszła definitywnie do Polski, do której należała do pierwszego rozdziału. Ślady murów miejskich widnieją koło kościoła.

Zamek biskupi podupadł za czasów reformacji.

C H E C I N Y.

Zamek obok miejscowości tej samej nazwy w województwie kieleckim.

Ruiny zamku sterczą na wysokiej trudnodostępnej skale marmurowej. Kształt murów obwodowych nieregularny, dostosowany do konfiguracji terenu. Główna brama wyjściowa prowadzi od wschodu. Oprócz podłużnego marmurowego i ceglanego bloku mieszkalnego, widnieją dziś jeszcze wyniosłe baszty.

Zamek średniowieczny pochodzi z XV w. Odbył się tu pierwszy sejm w r. 1331. Po wybraniu Kazimierza wielkorządcą w Wielkopolsce posłowie dosiedli koni i udali się stąd wprost na wojnę. W zamku chęcińskim przechowywano skarby koronne, potem było tu azylum dla wdów królewskich, wreszcie zrobiono z zamku więzienie stanu.

W wieku XVI aż do zniszczenia zamku mieszkali w nim starostowie. Po odbudowaniu w r. 1612, zamek zniszczony został dwukrotnie przez Szwedów, w r. 1657 i 1707, i odtąd nie podniósł się już więcej.

Leżąc w głębi kraju, nie przechodził w czasach swej świetności żadnych wojennych wstrząśnień.

C H M I E L N I K.

Miasto na Podolu w powiecie lityńskim, nad Bohem.

Leżąc u przejścia przez rzekę traktu handlowego, prowadzącego z Multan na Kijów, miasto nabrało dużego znaczenia i już niedługo po przyłączeniu Podola do Polski otrzymało prawo magdeburskie.

Jan Tarnowski umocnił silnie istniejący tu przedtem zamek i opasał miasto wałem. Wobec częstych najazdów Tatarów i kozaków miasto kilkakrotnie było niszczone tak, że z dawnych obwarowań pozostały dziś tylko wspomnienia.

C H O C I M *).

Miasto nad Dniestrem, naprzeciw Żwańca, w dzisiejszej sarabji, ongiś własność graniczna turecka i polska naprzemiennie.

Jako twierdza graniczna polska, miał Chocim ważne znaczenie, gdyż stanowił ochronę przeprawy i równocześnie bazę pową na brzegu nieprzyjacielskim. Dwa razy w historii pisał się Chocim złotymi zgłoskami, dzięki zwycięstwom

*) Patrz plan: Przegląd Wojskowo-Techniczny, marzec 1930, s.

niesionym pod jego murami przez Chodkiewicza i Sobieskiego (1623 i 1673). Od r. 1711 był w rękach tureckich.

Na miejscu istniejącej dzisiaj rozsypującej się cytadeli istniał ongiś zamek, wzniesiony przez Polaków na wysokiej skale.

Forteca turecka, rozbudowana w r. 1718 przez francuskich inżynierów, składała się z cytadeli, zbudowanej z kamienia w czworobok, i pierścienia fortyfikacyj miejskich o nieregularnej formie, złożonych z murowanych bastjonów i długich kurtyń.

Za rosyjskich czasów twierdza została zarzucona.

C H O D O R K Ó W.

Zamek Tyszów w miasteczku, leżącym nad górnym Irpieniem na Ukrainie, na wschód od Żytomierza.

Obecnie z zamku najmniejszych śladów niema. Powstał on w końcu XVI r. i, leżąc na rozgałęzieniu Czarnego szlaku na odnogę wołyńską, ulegał wraz z miasteczkiem częstym najazdom koszów tatarskich.

W okresie walk Chmielnickiego padł ofiarą kozaków, a w r. 1720 na miejscu jego było puste uroczyszcze.

C H O J N I C E.

Gród i zamek ongiś krzyżacki, między dwoma spuszczonej obecnie jeziorami i gęstymi niegdyś borami (choina).

Chojnice są jedną z najstarszych i najważniejszych osad polskich, gdyż pochodzą z XII jeżeli nie XI w., jako dawna własność książąt tego kraju. W r. 1310 zdobyli je krzyżacy i obwarowali; od pokoju toruńskiego do 1 rozdziału należały bez przerwy do Polski. Szła tędy droga, łącząca Brandenburgję z Prusami. Zeto miasto widziało niejedno wojsko pod swemi murami. W czasach krzyżackich miasto było warowne murami i potężną. Pozatem istniał tu na miejscu dzisiejszego kolegiackiego zamek, zniszczony przez Szwedów.

433 husyci oblegali gród przez 6 tygodni bez skutku.

Chojnice były jedynem miastem, które nie przystąpiło

do Miast Pruskich, przeto zdobywał je król Kazimierz

III, ale po nadejściu odsieczy krzyżackiej wojsko polskie klęskę. Dopiero za trzecim razem w r. 1466 udało

się je zdobyć przy pomocy podpalenia, ale już w r. 1520 musiało być znowu brane siłą, gdyż wzięli je podstępem krzyżacy.

W XVII w. przez miasto przewaliło się kilka fal wojennych. Zdobywały je naprzemian wojska szwedzkie i inne w latach 1656-7-8-9, co naturalnie nie wyszło miastu na dobre. Wreszcie w r. 1707 Rosjanie zdobyli miasto i rabowali je przez dwa tygodnie.

Dzisiaj istnieją ze starych warowni miejskich względnie dobrze zachowane części murów i baszty, których było 22.

C H W A S T Ó W.

Osada umocniona i zamek na Ukrainie w powiecie wasylkowskim nad rz. Unawą, dopływem Irpienia.

Chwastów wychylił się z mroku dziejów w XV w., ale, o ile prawdziwe są niektóre dokumenty, miejscowość ta istnieć musiała już w XI w.

Biskup Wereszczyński, człek wielce rycerskiego ducha, za-gończyk duchowny, noszący się z myślą założenia zakonu polskich krzyżaków dla obrony Ukrainy od bisurmanów, założył tu w r. 1595 osadę zbrojną i wznosił zamek, obronny wałami i przekopami.

Palej, który zawładnął tą miejscowością, umocnił ją starannie i zrobił z niej forteczkę, która po jego uwięzieniu upadła, gdyż załoga jej składała się z wszelkich szumowin kresowych.

W czasie zawieruchy kozackiej Chwastów był stacją etapową, przez którą przechodziło z Polesia zaopatrzenie, przeznaczone dla Białejcerkwi.

Miasteczko wyrzynane było kilkakrotnie przez kozaków i Tatarów.

C I E C H A N Ó W.

Miasto, ongiś gród i zamek książąt mazowieckich, nad rz. Łydynią, dopływem Wkry.

Pierwotnie, t. j. w XIII w., istniał on w innem miejscu, na miejscu obecnem znalazł się w r. 1440. Tu ponieśli w r. 1463 Mazowszanie klęskę od krzyżaków. O sposobie, względnie fakcie, umocnienia miasta kroniki nie wspominają.

Ks. Janusz Mazowiecki zbudował w samym mieście, które potem przeniosło się za rzekę, zamek na niewielkiej kępie, otoczony

nej sztucznym kanałem i (ongiś) błotami. Zamek ma kształt czworoboczny, dwie wieże i mur obwodowy dosyć dobrze zachowany.

Zamek, zniszczony przez Szwedów, odnowiony był i zamieniony na sąd po r. 1657. Część mieszkalna piętrowa znajdowała się w stronie północnej.

W mieście istnieje również starożytny kościół.

Na miejscu kościoła, który zbudowany jest na grodzisku, stał ongiś drewniany zamek.

CIECHANOWIEC.

Zamek nad Nurcem, w pobliżu Drohiczyzna na Podlasiu; miał znaczenie lokalne i założony był w XV w. przez stary ród Kiszaków. Był to zamek średniowieczny, murowany, z basztami, fosami i mostem zwodzonym. Zniszczony został w czasie wojen szwedzkich. Dziś istnieje jeszcze brama wjazdowa z wieżą.

CIESZYN.

Ongiś stolica księstwa piastowskiego, dziś jedno z większych miast Śląska polskiego.

Leżąc na jednym z podkarpackich szlaków, wychodzących z Bramy Morawskiej, miał on ongiś większe niż dziś znaczenie i powstał zapewne w czasach, kiedy Bolesław Chrobry rozszerzał potęgę Piastów w kierunku Moraw.

Pierwsze pewne wiadomości dotyczą roku 1155; istniała już wówczas w Cieszynie stolica kasztelanji, musiał więc tu być też zamek, tembardziej, że już wówczas osada opasana była murem.

W r. 1190 Cieszyn zostaje stolicą lennego księstwa, które po podziałach za Krzywoustego odrywa się wraz z Śląskiem od Polski, przechodzi następnie pod zwierzchnictwo Czechów, wreszcie Austrii.

Zamek, którego ruiny do dziś widnieją na górze, powstał zapewne w XIV w. za księcia Mieszka; podczas wojny trzydziestoletniej zajęty był przez wojska Mansfelda; uległ ruinie, zburzony przez Szwedów i Austriaków.

Z dawnego zamku pozostała wieża i kaplica gotycka, tudzież resztki murów obronnych miasta.

Ć M I E L Ó W.

Zamek Szydłowieckich nad rz. Kamienną w powiecie opatowskim. Leżał w błotnistej dolinie, otoczonej wzgórzami.

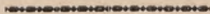
Zamek, pochodzący zapewne z XVI w., w r. 1657 zdobyty został przez Szwedów, którzy wyrznęli mieszkańców miasteczka. W r. 1702 zamek, przedstawiający blok czworoboczny, otoczony fosami, został zupełnie zniszczony.

C U D N Ó W.

Zamek i osada Ostrogskich nad rz. Teterowem w powiecie żytomierskim.

Początek tej osady nie jest znany, istniała już ona jednak w r. 1507. Osada opasana była wałami, za miasteczkiem na granitowych skałach istniały jeszcze w zeszłym wieku szkarpy z kamienia polnego i wały czworoboczne, jako jedyne ślady ongiś istniejącego zamku.

W r. 1660 Szeremietjew opasał się pod miastem szańcami i tu został przez wojska hemana Potockiego i Lanckorońskiego zmuszony do kapitulacji.

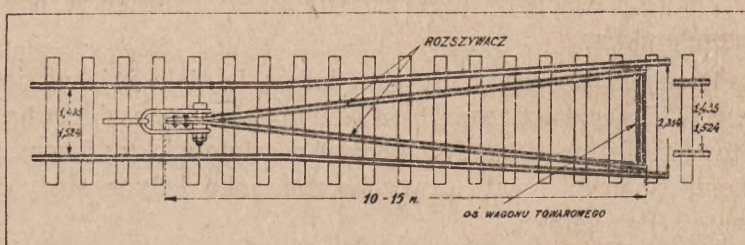


PRZEGLĄD KSIĄŻEK i CZASOPISM.

Mechaniczne niszczenie linii kolejowych i telegraficznych.

(N. Terleckij. Wojna i Technika Nr. 214—215).

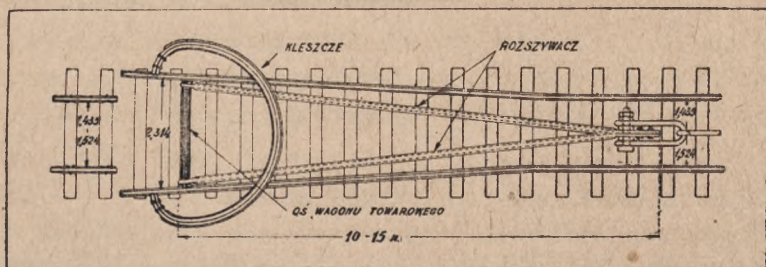
Sposób mechanicznego zrywania torów przy pomocy pętli żelaznej, wygiętej z szyn, został po raz pierwszy zastosowany w 1915 r. przez Rosjan podczas odwrotu ich z pod Warszawy, jako wynik braku mate-



Rys. Nr. 1.

riałów wybuchowych. Skutki jego były dla Niemców bardzo dotkliwe (mjr. niemieckiego Szt. Gen. Kretzmann: Die Wiederrestellung der Eisenbahnen auf dem östlichen Kriegsschauplatz); sposób ten został następnie zastosowany przez nich podczas odwrotów we Francji w 1917 i 1918 r.

Francuzi skarżą się (dzieła płk. Hénaffa i gen. Normanda) na te przy-



Rys. Nr. 2.

rządy niemieckie, nie wprowadzają ich jednak w użycie. Niemcy natomiast w regulaminie „Allgemeiner Pionierdienst für alle Waffen“ z 1924 r. wprowadzili oficjalnie w par. 118 przyrząd do niszczenia torów; również fachowa literatura rosyjska poświęca temu zagadnieniu znaczną uwagę, począwszy od 1920 r. W ich wojnie domowej podobny typ zastosowany był przez monarchistów w Turkiestanie (rys. 1 i 2).

Zalety niszczenia sposobem mechanicznym:

szybkość — zarówno samotnego aktu niszczenia—10-15 klm na godzinę, jak również przygotowania go — założenie pętli pod szyny trwa 15—20 minut;

gruntowność — osiąga się całkowite zniszczenie przez zerwanie i wygięcie szyn, zniszczenie lub przynajmniej przesunięcie podkładów oraz uszkodzenie balastu;

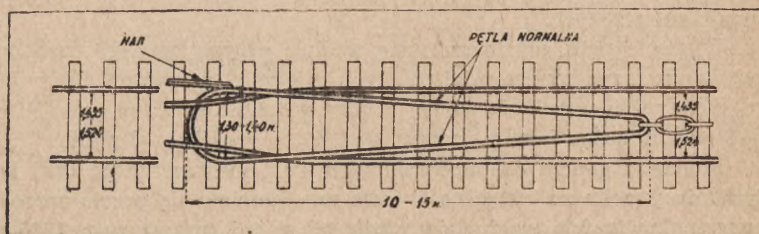
giętkość skali zniszczenia — stosując rozmaite średnice pętli, można regulować zniszczenie od najbardziej gruntownego, jak wyżej, aż do prostego rozłączenia szyn z podkładami i uszkodzenia tylko pewnej niewielkiej ilości podkładów;

małe zapotrzebowanie siły — 1 parowóz i kilku ludzi;

łatwość sporządzenia przyrządu — pętla wygina się z szyn kolejowych na zwykłym ogniu w ciągu godziny;

taniać — zbędny jest drogi materiał wybuchowy.

W Nr. 214—215 „Wojny i Techniki“ podany został dokładny opis przyrządu wraz ze szkicem oraz meldunki, złożone w tej sprawie przez gen. kwatermistrza frontu północno-zachodniego w dniu 30/IX i 8/X 1915 r.,



Rys. Nr. 3.

łącznie z rozporządzeniem, wydanem po doświadczalnym sprawdzeniu danych przez sztab naczelnego dowództwa rosyjskiego.

Ówczesna instrukcja oficjalna podawała:

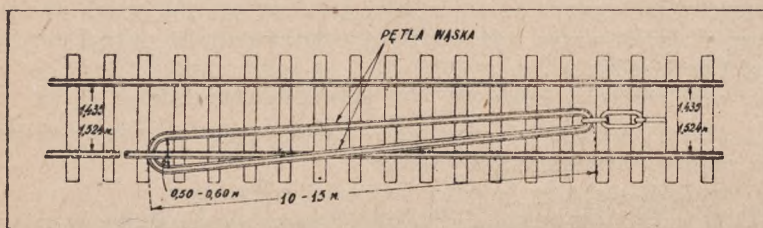
1) przyrząd do niszczenia torów składa się z pętli, wykonanej z dwóch złączonych szyn, o wymiarach jak na szkicu; jeden koniec pętli obejmuje zrywany tor kolejowy pod stopką szyn, drugi przymocowywa się do haka pociągowego wagonu albo lokomotywy;

2) czynności przygotowawcze wymagają 7—8 ludzi i 20 minut czasu;

3) w pracy pętlę zaczepia się do lory, którą ciągnie parowóz z szybkością 11—12 klm na godzinę (szybkość zmniejszona w porównaniu z meldunkiem dowództwa frontu, które podaje 15 klm na godzinę); przyrząd niszczy tor, wyginając falisto szyny, rozrzucając podkłady, rozszczepiając 20% ich, wyginając haki (około 30%), odrywając główki, niszcząc górną warstwę balastu.

Zniszczenie tego typu osiąga się przez stosowanie średniej pętli o średnicy mniejszej, niż szerokość toru (rys. 3); wyginanie szyn powstaje na skutek ich ściskania ku środkowi toru.

W wypadku zamierzonego słabszego zniszczenia stosuje się pętlę zwężoną na pojedynczą szynę (rys. 4). Ten typ pętli przyjął regulamin niemiecki; działanie jej wzmacniają Niemcy przez równoczesne stosowanie haka, przesuwanego podkłady (rys. 6—9). Hakiem można też wzmacniać działanie pętli średniej. Najsłabsze zniszczenie osiąga się przy stosowaniu pętli o średnicy szerszej, niż szerokość toru (rys. 5), wtedy bowiem nie zachodzi zjawisko wyginania się szyn, gdyż niema ściskania ich do środka; szyny odrywa się od podkładów, które tylko częściowo zostają przesu-

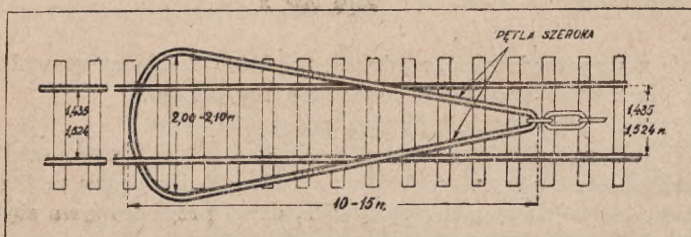


Rys. Nr. 4.

nięte, uszkadzając nieznacznie balast, przytem jednak około 10% haków zostaje zniszczonych.

Wygięcie pętli uskutecznią się według przygotowanego szablonu po rozgrzaniu zaznaczonego miejsca szyny w ogniu (wystarczy ogień z drzewa) i po zaklinowaniu jej końca między wkopane do ziemi pale. W ciągu 5—6 godzin można jakoby przygotować w ten sposób 5—6 pętli.

Ponieważ geneza zastosowania niszczenia mechanicznego linii kolejowych nie straciła na aktualności i dla nas, musimy się przeto zaznajomić z oryginalną treścią meldunków, złożonych w tej sprawie w r. 1915 przez



Rys. Nr. 5.

wynalazcę; dają one dokładny obraz funkcjonowania przyrządu i oświetlają jednocześnie krystalizujące się poglądy naszych sąsiadów na sprawę zniszczeń.

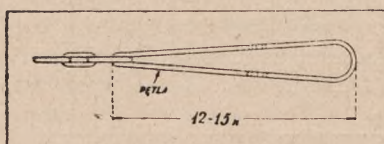
Przyrząd do niszczenia mechanicznego torów systemu podchorążego Czerwiaka — Jego opis i zalety.

Obecny okres wojny manewrowej wykazał, że nieprzyjaciel zdołał szybko uruchomić komunikację kolejową na zniszczonych przez nas liniach i wykorzystuje obecnie nasze koleje do zaspakajania potrzeb swoich armij.

Podczas odwrotu oddziały minerskie niszczyły urządzenia wodne, wysadzały rozjazdy i mosty. Toru w braku czasu, a w jeszcze większej mierze piroksyliny, nie niszczone.

Obecna wojna dowodzi, że dla powstrzymania nieprzyjaciela nie wystarcza zniszczenie mostów, zwrotnic i urządzeń wodnych — a trzeba zniszczyć do gruntu cały tor kolejowy.*)

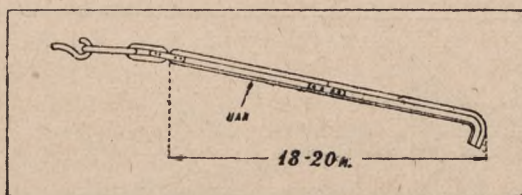
Do zniszczenia torów na linii pomiędzy stacjami trzeba byłoby posiadać dużo kosztownego materiału wybuchowego, mieć dużo czasu i ludzi.



Rys. Nr. 6.

Piroksyлина przy wysadzaniu styków nie daje znacniejszego zniszczenia: niszczy ona obie szyny, każdą na długości mniej więcej 1 stopy (30 cm),**) niszczy złącza oraz dwa podkłady, które leżą bezpośrednio pod stykiem, reszta pozostaje nienaruszoną (podkłady, balast, podtorze). O ileby nieprzyjaciel odczuwał brak czyn, mógłby on wykorzystać zniszczone przez wybuchy; wystarczyłoby mu tylko odpiłowanie pogruchotanego końca i przewiercenie nowych dziur.

Najważniejsze jednak, że, rozpoczynając prace minerskie, zdradzamy przez wybuchy odwrot.



Rys. Nr. 7.

Z powyższego widać, że zniszczenie piroksyliną linii kolejowych na dużej przestrzeni nie jest możliwe.

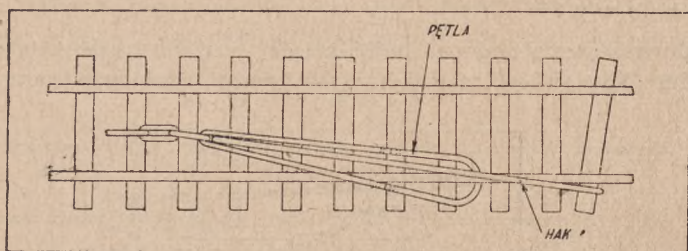
Do niszczenia torów zarówno na stacjach, jak i na linii wynalazłem przyrząd, kosztujący tanio, a jednak działający szybko.

*) Podkreślenie „Wojny i Techniki“.

**) Wymiary w meldunku — w stopach i calach.

Działaniu jego nie stoją na przeszkodzie ani zwrotnice, ani przejazdy, ani długość linii — wszystko niszczy się z jednakową siłą.

Przyrzędem tym zniszczono z szybkością 10—15 wiorst na godzinę 38 wiorst torów...

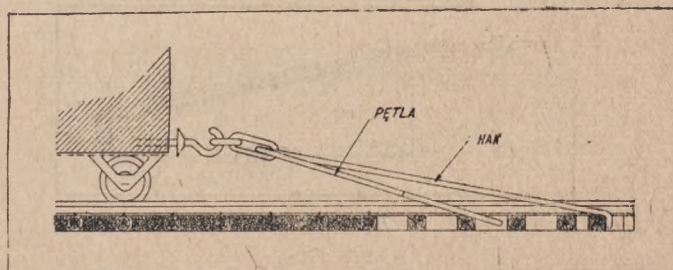


Rys. Nr. 8.

Dnia 8.X.1915 r. do sztabu frontu zachodniego złożony został dodatkowy meldunek:

Uzupełnienie opisu przyrządu do niszczenia torów systemu podchorążego Czerwiaka.

W czasie pracy przyrządu szyny, złącza, haki i podkłady zostają zniszczone, gdyż średnica pętli w jej szerokim końcu jest o $\frac{1}{2}$ stopy (15 cm) mniejsza, niż szerokość toru. Na skutek tego pętla z wielką siłą ściska szyny do środka, doprowadzając je do wygięcia; jednocześnie z szynami wyginają się złącza; śruby, przechodząc przez pętlę, zahaczają o jej



Rys. Nr. 9.

skraj wewnętrzny, zostają skutkiem tego wygięte i ich gwint zniszczony; przy ściskaniu szyn do środka haki nie wytrzymują i też się wyginają, przybierając nieprawidłowe formy; podkłady zostają zniszczone w miejscu przytwierdzenia do nich szyn. Balast ulega zniszczeniu przez podkłady, które, oddzielone od szyn, pod wpływem działania przyrządu kantuują się i skupiają po 5—6 sztuk. Wielkiego zniszczenia balastu można dokonać

zapomocą stalowego haka, przyczepionego na wódr pługa do szerokiego końca pętli. Hak, prując głęboko ziemię, ciągnie za sobą podkłady a razem z niemi warstwę balastu. W miarę skupiania się większych ilości podkładów, zaczynają one wyslizgiwać się z pod haka i pozostają na torze razem z kupami balastu. Niektóre podkłady ulegają rozszczepieniu, a starsze łamią się nawet przez pół.

Przyrzędem tym można odrywać i jedną z szyn, wtedy odpruwa się same szyny bez niszczenia materiału, jedynie podkłady pod wpływem działania przyrzędu zostają zruszone z miejsca i przesunięte pod kątem 45°. Na skutek zmiany położenia podkłady rozszczepiają się w drugim końcu pod nienaruszoną szyną i balast zostaje uszkodzony. Zerwanie pojedynczej szyny bez użycia haka nie powoduje poważniejszego zniszczenia.

Chcąc, by szyny, pomimo zerwania, zdadne jeszcze były do użytku, a równocześnie by złącza, śruby, haki i podkłady nie zostały zniszczone, musimy nadać pętli średnicę $6\frac{1}{2}$ — 7 stóp (1.95—2.10 m), czyli zrobić ją szerszą od toru.

Podczas pracy szyny nie będą zsuwane do środka, a więc nie będą się wyginały, śruby będą się prześlizgiwały przez pętlę i pozostaną nienaruszone, haki będą tylko wyrwane do góry, a więc uniknie się ich łamania, co najwyżej 10% haków będzie miało oderwane główki. Podkłady będą zupełnie zdadne do użytku, zato balast częściowo będzie zniszczony, gdyż nie da się uniknąć przesuwania się podkładów pod wpływem ciężaru przyrzędu niszczącego...

Niszczenie linii telegraficznej przez ostatnią wycofującą się lokomotywę było już stosowane zarówno w wojnie światowej, jak i domowej w Rosji. Warunkiem powodzenia pracy — posiadanie co najmniej 4—5 przewodów (w razie mniejszej ilości przewodów druty rwą się).

Metoda pracy nadzwyczaj prosta. Przecięte przewody skręca się w linę, którą umocowuje się do haka pociągowego lokomotywy. O ile linie telegraficzne idą z dwóch stron toru, wówczas przewody każdej z nich tworzą oddzielne liny; umocowuje się je jednak do wspólnego haka pociągowego. Lokomotywa rusza i zwiija linę telegraficzną: część słupów telegraficznych ulega zniszczeniu, część rozszczepia się, choć bywają wypadki, że pewne słupy wytrzymują i pozostają na miejscu. Przewody, zerwane z izolatorów, ciągną się za lokomotywą; izolatory okazują się częściowo rozbite, częściowo zerwane z haków, haki pocięte lub wyrwane.

Kilku (4—5) szeregowych łączności musi towarzyszyć lokomotywie na drezynie motorowej, zatrzymując się od czasu do czasu dla usprawnienia postępów zniszczenia, względnie dla zniszczenia pewnych odcinków, które przypadkowo ocalały. Przeciętą wydajność jednej drużyny łączności: do 50 wiorst na dobę przy użyciu 1 lokomotywy, 1 lory, 1 drezyny motorowej. *)

*) Ciekawe byłyby próby zastosowania analogicznego systemu do niszczenia linii wzdłuż szos i traktów przy użyciu ciężkich traktorów (przypisek sprawozdawcy).

Wydajność pracy tą metodą kilkakrotnie przewyższa szybkość niszczenia linii telegraficznych według norm rosyjskiego tymczasowego regulaminu służby telegraficznej z r. 1924 (część IV, rozdział XI, par. 204 i 205); regulamin uwzględnia tylko sposób zmechanizowany; przeciętna wydajność niszczenia linii telegraficznych wynosi 10 kilometrów na dobę przy użyciu 1 plutonu łączności, 30 robotników pomocniczych i 4 podwód.

Kpt. Dypl. L. Tyszyński.



Ł A C Z N O Ś Ć

KPT. MR. LEON GOŁĘBIEWSKI.

O działaniach łączności na froncie wschodnim w czasie wojny światowej 1914 — 1918.

(Dokończenie)

Łączność w walkach pozycyjnych nad rzeką Bzurą i Rawką w 1915 r. i w czasie odwrotu armji na wschód.

W czasie walk pozycyjnych główny nacisk położono na wykorzystanie i dostosowanie do celów operacyjnych stałych linii pocztowych. Zastosowano szereg punktów kontrolnych, umożliwiających szybką naprawę linii, oraz dołączenie się do tych punktów oddziałów armji.

Zorganizowano pozatem szereg węzłów telegraficznych, korzystając z istniejących urzędów telegraficznych. Łączność telegraficzną z 4 korpusami zorganizowano zapomocą aparatów Hughesa i Morse'a. Powyższe dotyczyło również łączności z dowództwem frontu. Dla nadzoru technicznego łączności drutowej stworzono stanowisko zastępcy szefa łączności armji, obowiązki którego pełnił jeden z dowódców kompanij telegraficznych. Oficer ten miał nadzór za pośrednictwem komendantów węzłów telegraficznych nad wszystkimi punktami kontrolnymi. Starszy mechanik, który odgrywał decydującą rolę w organizacji łączności w poprzednich okresach walk, odpowiedzialny był wyłącznie za należyte funkcjonowanie centrali telegraficznej armji. Do dyspozycji posiadał kolumnę roboczą, która wykonywała jedynie połączenia wewnętrzne centrali, oraz konserwowała aparaty telegraficzne.

22 lipca 1915 r. skutek pomyślnego rozwoju natarcia nieprzyjaciela wzdłuż linii kolejowej Warszawa — Białystok — Grodno — Wilno, sztab armji przeniósł się z Grodziska do Miń-

ska Mazowieckiego. Od chwili tej rozpoczyna się stałe przesuwanie sztabu armji na wschód aż do Mińska.

Kolejne etapy przesuwania się sztabu i system utrzymania łączności drutowej wskazuje rys. 6.

Organizacja łączności na czas odwrotu została ustalona zgóry i przygotowana. Przeprowadzono szereg przebudowań linii w dostosowaniu do potrzeb armji. Na wypadek cofania przewidziano objęcie przez kompanje telegraficzne linii państwowych, które znajdowały się w zarządzie pocztowym. Zgóry ustalono m. p. sztabu armji i sztabu korpusów. Ustalono plan kolejnego przesuwania się sztabu armji. Łączność organizowano włąb. W pierwszym rzędzie wykorzystano linje stałe, biegnące wzdłuż torów kolejowych. Łączność wzdłuż frontu między korpusami przewidziano jedynie za pośrednictwem sztabu armji, łączność z sąsiednią armją — za pośrednictwem dowództwa frontu.

Odwrót odbywał się pośpiesznie. Dowództwo armji nie zatrzymywało się dłużej na miejscu, jak na przeciąg 4 — 5 dni. Organizacja łączności według ustalonego planu działała sprawnie do drugiej połowy sierpnia 1915 r.

26 sierpnia sytuacja bojowa dla II armji skomplikowała się wskutek dążeń nieprzyjaciela do obejścia Wilna i organizacji przerwania frontu pod Święcianami.

W związku z tem oddała II armja swe korpusy do dyspozycji I armji (m. p. Lida). Dowództwo II armji zatrzymało się w Mołodecznie. Rejon Mołodeczno — Święciany — Głęboke przewidziano jako rejon koncentracji nowych jednostek II armji, które do 8 września miały być gotowe do kontrnatarcia. Luźne oddziały kompanij telegraficznych, które w czasie odwrotu pogubiły się, skierowano dla organizacji łączności w tym rejonie. Plan koncentracji II armji został przez nieprzyjaciela pokrzyżowany. 2 września Niemcy zajęli Święciany i rozwinęli swe natarcie w kierunku linii kolejowej Mołodeczno — Połock. Dla likwidacji przerwania linii frontu korpusy II armji wykonały marsze flankowe, częściowo w kierunku Wołożyn — Gródek — Mołodeczno, częściowo w kierunku Usza — Ilia. W miejscowościach Gródek, st. kol. Mołodeczno, st. kol. Usza i m. Ilia przystąpiono do zorganizowania punktów węzłowych, które miały służyć dla utrzymania łączności z manewrującymi korpusami. Punkty te zorganizowane zostały zapóźno, wobec braku jednostek łączności,

Organizacja łączności drutowej

2^{ej} armji w czasie odwrotu z pod Warszawy na wschód.

Legenda

Miejsce postoiu dowództwa armji.

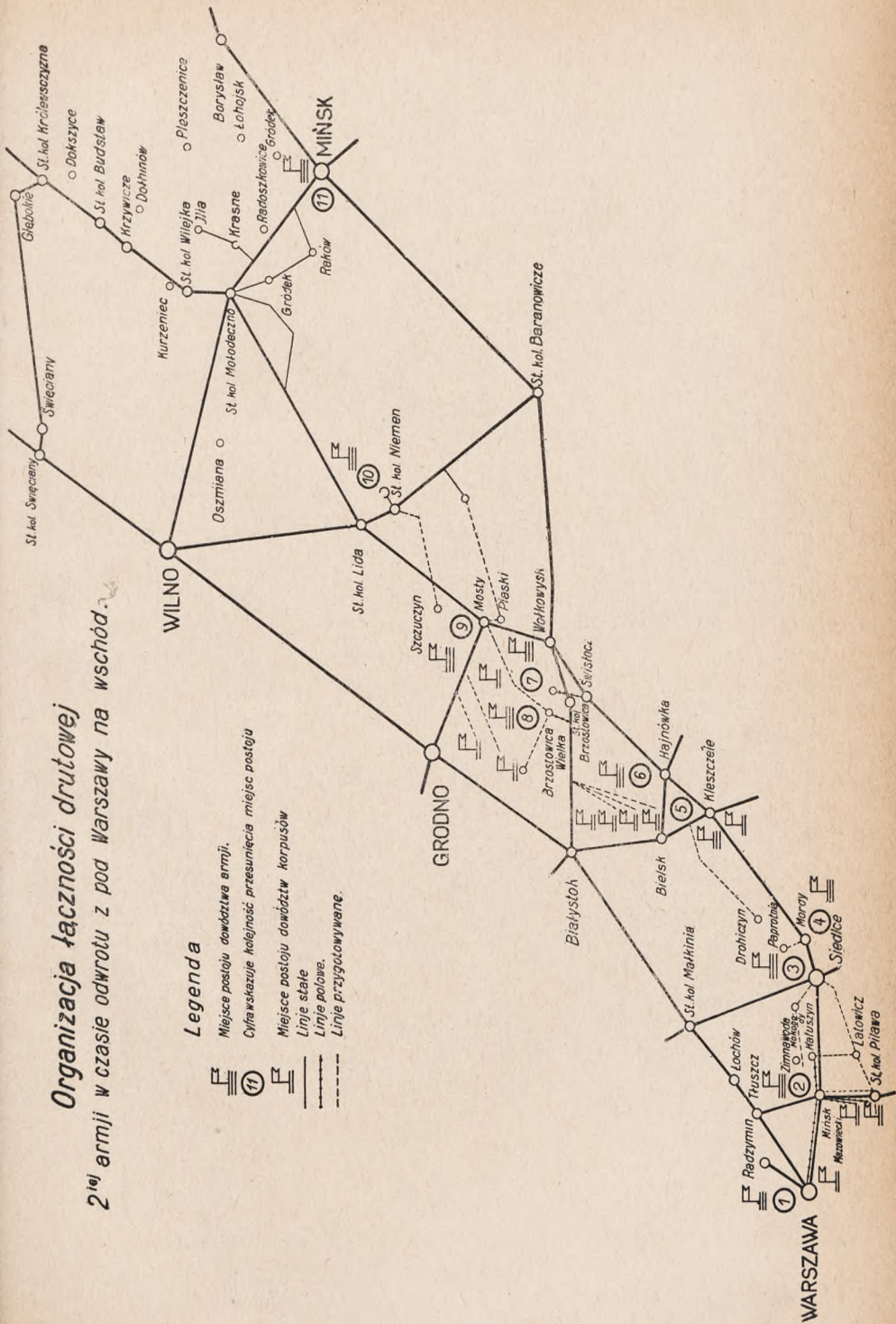
Cyfra wskazuje kolejność przesunięcia miejsc postoiu

Miejsce postoiu dowódców korpusów

Linje stacje

Linje polowe.

Linje przygotowawcze.



względnie działały bardzo słabo i łączności z korpusami nie było. Dopiero 9 września udało się nawiązać dowództwu armji (m. p. Mińsk) z Mołodeczna łączność z korpusami na lewym skrzydle, a 16 września ostatecznie z wszystkimi 11-ma manewrującymi korpusami II armji.

Od października 1915 r. na odcinku armji nastąpił spokój, który trwał przez cały okres zimowy.

Odwrót armji z pod Warszawy potwierdził jeszcze raz konieczność jak najszerzego wykorzystania sieci drutowej stałej państwowej i prywatnej, przygotowania na tyłach armji węzłów telegraficznych i punktów kontrolnych w miejscowościach przewidzianych dla postoju sztabu armji. Przewidywania dowództwa armji, pomimo szczegółowo opracowanego planu odwrotu, nie były dostosowane do sytuacji, jaka wytworzyła się pod Święcianami. Kompanje telegraficzne były zbyt rozczłonkowane i obsługiwały punkty węzłowe. Organizacja nowych punktów opóźniała się z braku dostatecznych rezerw oddziałów telegraficznych i sprzętu.

Ł ą c z n o ś ć w w a ł k a c h p o z y c y j n y c h 1 9 1 5 — 1 9 1 6 r .

W okresie zimowym 1915 — 1916 r. II armja zajmowała pozycje obronne na linii m. Postawy — południowy brzeg jeziora Narocz i Wiszniew — Smorgonie. Dowództwo armji pozostało w Mińsku. W skład armji weszły: 4 korpus syberyjski, 34, 5, 27, 20 i 36 korpusy. Łączność dowództwa armji z korpusami z października 1915 r. przedstawia rys. 7.

Jak wynika z tego schematu, łączność pozostała prawie bez zmian, taką jaką była w okresie likwidacji w przerwie pod Święcianami. W miejscowościach: Izasław, Raków, Gródek, st. kol. Mołodeczno, st. kol. Wilejka, Krzywice, Radoszkowice, Usza, Ilia, Dołhinów, Krajsk, Pleszczenice, Ziemków i Borysów zorganizowano węzły telegraficzne. W miejscowościach tych rozmieszczono urzędy tyłowe armji. Między poszczególnymi węzłami zorganizowano szereg punktów kontrolnych.

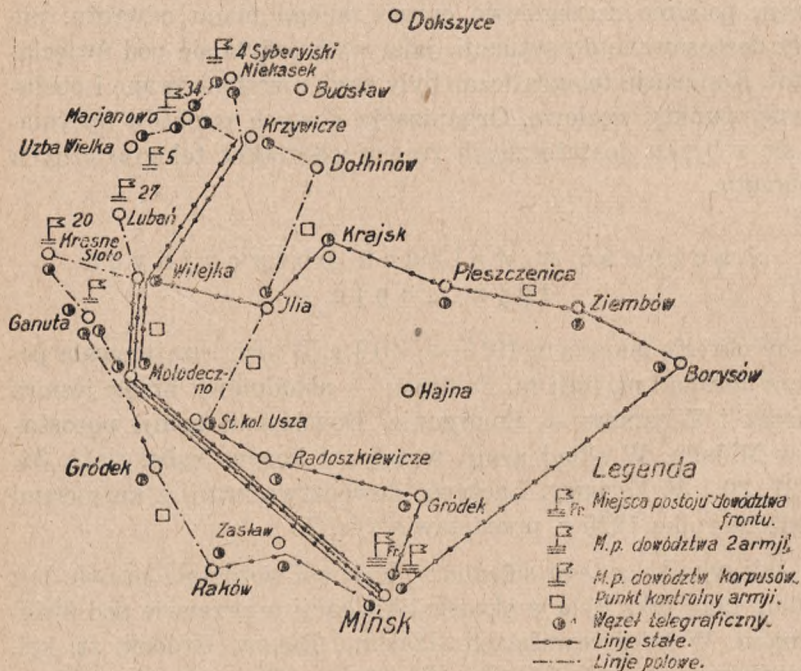
Jak wynika z planu łączności cały system oparty był na liniach stałych w kierunku Mołodeczno, Ilia i Dołhinów. Dowództwo armji znajdowało się na lewym skrzydle armji. W razie zni-

szczenia trasy Mińsk — Mołodeczno tracił sztab armji łączność z korpusami, jeżeli nie całkowicie, to w znacznym stopniu, gdyż trasa ta była najbardziej obciążona. Okoliczność ta zmusiła w przyszłości sztab armji do zmiany swego miejsca postoju.

W okresie tym sztab armji dysponował 2-ma kompanjami telegraficznymi.

Biorąc pod uwagę kierunki tras, możliwości natarcia i odwrotu armji, sztab armji polecił przystąpić do rozbudowy sieci

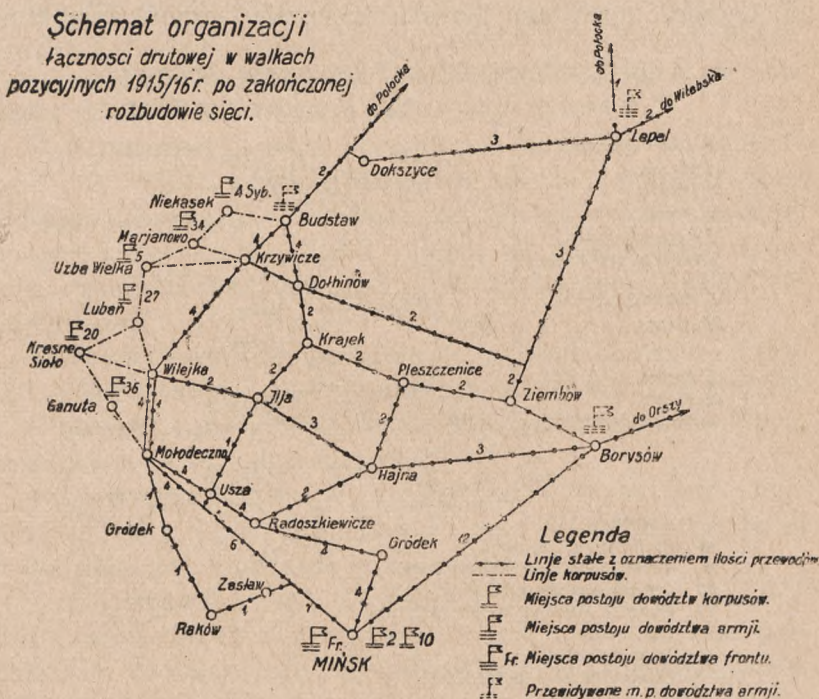
Schemat organizacji łączności drutowej w walkach pozycyjnych 1915/16 r.



Rys. 7.

stałych. W tym celu na wypadek natarcia zorganizowano węzeł telegraficzny i rozbudowano linje do st. kol. Budstaw, — na wypadek natomiast odwrotu do m. Lepel i Borysów, jako przyszłych m. p. dowództwa armji. Wybudowano szereg nowych linii stałych na tyłach armji, żeby przygotować oddziały tyłowe do zmian w sytuacji bojowej. Kierunki budowy tych linii uzależnio-

no od możliwości przesunięcia sztabu armji do miejsc wspomnianych wyżej. Następnie kompanje telegraficzne armji wybudowały linje stałe do korpusów i połączyły sztaby korpusów między sobą również linjami stałymi. Łączność drutową po zakończonej rozbudowie sieci przedstawia rys. 8. Jest to pierwszy schemat łączności za okres wojny, w którym szeroko uwzględniono sieć stałą nietylko na wypadek zmiany miejsca postoju dowództwa armji i podległych oddziałów w razie natarcia, lecz i na wypadek działania w rejonie tyłowym armji wskutek od-



Rys. 8.

wrotu. Przy budowie nowych linii stałych wykorzystano istniejące trasy stałe, wskutek czego kierunek linii nie zawsze pokrywał się z potrzebą w danym rejonie.

Łączność w natarciu na Wilno.

W końcu lutego, względnie na początku marca 1916 r. przewidywano natarcie na Wilno. Dla zorganizowania natarcia i przełamania frontu nieprzyjaciela sztab armji przeniósł się z Mińska

do Budźławia. Dla wykonania zadania w skład armji weszły: 1, 5, 15, 27, 35, 36 korpusy, 1, 3 i 4 korpusy syberyjskie, 3 korpus kaukaski, dywizja kozaków uralskich i 7 korpus kawalerji. Korpusy te tworzyły trzy grupy. Organizację łączności w akcji przygotowawczej przedstawia rys. 9.

Wszystkie korpusy posiadały łączność hughesową z dowódcami grup, grupy zaś z dowództwem armji. Łączność hughesowa działała również między korpusami. Sztab armji posiadał łączność z sąsiadami, z dowództwem frontu i korpusami rezerwowymi. Łączność aparatami Morse'a dublowała łączność aparatami

*Schemat organizacji łączności drutowej
w akcji przygotowawczej do natarcia na Wilno.*



Rys. 9.

Hughesa. Ze środków łączności przydzielono do 1 grupy: 2 plutony telegraficzne i kolumnę roboczą, do 2 grupy: 1 pluton telegraficzny i kolumnę roboczą, do 3 grupy: 2 plutony telegraficzne i 2 kolumny robocze.

Nowoprzybywające korpusy dołączały się do najbliższego węzła telegraficznego.

Wysunięte węzły telegraficzne zorganizowano w miejscowościach: Iża, Miadzioł, Woropajewo.

Łączność z korpusami, wchodzącymi w skład grup, nawiązy-

wano za pośrednictwem wyszczególnionych wyżej węzłów. Miejscowości te były zarazem m. p. grup. Obowiązki komendantów węzłów telegraficznych pełnili oficerowie kompanij telegraficznych, którzy byli odpowiedzialni za funkcjonowanie łączności z korpusami wchodzącymi w skład grupy. Komendanci węzłów podlegali dowódcom kompanij telegraficznych. Na wypadek natarcia byli obowiązani oni do szybkiego zorganizowania łączności z nowym węzłem telegraficznym w miejscowości przewidzianej na nowe miejsce postoju. Wszystkie prace, prowadzone na odcinku grupy przez zarząd wojskowy poczt i telegrafów, musiały być uzgodnione z komendantem węzła telegraficznego. Zarządzenie to było potwierdzeniem konieczności współpracy organów pocztowych i wojskowych.

Stwierdzenie celowości przygotowań łączności do natarcia nie mogło jednak nastąpić, ponieważ natarcie, rozpoczęte przez 1 grupę, a następnie i pozostałe, zostało wstrzymane wskutek nastania silnej odwilży. Walki wstępne nie doprowadziły do żadnego rezultatu. Na odcinku armji od połowy marca 1916 r. nastąpił spokój.

Wobec likwidacji przygotowań do natarcia opracowano projekt stałej łączności drutowej między korpusami i dywizjami, plan łączności obrony przeciwlotniczej i łączności z jednostkami oraz instytucjami tyłowymi armji.

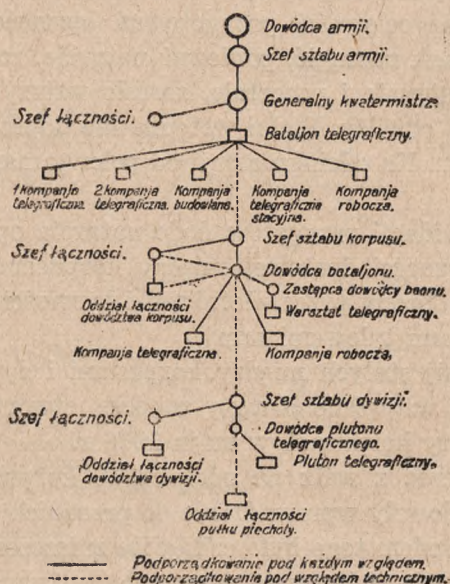
Budowę linii stałych między korpusami i dywizjami wykonały kolumny, względnie plutony robocze, stworzone specjalnie w tym celu przy korpusach w maju 1916 r.

Doświadczenia z walk na odcinku 10 korpusu w kwietniu 1916 r. spowodowały wprowadzenie do przednich linii kabli podziemnych. Powodem tego było całkowite zniszczenie sieci telefonicznej w pułkach 10 korpusu przez ogień artylerji przeciwnika. Z braku specjalnego kabla podziemnego użyto jednożyłowy kabel telefoniczny brązowy, wzmocniony oplotem z pakuł i przesmołowany. Zastosowanie tego kabla sprawy całkowicie nie rozwiązało, ponieważ przesmołowanie nie było szczelne i wilgoć przenikała do wnętrza kabla, powodując upływy prądu. Kładzenie linii kablowych było bezplanowe, doświadczeń w tym kierunku żadnych nie było. Ponieważ jednak kabel ten na pewnych odcinkach działał, troską II. armji stało się dążenie do zaopatrzenia wszystkich pułków armji w kabel podziemny odpowiadający warunkom.

Zakładanie kabli podziemnych, zapoczątkowane przez II armję, wprowadzone zostało również na odcinkach innych armij. Do końca wojny sprawa ta nie znalazła jednak zasadniczego rozwiązania co do ustalenia typu i konieczności zaopatrzenia jednostek w kabel podziemny.

II armja dążyła nie tylko do zapewnienia linjom czołowym trwałej łączności drutowej, lecz i do zwiększenia ilościowego sprzętu łączności. Etaty wojenne były niezyciowe. Sprzęt posiadany przez pułki piechoty wystarczał zaledwie na bataljon, a w

*Projekt organizacji
oddziałów łączności
wchodzących w skład armji.*



Rys. 10.

artylerji na dywizjon, koniecznym więc było powiększenie wielokrotne sprzętu. W roku 1917 poza etatem przydzielono pewną ilość materiału, która tylko w pewnej mierze pokrywała braki w sprzęcie. Organizacja zaopatrzenia naogół szwankowała.

Uregulowana luźnymi zarządzeniami i rozkazami organizacja organów łączności, a w szczególności telegrafu polowego, będącego pod nadzorem zarządu P. i T. oraz kolumn roboczych wywoływała tarcia między szefem łączności armji i zarządciem P.

i T. Dla ostatecznego uregulowania tej sprawy opracowano w sierpniu 1916 r. projekt organizacji oddziałów łączności. Według tego projektu (rys. 10) rozróżniano sieć operacyjną (bojową) i pocztową telegraficzno-telefoniczną (ogólną). Sieć operacyjna służyła wyłącznie dla celów operacyjnych, ogólna dla celów służbowych i prywatnej korespondencji. Sieć operacyjna armji podlegała generalnemu kwatermistrzowi, ogólna — oddziałowi zarządu komunikacji wojskowej przy sztabie frontu. Biorąc pod uwagę ważność i znaczenie służby łączności, potrzebę zachowania tajemnic wojskowych, dyscyplinę ruchu oraz dotychczasowy dualizm podległości oddziałów łączności z punktu widzenia organizacji łączności, projektowano wydzielić zupełnie sprawy łączności bojowej i przekazać je pod wyłączny nadzór kompanij telegraficznych, eliminując wpływ i udział urzędników pocztowych, powołanych do służby wojskowej. Zaprojektowano, ażeby łącznością operacyjną armji zarządzał specjalny oddział sztabu armji (oddział służby łączności) pod kierownictwem szefa łączności — oficera szt. gen. Do pomocy w sprawach technicznych szef łączności, jako zastępcę, miał mieć jednego z dowódców kompanij telegraficznych i pozatem miał dysponować jednym oficerem dla spraw ogólnych.

Organem wykonawczym szefa łączności miał być bataljon telegraficzny składający się z: 1) kompanij telegraficznej, 2) kompanij budowlanej, 3) kompanij stacyjnej dla obsługi stacyj telefonicznych i telegraficznych, posiadającej oddział szkolny i warsztaty, 4) kompanij roboczej, której podlegać miały składy materiałów łączności armji.

Projekt ten nie wszedł w życie. 28 listopada 1916 r. wprowadzono organizację pułków inżynieryjnych i samodzielnych kompanij inżynieryjnych, która uregulowała sprawę podległości organów łączności na szczeblu dowództwa korpusu i dywizji. Przy armjach pozostały samodzielne kompanje telegraficzne.

Łączność w walkach pozycyjnych pod Baranowiczami.

W połowie czerwca 1916 r. II armja zmieniła swój odcinek i przejęła korpusy IV armji na odcinku Baranowicze. W skład armji weszły: korpus grenadjerów, 9 i 10 korpus, dywizja kozaków uralskich i korpus gen. Kondratowicza. Korpusy armji

zajęły odcinek wzdłuż linii kolejowej Baranowicze — Mińsk do kanału Ogińskiego włącznie. Dowództwo armji zatrzymało się w Słucku. Łączność drutowa na odcinku dawnej IV armji była bardzo skąpa i źle zorganizowana.

II armja do roku 1916, jak widzimy z poprzedniego, drogą ewolucji doszła do organizowania łączności w sposób zapewniający możliwość dowodzenia w różnych fazach walki. Odwrotny stan rzeczy znaleziono na odcinku IV armji, gdzie organizacja zasklepiła się w systemie z roku 1914 i nie posunęła się naprzód. Przypisać to należy w pierwszym rzędzie brakowi zainteresowania się łącznością ze strony sztabu armji, oraz brakowi organu kierowniczego łączności na szczeblu dowództwa armji.

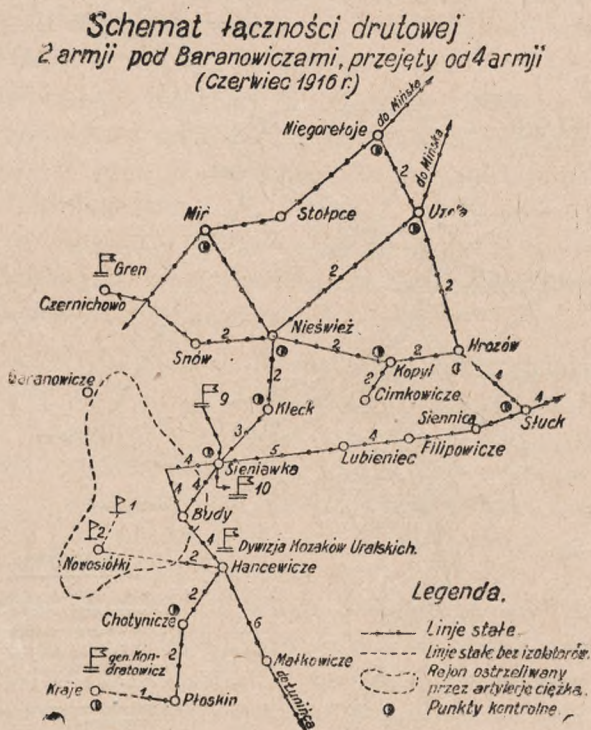
Organizacja łączności IV armji należała całkowicie do starszego mechanika telegrafu, jak w II armji przy ofenzywie w Prusach Wschodnich. Kompanje telegraficzne użyte były nieracjonalnie i oddawane były przeważnie do dyspozycji starszego mechanika. Całą łączność oparto na stałych liniach pokojowych, które były obsługiwane przez urzędników pocztowych. Na odcinku tym do czasu przybycia II armji sieć pokojowa nie została wykorzystana i rozbudowana dla potrzeb wojennych, pomimo że IV armja zajmowała ten odcinek prawie rok. Stan faktyczny istniejącej sieci powodował, że w razie zerwania linii w kierunku linii kolejowej Baranowicze — Łuniniec traciło się łączność z korpusami, położonemi na południe od m. Sieniawka. Istniejąca sieć w rejonie m. Sieniawka i st. kol. Hancowicze znajdowała się stale w ogniu artylerji ciężkiej, wskutek czego łączność z korpusami, uzyskiwana przez Sieniawkę często była zrywana. Linje długie stwarzały niebezpieczeństwo utraty łączności, jak pod Działdowem. W wielu miejscach linje stałe wybudowano na słupach bez izolatorów. Linje telefoniczne, przeznaczone dla celów operacyjnych; nie wydzielono z ogólnej łącznicy pocztowej, a pozostawiono łącznie z innymi abonentami prywatnymi, umożliwiając osobom prywatnym podsłuchiwanie rozmów telefonicznych. Urzędy telegraficzne: Kleck, Hrozów, Kopyl — funkcjonowały tylko w dzień. Odczuwał się brak kierownictwa technicznego.

Z chwilą przejęcia odcinka IV armji łączność zorganizowano następująco: łączność z dowództwem frontu przez Niegorełoje i Bobrujsk, z IV armją przez Hrozów, Kopyl, z armją specjal-

na — przez Bobrujsk, z korpusem grenadierów przez Hrozów, Kopyl, z pozostałymi przez Sieniawkę.

Stan sieci łączności widzimy na rys. 11.

Na wzór organizacji na poprzednim odcinku utworzono węzły telegraficzne, względnie punkty kontrolne w m.: Hrozów, Uzda, Niegorełoje, Nieśwież, Zamirje, Kleck, Lubaniec, Sieniawka, Hańcewicze, Chotenicze, Płoskiń, Rzecзки. Linje telefoniczne, przeznaczone dla celów operacyjnych, wyłączono z central

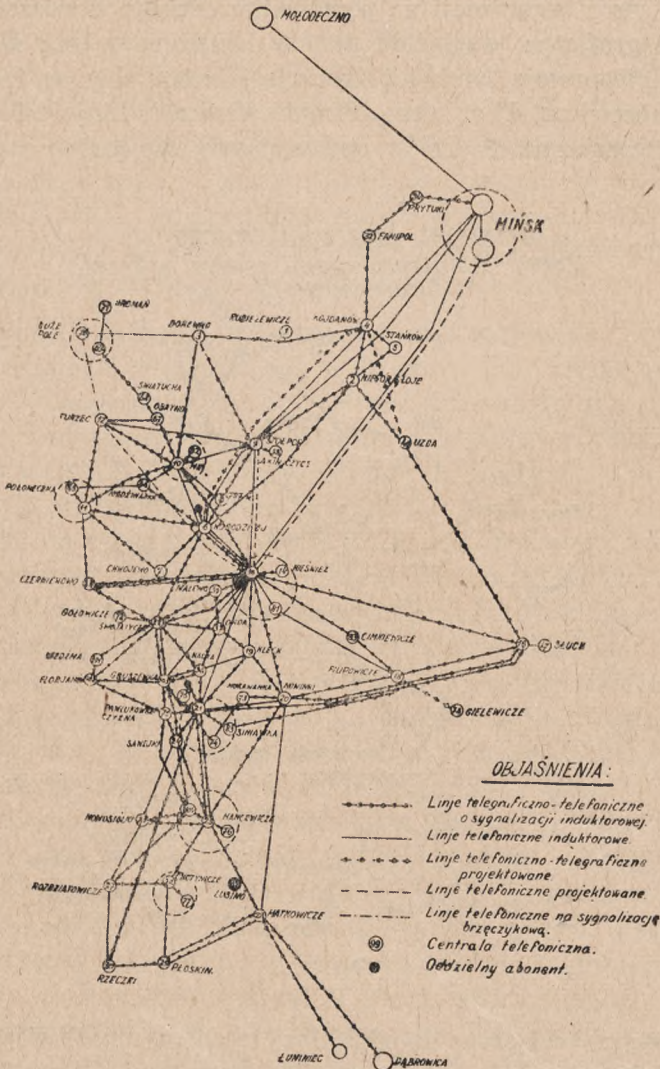


Rys. 11.

pocztowych i włączono do oddzielnej łącznicy, umożliwiając bezpośrednie połączenie sztabu armji z korpusami. Wszystkie węzły telegraficzne i punkty kontrolne obsadzone zostały przez personel wojskowy.

Ponieważ istniejąca sieć stała była niewystarczającą, już w pierwszych miesiącach wybudowano szereg nowych linii stałych. Jak wynika z rys. 12, sieć została dość szeroko rozbudowa-

na i wiele się różni od stanu sieci w chwili przejęcia od IV armji. Sieć ta w dalszym okresie stale się rozwijała i uzupełniała. Rejon armji pokrył się siatką tras telefonicznych i telegraficznych. Na węzłach telegraficznych skoncentrowano dostateczną ilość



Rys. 12. Schemat sieci telefonicznej II Armji na odcinku Baranowicz. Stan z końca 1916 r.

materiału i ludzi. Dowództwo armji opracowało dokładne schematy istniejących linii stałych oraz ich profile, dysponowanie więc linjami nie nasuwało trudności.

Armja otrzymała 3 kompanje telegraficzne. Każdej kompanji przydzielono jeden główny węzeł telegraficzny oraz rejon, za który była odpowiedzialną. 1 kompanja otrzymała węzeł w Kojdanowie i rejon na północ od linii kol. Mińsk — Baranowicze; 2 kompanja — węzeł w Nieświeżu i rejon między linią kol. Mińsk — Baranowicze i szosą Słuck — Sieniawka; 3 kompanja — węzeł w Nowinkach i rejon na południe od szosy Słuck — Sieniawka. Kontrolę linii w sztabie armji prowadzono do głównych punktów węzłowych, dalsza kontrola należała do kompanji telegraficznej. Organizacja ta umożliwiła dowództwu armji utrzymanie sieci w swych rękach.

Dla zapewnienia łączności na wypadek zerwania linii, komendanci głównych węzłów otrzymali motocykle i jeźdźców konnych. Środki te były przeznaczone dla zorganizowania sztafet w głównych kierunkach.

Łączności radjowej, wobec posiadania dostatecznej ilości środków drutowych, nie wykorzystano. Stacje radjotelegraficzne przy korpusach były nieczynne.

W ten sposób łączność do dywizji włącznie była zapewniona. Gorzej przedstawiał się stan faktyczny i organizacja w obrębie dywizji. Personel łączności mało wyszkolony, niskie stany oddziałów, ilość materiału nie wystarczająca, organizacja nie dostosowana do warunków bojowych. Środków ostrożności przy budowie linii dla zabezpieczenia się od podsłuchiwania nie zachowywano. Dla utrudnienia zniszczenia linii przez ogień artylerji budowano linje z drutu gołego 6 mm, a często kolczastego bez izolatorów, który przymocowywano do drzew gwoździami lub skobelkami. W związku z tem wydano szereg zarządzeń, zmierzających do uporządkowania i dostosowania sieci do warunków bojowych. Wydano zakaz budowania pojedynczych linii telefonicznych, budowania linii równoległe do frontu, używania gołych przewodników bez izolatorów, oraz używania nazw dowództw. Każde dowództwo otrzymało swój numer. Był to początek wprowadzenia kryptonimów.

W maju 1917 r. nastąpiła częściowa reorganizacja organów łączności w całej armji, potrzeba której nasuwała się od pierwszych walk. Stworzono stanowiska szefa łączności na wszystkich szczeblach od naczelnego dowództwa do pułku piechoty. Szefami łączności w dowództwach frontu i armij zostali oficerowie szta-

bu gen., w korpusach i dywizjach oficerowie telegrafji. Stworzono funkcje zastępcy szefa łączności w dowództwach frontu i armij dla kierowania sprawami technicznymi. Na szefów łączności włożono obowiązek komunikowania się między sobą w sprawach dotyczących zastosowania istniejących sieci dla celów operacyjnych. Uregulowano sprawę bezpośredniego kontaktu dowództwa armji z zakładami zaopatrzenia frontu.

Łączność od dowództwa armji do pułku piechoty włącznie opierała się na: kompanjach telegraficznych baonów technicznych pułków inżynieryjnych korpusów, oddziałach telegraficznych kompanij inżynieryjnych dywizji oraz oddziałach łączności pułków broni.

Organizacja ta jednak jeszcze nie rozwiązywała w zupełności wszystkich zagadnień. Na szczeblu dywizji i korpusu nadal odczuwał się brak organu, któryby wyłącznie zajmował się sprawą organizacji łączności technicznej. Obowiązki szefa łączności korpusu w myśl nowej organizacji pułków inżynieryjnych pełnił dowódca bataljonu technicznego, który właściwie więcej zajmował się sprawami swego bataljonu, a mniej organizacją łączności technicznej. Okoliczność tę odczuwano również na szczeblu dywizji, gdzie obowiązki szefa łączności dywizji pełnił dowódca oddziału telegraficznego kompanji inżynieryjnej dywizji. Niedomagania te zostałyby usunięte przez przydział zastępcy szefa łączności i odpowiedniego personelu do sztabów korpusu i dywizyj, który zajmowałby się organizacją techniczną sieci i zastępowałby szefa łączności w razie jego nieobecności. Powyżej podana organizacja nie zmieniła się jednak do końca wojny.

Jak widzimy, metody organizowania łączności II armji, jak z punktu widzenia zastosowania taktycznego, tak i technicznego, stopniowo rozwijały się coraz bardziej, pod koniec wojny doszły do wysokiego poziomu i były wzorem dla innych armij frontu. Historycy łączności twierdzą, że organizacja łączności II armji i podległych jej jednostek pod koniec wojny pokrywała się z organizacją łączności armji francuskiej. Schematy organizacji łączności drutowej armji francuskiej doszły do b. armji rosyjskiej dopiero jesienią 1917 r., a stan łączności II armji odpowiadający schematom armji francuskiej istniał w II armji już jesienią 1916 r.

Przebieg historyczny rozwoju i zastosowania łączności wska-

zuje, że nowe organizacje wypływały z potrzeb narzucanych walką. Stopniowo krystalizowały się pojęcia dotyczące organizacji łączności. Sprzęt drutowy, który stanowił podstawę łączności, poczynając od ilości małych, stale wzrastał i pod koniec wojny ilościowo zwiększył się ogromnie. Organizacja węzłów i punktów telegraficznych kontrolnych, stosowanie central na liniach marszu, odpowiada w pojęciu dzisiejszem częściowo organizacji ośrodków łączności i osi łączności. W końcu wprowadzono w armji rosyjskiej nową organizację oddziałów łączności i organów kierowniczych na szczeblach wyższych dowództw. Do końca wojny nie zmieniono jednak etatów sprzętu łączności, nie uregulowano zasad organizacji łączności w poszczególnych rodzajach walki. Stosowanie środków innych, poza drutowemi, było minimalne, a w szczególności nie stosowano prawie wcale sygnalizacji świetlnej.

W zakończeniu trudno powstrzymać się od podkreślenia, że tylko wtedy, gdy łączność wyodrębniono, jako specjalny dział techniki wojskowej, gdy nauczono się ją należycie organizować, gdy stworzono właściwe kierownictwa i zaczęto zaopatrywać oddziały obficie w sprzęt — wówczas dopiero oddziały łączności mogły sprostać wymaganiom, jakie stawiało życie wojenne.

BIBLIOGRAFJA.

N. W. Abakanowicz. Istoriceskij obzor organizacji i ustrojstwa prowołocznoj swiazi wo 2-oj armji w wojnu 1914 — 1918 g.

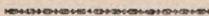
W. M. Cejtlin. Organizacja swiazi wo wremia opieracji 2-oj armji Samsonowa w Wostocznoj Prussii w 1914 g.

K. Szildbach. Taktika wojsk specjalnogo naznaczenja i wpomogatielnych czastiej.

Gen. Łukomskij. Stratigiczeskij oczerk wojny 1914 — 1918 gg.

Zajonczkowskij. Podgotowka Rossii k mirowoj wojnie.

W. Cejtlin. Swiaź.



WOLNA TRYBUNA.

Kpt. Rene Machalski.

Problem szkolenia oficerów korpusu łączności.

Postęp i zastosowanie techniki jako środka walki, jaki zaobserwowaliśmy w ostatniej wojnie i ściśle z tem związany rozwój formacyj technicznych, a w szczególności wojsk łączności, postawił nas wobec szeregu nowych problemów. Sam rozrost wojsk łączności, który datuje od tej wojny, wyłonił zagadnienia zarówno natury organizacyjnej, jak i wyszkoleniowej, które mimo licznych dokonywanych u nas prób od czasu wojny, nie doczekały się jeszcze dotąd właściwego rozwiązania.

Jeśli przyjrzymy się organizacji wojsk łączności od powstania naszego państwa aż do chwili obecnej, zanotować możemy cały szereg form organizacyjnych, które wyszedłszy z dziedziny prób i doświadczeń, zdają się ostatecznie krystalizować. W każdym razie w tej dziedzinie organizacji, jesteśmy bliscy tego stanu, który mojem zdaniem stanowi doskonałą formę organizacji, mianowicie po jednym bataljonie łączności na każdy Okręg Korpusowy, zawierającym po trzy kompanje jednolite i kompanje szkoły podoficerskiej.

W tej ostatniej dziedzinie nasuwa się potrzeba definitywnego skryształizowania racjonalnej organizacji wyszkolenia.

Zagadnienie wyszkolenia nasuwa tu pewne specyficzne trudności, których źródłem jest z jednej strony konieczność wyszkolenia żołnierza wojskowo pod względem taktycznym, z drugiej zaś przyswojenia olbrzymiej wiedzy technicznej z dziedziny rozmaitych środków łączności, stanowiąca zakres technicznego wyszkolenia żołnierza.

Ta dwoistość wyszkolenia nie przedstawia zasadniczo większych trudności wówczas, gdy chodzi o wyszkolenie szeregowych. Zakres technicznej wiedzy szeregowych jest bowiem ściśle ograniczony, a wprowadzona daleko posunięta specjalizacja pracy umożliwia nam jednocześnie szkolenie w obu kierunkach: technicznym i czysto wojskowym. O ile jednak chodzi o oficerów, to zagadnienie wyszkolenia przedstawia już znacznie większe trudności, nietylko z uwagi na sam zakres tej wiedzy, ile dlatego, że ta specjalizacja jest o większym zakresie i oficer musi opanować doskonale wszystkie środki łączności. Dlatego też rozpatrzę problem wyszkolenia łączności pod kątem wyszkolenia oficera.

Punktem wyjścia naszym jest zatem ten, że oficer wojsk łączności musi posiadać niezbędne wiadomości z dziedziny tak-

tyki ogólnej i broni głównych, oraz być ogólnie dobrze wyszkolonym pod względem wojskowym. Poza to zaś musi posiadać gruntowną znajomość wszystkich środków łączności dziś stosowanych i związaną z tem podstawową wiedzę techniczną.

Obecni wychowankowie Szkoły Podchorążych Inżynierji nie mogą czynić jednak zadość tym podstawowym wymaganiom, bowiem zarówno program ich wyszkolenia czysto wojskowego, jak i fachowo - technicznego wykazuje bardzo poważne luki. Oficerowie, którzy świeżo wychodzą z tej szkoły nie mogą wobec tego sprostać oczekującym ich zadaniom, a wywiązywanie się ich z powierzonych czynności w jednostce liniowej przychodzi im z pewną trudnością. Wynika z tego, że obecny system szkolenia i metody nauczania są niedostatecznie dostosowane do istotnych i życiowych potrzeb jednostki liniowej.

Szukając przyczyn tego stanu rzeczy rozpatrzeć należy wszystkie czynniki, jakie wchodzi tu w grę. Zastanawiając się nad tem zagadnieniem uważam, że należy tu wziąć pod uwagę przede wszystkim następujące czynniki:

- a) ogólne wykształcenie przed wstąpieniem do Szkoły Podchorążych Inżynierji,
- b) czas trwania szkoły,
- c) organizację szkolenia,
- d) program i metody szkolenia.

Chcąc racjonalnie zorganizować szkolenie oficerów, należałoby móc dowolnie operować temi czynnikami, aby wzajemnie ustosunkować je tak, jak tego wymagają nasze potrzeby. Realizacji tego stoi jednak na przeszkodzie obowiązująca ustawa o „Podstawowych obowiązkach i prawach oficerów Wojska Polskiego“, która zgóry już ustala pewne niewzruszalne zasady utrudniające należytą organizację szkolenia oficerów korpusu łączności.

Mam tu na myśli m. i. art. 19 tej ustawy, który jako wykształcenie wymagane do nominacji na podporucznika przewiduje dowolnie: albo ukończoną szkołę średnią z egzaminem dojrzałości, albo też zdanie uproszczonego egzaminu dojrzałości. Ta druga alternatywa, mianowicie zdanie uproszczonego egzaminu dojrzałości, przyczynia się do obniżenia zakresu wykształcenia ogólnego i w następstwie jest szkodliwą. Dzięki tej możliwości otrzymujemy w Szkole Podchorążych Inżynierji element, który nie jest dostatecznie przygotowany do oczekujących go studjów i w konsekwencji opuszcza szkołę z niewystarczającym zasobem wiadomości ogólnych.

W dalszym punkcie wspomnianego artykułu znajduje się przepis normujący, że warunkiem do nominacji na podporucznika jest ukończenie szkoły oficerskiej o kursie conajmniej dwuletnim. Ponieważ pełny kurs Szkoły Podchorążych Inżynierji trwa 3 lata, więc wychowankowie szkoły, analogicznie jak w in-

nych szkołach otrzymywać powinni już po upływie dwóch lat pobytu w szkole nominacje na podporuczników, a ostatni rok szkoły przechodzić jako oficerowie. Ten przepis sam w sobie nie wydaje się być szkodliwym, o ile jednak połączymy go z przepisem art. 31 tejże ustawy, który ustanawia, że awanse ze stopnia podporucznika na stopień porucznika następują automatycznie po przesłużeniu w stopniu podporucznika dwóch lat, widzimy z tego, że taki podporucznik opuszczający szkołę przesługuje już tylko jeden rok w jednostce liniowej, po upływie którego to czasu, bez względu na jego wiedzę i kwalifikacje osobiste, zostaje automatycznie porucznikiem.

Wprawdzie począwszy od obecnego roku wychowankowie Szkoły Podchorążych Inżynierji mają awansować dopiero z chwilą opuszczenia szkoły, jednakże mają oni być mianowani podporucznikami ze starszeństwem o jeden rok wstecz, tak, że mimo tego pozostaną oni w linii j. w. tylko rok jako podporucznicy i po tym czasie zostaną awansowani automatycznie na poruczników.

Wobec obowiązującej zasady automatycznego awansu na porucznika i jednorocznej tylko służby oficera w stopniu podporucznika w jednostce liniowej nie można oczywiście należycie i trafnie ocenić jego wartości, a awans odbywa się z pominięciem tych podstawowych czynników i powoduje w następstwie awansowanie takich jednostek, które wcale na ten awans nie zasługują.

Kwestja dalszego uzupełniającego szkolenia oficerów korpusu łączności pozostaje do dziś otwartą. Poza wymaganem przez art. 40 ustawy o „Podstawowych obowiązkach i prawach oficerów Wojska Polskiego“ kursem specjalnym dla oficerów sztabowych, żadne inne kursy nie są przewidziane jako obowiązkowe. Poniżej postaram się przedstawić, jak wyobrażam sobie rozwiązanie problemu szkolenia oficerów zawodowych korpusu łączności, aby zadość uczynić potrzebom stawianym im przez służbę.

Podstawowe szkolenie oficerów.

Podstawowe szkolenie oficerów korpusu łączności odbywałoby się w Szkole Podchorążych o typie unitarnym, na kursie trwającym jeden rok i w Szkole Podchorążych Inżynierji na kursie „normalnym“ o czasie trwania 2-ech lat i na kursie „aplikacyjnym“ o czasie trwania 1 roku.

Na kurs normalny szkoły przyjęci być mogliby wyłącznie kandydaci mający ukończoną szkołę średnią z egzaminem dojrzałości lub korpus kadetów, oraz ukończoną Szkołą Podchorążych o typie unitarnym.

Opierając się na Szkole Podchorążych o typie unitarnym, której zadaniem byłoby dać wykształcenie ogólnowojskowe kandydatów — Szkoła Podchorążych Inżynierji na kursie normalnym dawałaby jedynie uzupełniające wykształcenie wojskowe, głównym natomiast jej zadaniem byłoby dać pełne wykształcenie w zakresie technicznym, potrzebnym oficerowi korpusu łączności.

W tym celu właściwa specjalizacja wychowanków Szkoły Podchorążych Inżynierji na saperów i łączność, która obecnie następowała dopiero pod koniec drugiego roku studjów, miałyby miejsce od pierwszej chwili wstąpienia do szkoły, gdyż tylko nieliczne przedmioty ogólnotechniczne mogłyby pozostać jako wspólne (jak np. matematyka, geometria, fizyka, chemja i wytrzymałość tworzyw), na pierwszym roku studjów, drugi rok zaś prowadzony byłby już całkowicie oddzielnie na dwóch, zupełnie odrębnych „wydziałach“: saperskim i łączności. Zadaniem kursu normalnego Szkoły Podchorążych Inżynierji byłoby dać pełne wykształcenie oficera młodszego. Po ukończeniu z pomyślnym wynikiem Szkoły Podchorążych Inżynierji — absolwenci kursu normalnego otrzymaliby nominację na podporuczników i jako tacy odchodziliby do pułków lub bataljonów na jednoroczną praktykę linjową.

Ta praktyka w oddziałach linjowych miałaby na celu nauczyć wychowanków stosowania w praktyce zdobytych wiadomości, pogłębić i ugruntować ich wiedzę fachową, przez bezpośrednią styczność z życiem i wykształceniem żołnierza.

Po odbyciu jednorocznej praktyki w jednostce linjowej podporucznicy wracaliby do Szkoły Podchorążych Inżynierji celem odbycia kursu aplikacyjnego. Program kursu aplikacyjnego obejmowałby uzupełnienie wiedzy oficera młodszego wiadomościami w zakresie ogólnej organizacji armji, taktyki ogólnej, organizacji i użycia środków łączności w polu, kwestji mobilizacji, spraw administracji w pododdziałach, oraz wreszcie ćwiczeń aplikacyjnych z zakresu łączności.

Ukończenie z pomyślnym wynikiem takiego kursu aplikacyjnego musiałyby oczywiście być opatrzone odpowiednim rygorem, t. zn., że od ukończenia z pomyślnym wynikiem kursu aplikacyjnego uzależniony byłby awans na dalsze stopnie oficerskie. (Oficerowie, którzy po raz pierwszy nie ukończyli kursu aplikacyjnego, mogliby uzyskać w drodze wyjątku ponowne odkomenderowanie na kurs).

Absolwenci kursu aplikacyjnego powracaliby po ukończeniu kursu z powrotem do dawnych miejsc przydziału w jednostkach linjowych z tem, że po dalszej conajmniej rocznej służbie w jednostce linjowej byłiby kolejno wymianowani według kwalifikacji i wartości osobistej w ciągu dwóch lat (od ukończenia kur-

su) na poruczników. Ci oficerowie, którzy kurs aplikacyjny ukończyli z wynikiem ujemnym, mogliby awansować tylko do stopnia kapitana włącznie, przyczem czas służby takiego oficera w poszczególnych stopniach oficerskich musiałyby być odpowiednio dłuższy.

Dalsze uzupełniające wyszkolenie oficera, przed osiągnięciem stopnia oficera sztabowego, odbywałoby się na specjalnym „Kursie Szefów Łączności“ przy Wyższej Szkole Wojennej, o czasie trwania 8 miesięcy do jednego roku.

Na Kurs Szefów Łączności mogliby być odkomenderowani tylko kapitanowie i to tacy, którzy ukończyli obydwie kursy Szkoły Podchorążych Inżynierji (normalny i aplikacyjny) i po-
zatem osiągnęli już pełny cenzus dowodzenia, wymagany art. 40 ustawy o podst. obow. i prawach ofic. W. P.

Program Kursu Szefów Łączności obejmowałby taktykę ogólną, taktykę poszczególnych broni głównych, taktykę łączności (wszystko na szczeblu jednostek operacyjnych), gry wojenne i ćwiczenia aplikacyjne, nadto ogólne wiadomości w zakresie administracji jednostką w czasie wojny i w czasie pokoju.

S z k o l e n i e s p e c j a l n e.

Dla zapewnienia wojskom łączności posiadania oficerów o wyższych studjach technicznych (oficerów inżynierów), pewna część oficerów mogłaby uzyskać zamiast odkomenderowania na Kurs Szefów Łączności, odkomenderowanie na wyższe studia techniczne w kraju lub zagranicą, celem uzyskania dyplomu inżyniera elektryka (radjotechnika lub teletechnika).

Odkomenderowanie takie następowałoby również dopiero po osiągnięciu w stopniu kapitana pełnego cenzusu dowodzenia wymaganego art. 40 ustawy. O ile chodzi o odkomenderowanie na krajową politechnikę, należałoby uzyskać odpowiednie zaliczenie już odbytych studjów w Szkole Podchorążych Inżynierji.

Odnosnie uzyskania cenzusu dowodzenia, wymaganego ustawą przez oficerów z dyplomem inżyniera przed awansem na dalsze stopnie oficerskie, czasokres dowodzenia wymagany tą ustawą możnaby ograniczyć, podobnie jak to uczyniono w stosunku do oficerów dyplomowanych, do jednego roku w każdym stopniu.

Poza tem dla uzupełnienia wiedzy technicznej oficerów i zapoznania ich z postępami techniki, wynalazkami i udoskonaleniami w zakresie łączności, należałoby stworzyć specjalne kilkutygodniowe kursy przy Centrum Wyszkozenia Łączności, na które odkomenderowani byłiby oficerowie w stopniu od kapitana do pułkownika. Program takiego kursu byłby doraźnie i w miarę

potrzeb opracowany. Kursy takie posiadałyby wyłącznie charakter informacyjny.

Na tem wyczerpane byłyby wszystkie kursy i szkoły przewidziane dla szkolenia oficerów zawodowych korpusu łączności.

Celem umożliwienia takiego planu szkolenia koniecznym byłoby znowelizowanie niektórych artykułów o „Podstawowych obowiązkach i prawach oficerów Wojska Polskiego“, w szczególności zaś konieczną byłaby zmiana artykułu 31 w tym sensie, że awans podporuczników na poruczników następuje z wyboru po przesłużeniu przynajmniej 3 lat w stopniu podporucznika z tem jednak, że po przesłużeniu pełnych 5-ciu lat w tym stopniu zostaną wszyscy dotąd niezamianowani awansowani automatycznie na poruczników.

Przeprowadzenie tego rodzaju noweli do ustawy o „Podstawowych obowiązkach i prawach oficerów Wojska Polskiego“ miałoby jeszcze i tę dodatnią stronę, że pozwalałoby już na samym początku kariery oficerskiej przeprowadzić pewnego rodzaju selekcję materiału oficerskiego i wyróżnić bardziej wartościowy element przez wcześniejsze jego zamianowanie, a tem samem danie większego starszeństwa i możliwości szybszego awansu na następne stopnie.

Proponowany przezemnie podział dotychczasowego 3-letniego kursu Szkoły Podchorążych Inżynierji na dwa odrębne kursy: normalny i aplikacyjny, oddzielone jednoroczną praktyką w jednostce linjowej, posiadałby wiele cech dodatnich. Zakres wiadomości wynoszonych przez absolwentów Szkoły byłby wydatnie zwiększony, zarówno przez wprowadzenie proponowanych nowych przedmiotów, jak również przez odciążenie frekwentantów szkoły od niepotrzebnego balastu naukowego, którem obecnie przy prawie dwuletnich wspólnych studjach z saperami w Szkole Podchorążych Inżynierji są oni przeciążeni. Nadto logiczny podział szkolenia, ujmujący go w ścisłe ramy wiadomości potrzebnych dowódcy plutonu (uzyskanych na „kursie normalnym“) i następnie dowódcy kompanji (na „kursie aplikacyjnym“) pozwala na odpowiedni rozdział materiału naukowego, ułatwiając temsamem jego opanowanie.

Dużą rolę odgrywa tu również proponowana roczna praktyka absolwentów kursu normalnego w jednostkach linjowych na stanowisku oficera kompanji (a nie jej dowódcy), gdyż w czasie jej zapoznaje się młody wychowanek szkoły z wymogami i potrzebami życiowymi swojej broni, zdobywając jednocześnie spory zasób wiadomości praktycznych, których szkoła nie jest w stanie dać.

Dotychczasowa kilkutygodniowa praktyka wychowanków Szkoły Podchorążych Inżynierji w jednostkach linjowych, po ukończeniu drugiego roku studjów, z powodu krótkiego czasu

jej trwania i niezupełnego przygotowania słuchaczy szkoły do nowych obowiązków, jest co do swych korzyści zupełnie iluzoryczną. W takim krótkim czasie nie można bowiem wciągnąć podporucznika w tryb codziennej pracy w jednostce. To też cała praktyka ogranicza się faktycznie jedynie do mniej lub więcej sumiennej obserwacji życia w jednostce linjowej.

Wprowadzając proponowane zmiany zarówno w samej organizacji szkolenia, jak również w programach nauczania, otrzymamy ze szkoły pełnowartościowy element oficerski, który po ukończeniu obu kursów szkoły będzie teoretycznie i praktycznie zupełnie przygotowany do pełnienia funkcji dowódcy plutonu i do objęcia w przyszłości stanowiska dowódcy kompanji.



NA CZASIE.

Kpt. Fryderyk Schön.

Współczesne systemy telefotografji.

O dzisiejszym stanie telefotografji można powiedzieć, że osiągnęła już ona znaczny stopień doskonałości.

Świadczy o tem fakt, iż cały szereg radjostacyj trudni się przesyłaniem obrazów, wykresów, mapek, biuletynów meteorologicznych itp. za pośrednictwem urządzeń radjotelefotograficznych, zaś szereg urzędów pocztowych różnych państw, dalej biur prasowych, urzędów policyjnych i t. d. wprowadził regularną wymianę korespondencji bądź drogą radjotelefotograficzną, bądź też drogą telefotograficzną przy pomocy przewodów.

W chwili obecnej istnieją już zorganizowane linje radjowe i przewodowe na kontynencie Europy, Ameryki i Azji (Japonja), przeznaczone do pracy aparatami telefotograficznymi.

Początkowo, gdy radjofonja stała się dostępną dla publiczności, główny wysiłek w rozwoju telefotografji przejawiał się w dążności miarodajnych czynników do zastosowania urządzeń telefotograficznych dla potrzeb szerokich mas ludności w takich rozmiarach, w jakich to miało miejsce z radjofonją. Jak się jednak okazało, dążenia te nie doprowadziły do pożądaných rezultatów — ze zrozumiałých zresztą powodów. Stworzenie bowiem dobrego, łatwego w obsłudze, a przedewszystkiem taniego odbiornika telefotograficznego okazało się rzeczą trudną; pozatem efektu odbierania na odległość sylwetek, rysunków, względnie niedość wyrazistych fotografij nie można żadną miarą porównać z tem, co nam daje odbiornik radjofoniczny.

To też telefotografja znalazła praktyczne zastosowanie dla celów komercyjnych, wśród instytucyj prasowych, bankowych itp., oraz w marynarce¹⁾, przyczem telefotografja przewodowa rozwija się na równi z radjotelefotografją, a nawet zdaje się wyprzedzać pod niektórymi względami swoją siostrę bezdrutową.

W chwili obecnej istnieje kilka systemów urządzeń telefotograficznych, pracujących bądź w połączeniu z radjostacjami, bądź też korzystających z instalacyj przewodowych.

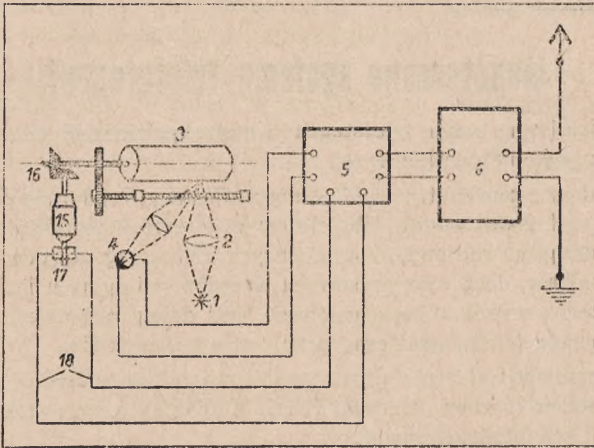
Jednym z pierwszych jest system prof. Korna, uważanego za nestora telefotografji²⁾. System ten, udoskonalony przez firmę Lorenz w Berlinie znalazł zastosowanie w niemieckiej radjowej służbie policyjnej.

¹⁾ Kpt. W. Ziemiński. Telefotografja na usługach meteorologii. Przegląd Wojskowo-Techniczny. Zeszyt 2 (Tom III) 1928.

²⁾ Kpt. T. Łukaszewski. Najnowsze postępy elektrycznego przesyłania obrazów. Przegląd Wojskowo-Techniczny. Zeszyt 3 (Tom III) 1928.

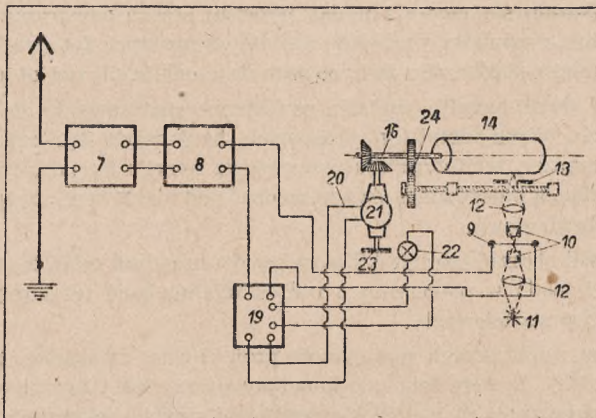
Schemat urządzenia nadawczego i odbiorczego systemu Korn - Lorenz widzimy na rys. 1 i 2. Działanie tych urządzeń jest następujące:

W aparacie wysyłającym (rys. 1) mieści się źródło światła 1, z którego, poprzez soczewkę skupiającą 2, pada wiązka promieni na wałek 3 tak, iż po-



Rys. 1.

wstaje na nim punkt świetlny. Odbity od walca promień przechodzi przez drugą soczewkę skupiającą i działa teraz na komórkę fotoelektryczną 4, posiadającą postać małej lampki katodowej. W komórce fotoelektrycznej, zależnie od natężenia promieni świetlnych, odbijanych od poszczególnych ele-



Rys. 2.

mentów składowych obrazu, energia świetlna przekształca się w silniejsze lub słabsze impulsy prądu, które, po uprzednim wzmocnieniu we wzmacniaczu 5, wędrują do nadajnika 6 i tu modulują jego falę nośną.

Po stronie odbiorczej (rys. 2) pracuje normalny odbiornik radjowy 7, który odbiera modulowane telefotograficzne prądy i przekazuje je następnie lampie detektorowej 8 w specjalnym układzie. Po wyprostowaniu wędrują prądy do galwanometru strunowego 9, składającego się z cieniutkiego przewodnika, który porusza się w silnym polu magnetycznym, w chwilach, gdy przepływają przezeń prądy, idące od odbiornika. Przed galwanometrem mieści się źródło światła 11, pomiędzy zaś galwanometrem, a walcem 14 znajduje się maleńka szczelina 13. Jeśli przez ruchomy przewód galwanometru nie przepływają prądy, wówczas ustawia się on tak, iż nie dopuszcza do walca wiązki promieni świetlnych, wychodzących ze źródła 11. Skoro natomiast przez strunę galwanometru przepływa impuls prądu, wówczas — zależnie od natężenia tego prądu, — struna odchyła się mniej lub więcej, a zatem przepuszcza więcej lub mniej światła, które przez soczewki skupiające 12 i przez szczelinę 13 pada na walec i naświetla w odpowiednim punkcie silniej lub słabiej. W ten sposób nałożony na obracający się walec światłoczuły papier podlega stopniowemu naświetlaniu po linii spiralnej, wynikiem którego jest zarysowanie się na nim odbieranej podobizny.

Wymiary drucika galwanometru są tak małe, że może on z łatwością przekazywać około 10.000 punktów na sekundę. Ponieważ w praktyce szybkość przekazywania nie przekracza 2400 punktów na sek., przeto czułość takiego urządzenia jest bardzo duża, tak, że wymaga ono, w porównaniu z innymi systemami, daleko słabszego wzmocnienia. Przekazanie i odebranie przy powyższej szybkości obrazu o wymiarach 13×18 cm, wymaga zaledwie $2\frac{1}{2}$ minuty.

Widmo falowe przy tym systemie jest bardzo wąskie, bo nie przekracza ono 1200 okresów sek. w porównaniu z częstotliwością fali nośnej.

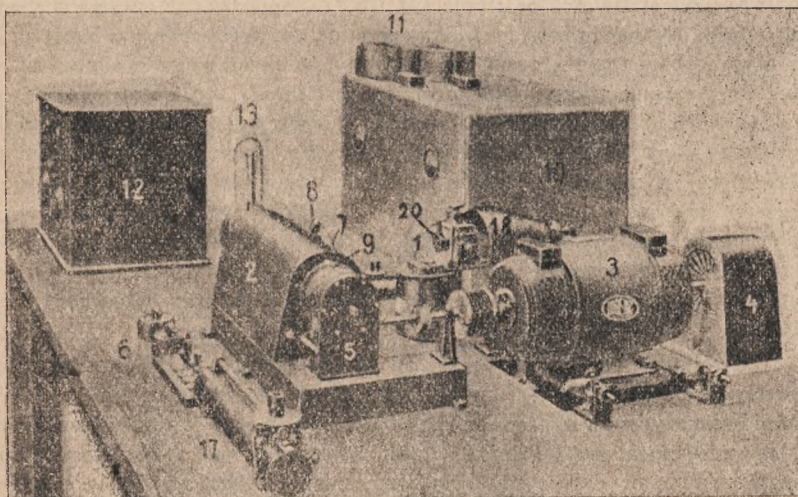
Ciekawie rozwiązano w opisywanym systemie urządzenie synchronizujące.

Na osi motorka 15 (rys. 1), sprzężonego 16 z walcem 3 mieści się tarcza 17, przerywająca i zwierająca okresowo dwa przewody 18, łączące się z obwodem siatki jednej z lamp wzmacniacza 5.

Zależnie od tego, czy obwód ten jest zwarty, czy też przerwany, zmienia się okresowo w pewnych granicach automatycznie ujemne napięcie siatki, powodując powstanie częstotliwości nośnej 1100 okresów/sek.

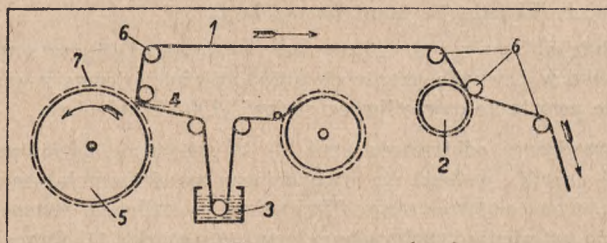
W urządzeniu odbiorczym (rys. 2) ta specjalnie zmodulowana część odebranej energii, podlega we wzmacniaczu synchronizującym 19 wydzielaniu za pomocą odpowiedniego filtra, skąd po wtórnym wzmocnieniu, dostaje się do uzwojenia synchronizacyjnego 20 motorka 21, obracającego walec aparatu odbiorczego 14. Jednocześnie przekazuje wzmacniacz 19 lampce neonowej 22 napięcie zmienne o 1100 okr/sek. Lampka ta oświetla tarczę stroboskopową 23, osadzoną na końcu osi motorka. Ta ostatnia umożliwia jak najdokładniejszą kontrolę szybkości obrotów metodą stroboskopową. Dobra synchronizacja ma mianowicie wówczas miejsce, gdy nakreślone na tarczy radjalnej kreski wydają się w czasie pracy dla oka, jak gdyby pozostawały w spoczynku.

Opisane urządzenie radjotelefotograficzne pracuje bardzo dobrze, do tego stopnia, iż odbierane zapomocą niego obrazy mało co ustępują dobrze wykonanym zdjęciom fotograficznym. Pozatem system ten nie jest wrażliwy na zakłócenia atmosferyczne, co jest bardzo ważne w komunikacji radiowej. Rys. 3 przedstawia widok odbiornika Lorenz-Korna.



Rys. 3.

Drugi system, wypracowany przez firmę Telefunken, różni się od systemu Korna tem, iż odtwarzanie obrazu odbywa się nie drogą fotoelektryczną, lecz metodą elektrolityczną. System ten można nazwać transversalnym, gdyż przetelegrafowywanie i odtwarzanie poszczególnych punktów



Rys. 4.

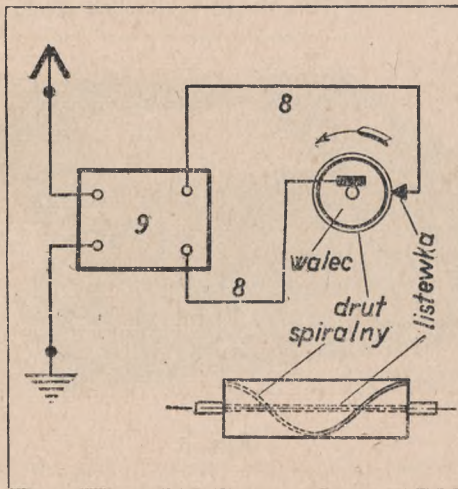
obrazu nie następuje po linii spiralnej, zgodnej z kierunkiem obrotu walca, lecz w poprzek tejże, a więc równoległe do osi walca wzdłuż jego tworzącej.

Nadajnik telefotograficzny systemu Telefunken działa na takiej samej zasadzie, jak i większość nadajników innych systemów, czyli, że przemianę poszczególnych punktów świetlnych na impulsy prądu elektrycznego usku-

tecznia tu również komórka fotoelektryczna. Oryginalną konstrukcję ma natomiast odbiornik, którego schemat ogólny widzimy na rys. 4.

Specjalnie spreparowana w roztworze jodku potasu szeroka taśma papierowa 1, przesuwaną się przez system rolek i walców, przechodzi przez kąpiel 3, gdzie podlega zwilżeniu. Stąd dostaje się ona pomiędzy wałek 5, a metalowy przycisk w postaci listewki 4. Listewka ta stale przyciska taśmę do walca.

Na powierzchni walca w szczelinie, biegnącej wzdłuż niego w formie jednej spirali, mieści się bardzo cienki i mocny drut 7. Przesuwająca się więc taśma papierowa 1 nie przylega bezpośrednio do powierzchni samego walca, lecz do wzmiankowanego drutu. Obwód prądu 8 (rys. 5) łączy się jednym końcem z wałcem, drugim z przyciskiem (listewką) metalowym 4. Skoro teraz w obwodzie tym pojawią się impulsy prądu, odebranego przez odbiornik 9, wówczas w poprzek całej powierzchni papieru będą tworzone



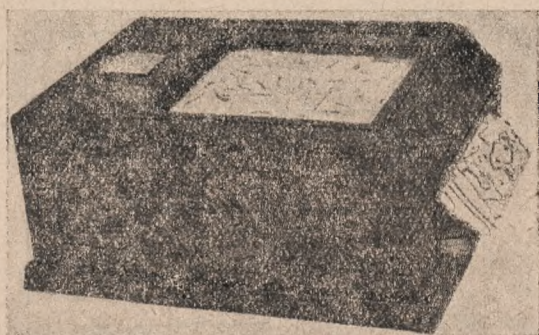
Rys. 5.

sposobem elektrolitycznym rzędy punktów obrazu. Przesuwając teraz taśmą podczas obrotów walca, jak gdyby o jedną linię naprzód, jednak nie skokami, a w sposób ciągły, wywołujemy na niej stosunkowo bardzo szybko całkowity obraz.

Opisany system wypracowała firma Telefunken z przeznaczeniem dla potrzeb żeglugi morskiej i powietrznej, dla meteorologii, a przede wszystkim dla przedsiębiorstw i biur prasowych. Większość bowiem dzienników i biur prasowych rozporządza dziś radiostacjami odbiorczymi, umożliwiającymi odbiór wiadomości prasowych, nadawanych przez stacje poszczególnych krajów radiotelegraficznie lub radiotelefonicznie. Jak w jednym tak i w drugim wypadku odbiór trwa stosunkowo długo, przyczem otrzymywanie tą drogą zdjęć fotograficznych, rysunków, wykresów i t. p. jest oczy-

wiecie niemożliwe. Pozatem przy tym sposobie wkradają się często pomyłki, będące następstwem złego odebrania słów, a nawet i całych zdań, błędów w stenogramach itp. O wiele korzystniej przedstawia się ta sprawa, jeśli wiadomości prasowe, zawierające w tekście nawet podobizny, rysunki itd. nadawane są przez radiostacje, wyposażone w nadajniki telefotograficzne, zaś odbiór uskuteczniają dobre aparaty odbiorcze dla telefotografji. Odbiór bowiem drogą telefotograficzną jest pewniejszy i nie nuży wcale odbierającego, gdyż — jak np. w opisanym systemie — taśma papierowa rozwija się stale sama, a poszczególne obrazy, czy też teksty występują na niej jeden po drugim, przyczem po skończeniu pewnej serji, taśma podlega automatycznemu odcięciu. Widok zewnętrzny odbiornika Telefunkenken znajdujemy na rys. 6.

Bardzo ważną zaletą jest tu szybkość odbioru. Odbiór bowiem obrazu o powierzchni 1 dcm² trwa zaledwie 40 sekund, odbiór zaś 100 słów tekstu — jedną minutę. Licząc przeciętnie po 5 liter w słowie, wypadła na minutę 500 liter, a więc pięć razy tyle, ile się odbiera na słuch.



Rys. 6.

We Francji, w Hiszpanji i w Italji dużem wzięciem cieszy się urządzenie telefotograficzne pomysłu francuza *Belina*.

System *Belina*, jeśli chodzi o aparat wysyłający, nie bardzo różni się od systemu *Korna*, odbiornik natomiast jest inaczej pomysłany i przewyższa ten ostatni pod względem jakości odtwarzanych obrazów.

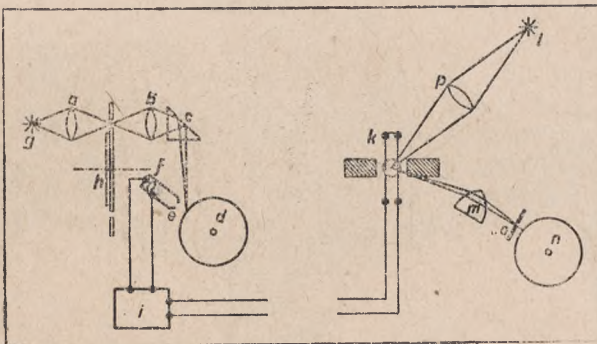
Berlin opracował dwa typy odbiorników telefotograficznych, większy, odtwarzający obrazy metodą elektrooptyczną, a przeznaczony dla służby prasowej, pocztowej, policyjnej itd. oraz mniejszy — elektrolityczny — dla amatorów.

Urządzenia *Belina* odznaczają się pewnością w działaniu, prostotą w obsłudze i taniością.

Schematycznie założenie większego urządzenia nadawczo-odbiorczego pomysłu *Belina* przedstawia rys. 7.

Pochodzący ze źródła *g* promień świetlny, pada, po przejściu przez soczewki *a*, *b* i przez pryzmat *c*, na obraz znajdujący się na walcu *d*, stwarzając na nim malutki punkcik światła. Odbity od tego punktu promień, wędruje przez mały, bo o średnicy $\frac{1}{4}$ mm otwór *e*, do komórki fotoelektrycznej *f*, umieszczonej w ciemni. Tu następuje przemiana poszczególnych promieni świetlnych na impulsy prądu, które, po wzmocnieniu we wzmacniaczu *i*, przesyłane są do stacji odbiorczej.

Odebrane i wzmocnione przez stację odbiorczą impulsy prądu uruchamiają galwanometr lusterkowy *k*, na którego lustro pada stale wiązka promieni świetlnych, pochodząca ze źródła *l* i przechodząca przez soczewkę skupiającą *p*. Lustro galwanometru odbija te promienie i rzuca je na pryzmat absorbcyjny *m*. Zależnie od natężenia poszczególnych impulsów prądu, kąty odchylenia lusterka są większe lub mniejsze, a zatem stożek promieni odbitych pada na pryzmat, w różnych punktach. Jeśli wiązka promieni odbitych padnie na węższą część pryzmatu, wówczas więcej światła przejdzie przez pryzmat, gdy natomiast padnie ona bliżej podstawy



Rys. 7.

pryzmatu, a więc tam, gdzie pryzmat jest grubszy, wówczas znaczna ilość światła zostanie przez pryzmat pochłonięta.

Wychodzące z pryzmatu promienie o różnych natężeniach światła padają przez otworek *o*, znajdujący się w otaczającej walec *n* ściance, na światłoczuły papier, naświetlając go (punkt po punkcie) słabiej lub mocniej. Średnica punktu świetlnego, utworzonego na papierze — wynosi około $\frac{1}{4}$ mm.

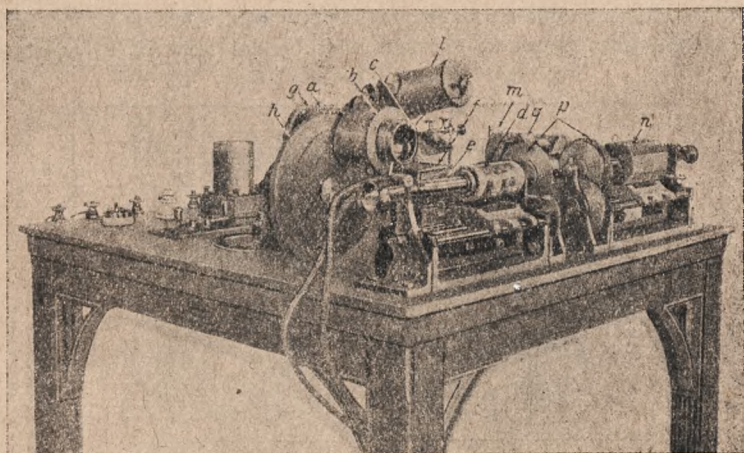
Przesłanie i odebranie obrazu o wymiarach 135×95 mm trwa tu $2\frac{1}{2}$ minuty. Uwzględniając czas na zmianę papieru, można zapomocą urządzeń Belina przesłać w ciągu godziny około 15 obrazów drogą drutową i około 20 do 24 obrazów drogą radjową. Jeśli chodzi o synchronizację, to w urządzeniach swoich posługuje się Belin metodą, podobną do metody Korna, z tem, że tak po stronie nadawczej, jak i odbiorczej stosuje on elektrycznie zasilane kamertony do wytwarzania jednakowych częstotliwości, działających na motorki, które poruszają walce w obydwóch aparaturach.

Całość urządzenia nadawczo-odbiorczego systemu Belina widzimy na zdjęciu rys. 8.

Szeroko stosowany w Ameryce jest system radjotelegraficzny pomysłu *kpt. Rangera*, będący własnością Radio-Corporation of America.

System ten pracuje bardzo dobrze, posiada jednak tę niedogodną stronę, iż wszystko to, co ma być przesłane drogą telegraficzną, a więc pismo, rysunek, fotografia itp., musi być wprawdzie utrwalone na taśmie filmowej.

Metoda ta jest więc kosztowną i dlatego inni konstruktorzy starali się jej unikać. Pozatem sporządzanie filmu pociąga za sobą stratę czasu. Mimo to jednak posługiwanie się radjografją (wg. terminologii angielskiej) jest w Ameryce bardzo rozpowszechnione i oddaje ona tu przy wymianie korespondencji znaczne usługi, zwłaszcza biurom prasowym, dziennikom i bankom, które tą drogą przesyłają nawet przekazy pieniężne i czeki.



Rys. 8.

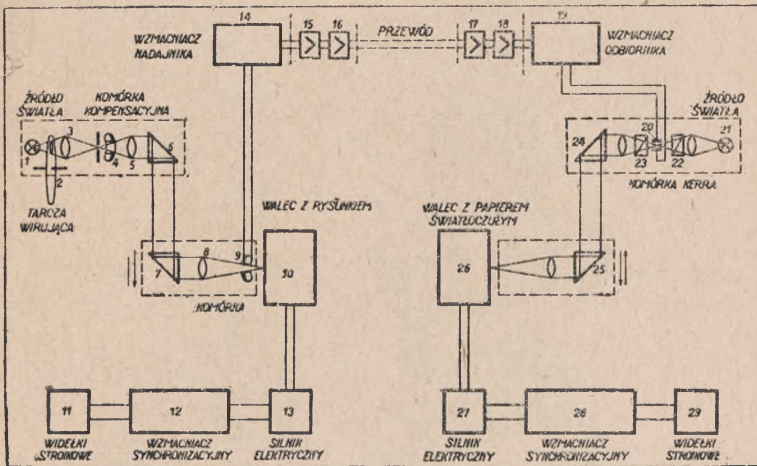
Urządzenie nadawcze Rangera w wykonaniu Radio-Corporation of America posiada ruchomy szklany cylinder, na który zostaje nałożona taśma filmowa z rysunkiem. Wewnątrz cylindra mieści się źródło światła i pryzmat, po przejściu przez który promienie świetlne padają na taśmę filmową. Wiązka promieni przenika film w miejscach bardziej przezroczystych, przez miejsca zaś zaciemnione przechodzi ona słabiej lub wcale nie przechodzi. Prześwietlające film promienie padają na komórkę fotoelektryczną, gdzie przekształcają się, w zależności od natężenia światła, w silniejszy lub słabszy impuls prądu. Dalsza procedura jest w zasadzie taka sama, jak w poprzednio opisanych systemach.

Rzucany przez pryzmat na film promień świetlny, opisuje na filmie linję śrubową (spirale), gdyż pryzmat przesuwany stopniowo wzdłuż osi, podczas obracania się cylindra. W taki to sposób film podlega na całej swej powierzchni prześwietleniu.

Aparat odbiorczy Rangera różni się gruntownie od innych systemów. Uzyskiwany za pomocą niego obraz występuje na przesyconym sepją papierce i żadnym już dalszym manipulacjom w sensie utrwalania, kopjowania, itd. nie podlega.

Na wspomniany papier jest skierowany strumień gorącego powietrza, który go w odpowiednich miejscach opala. Na opalone miejsca pada znów z innego źródła zimny strumień powietrza, chłodzący w większym lub mniejszym stopniu opalone miejsce. Zależnie od tego papier zabarwia się na bardziej jaśniejszy lub ciemniejszy kolor brunatny. Regulatorem temperatury powietrza w poszczególnych punktach obrazu jest powietrze zimne i jego to właśnie dopływ jest odpowiednio regulowany za pomocą przekaźnika elektrycznego, na który działają odbierane impulsy.

Bardzo ważną zaletą odbiornika systemu Rangera jest to, iż równocześnie z odtwarzaniem oryginałem, może on sporządzać i jego kopję.



Rys. 9.

Tej zalety inne systemy nie posiadają.

Synchronizację skutecznia Radio-Corporation kilku sposobami, zarówno przy pomocy specjalnych chronometrów, których wahadła służą do przerywania kontaktów elektrycznych, jak też metodą widełek stroikowych.

Dla przesyłania i odbierania obrazów rysunków, map, tekstów itp. nie drogą radjową, lecz wyłącznie za pośrednictwem przewodów, opracowały niemieckie firmy Siemens i Telefunken specjalne urządzenie, systemu *Siemens-Karolus-Telefunken*.

Wspomniany system jest bardzo zbliżony w zasadzie do omówionego już systemu Lorenz-Korna, natomiast różni się od niego stroną odbiorczą.

Całość urządzenia przedstawia schematycznie rys. 9.

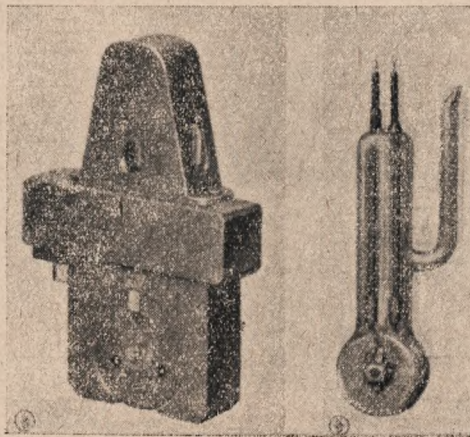
W urządzeniu nadawczym zastosowano ulepszoną komórkę fotoelektryczną pierścieniową Schrötera, na którą można działać o wiele silniejszemi

promieniami światła, aniżeli na komórkę, stosowaną przez Korna. Karolus wprowadził do urządzenia dwie komórki 4 i 9, zestawiając ich obwody w układ mostkowy, ażeby dzięki temu otrzymywać pozytywnie fotografii.

Wyświetlanie punktów odbywa się w ten sposób, że walec obraca się naokoło osi, urządzenie zaś optyczne (z komórką) posuwa się ruchem jednostajnym wzdłuż osi walca.

Po stronie odbiorczej wiązka promieni świetlnych tworzy poszczególne punkty obrazu na światłoczułym papierze.

Natężenie światła reguluje w urządzeniu Karolusa nie galwanometr i diafragma (Korn), względnie galwanometr i pryzmat (Belin), lecz specjalna komórka elektro-optyczna, będąca właściwie małym kondensatorem 20, zanurzoną w nitrobenzolu (komórka Kerra), na którego okładziny działają odbierane i wzmacniane napięcia elektryczne. Pochodzące ze źródła promienie światła zostają skupione przez soczewkę i spolaryzowane przez



Rys. 10.

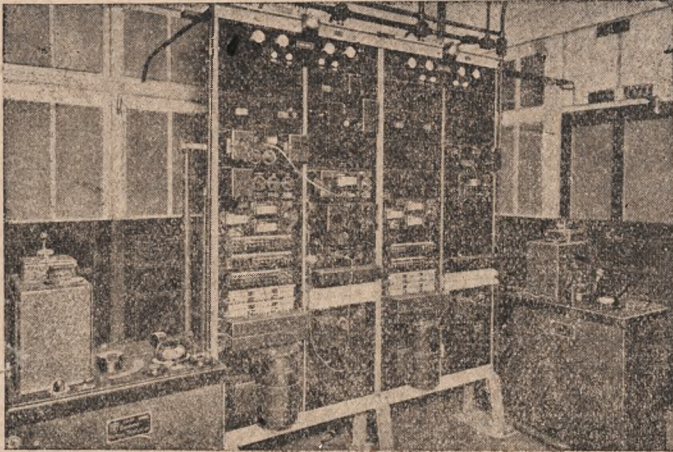
pryzmat Nicola 22, poczem przechodzą pomiędzy okładkami kondensatora 20, następnie przez drugi pryzmat Nicola 23. Pod wpływem zmiany napięcia płaszczyzna polaryzacji ulega w komórce Kerra 20 skręcaniu, wobec czego natężenie światła przepuszczonego przez cały układ (komórka wraz z pryzmatami Nicola) ulega odpowiednim wahaniom.

Po wyjściu z kondensatora wiązka promieni świetlnych przechodzi dalej przez system pryzmatów zwykłych 24 i 25 i soczewek i dopiero później pada na arkusz światłoczułego papieru 26, nasświetlając go silnie lub słabiej.

Komórka Kerra przedstawiona jest na rys. 10.

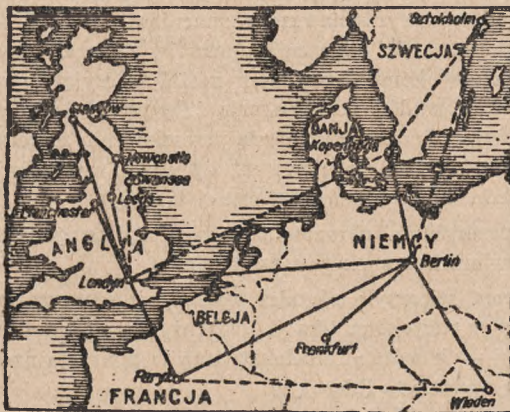
Synchronizacja w urządzeniach Siemens'a odbywa się, podobnie jak i u Belina, metodą widełek stroikowych 11 i 29, działających w połączeniu z odpowiednio zestawionymi wzmacniaczami synchronizacyjnymi 12 i 28.

Należy zaznaczyć, że dla otrzymania częstotliwości nośnej wiązka promieni świetlnych, wysyłanych przez źródło 1 aparatu nadawczego jest przerywana 6500 razy na sekundę zapomocą tarczy wirującej 2 z szeregiem otworków.



Rys. 11.

Aparaty Siemens-Karolusa pracują bardzo precyzyjnie i czysto, tak, że odtwarzane za ich pośrednictwem obrazy stanowią wierną odbitkę orygina-



Rys. 12.

łów. Rys. 11 przedstawia aparaturę nadawczo-odbiorczą tego systemu, instalowaną w redakcji Daily Mail w Londynie.

To też przewodowe instalacje telefotograficzne systemu Siemens-Karo-

lus rozpowszechniają się szybko w Europie. Pozatem w Japonji istnieje już również sieć telefotograficzna, urządzona przez zakłady Siemens.

Istniejącą i projektowaną w Europie przewodową sieć telegraficzną, pracującą aparatami systemu Siemens-Karolus, widzimy na rys. 12. Instalacje te są prawie wyłącznie w ręku prywatnych przedsiębiorstw prasowych, które częściowo rozporządzają aparatami nadawczo-odbiorczymi, częściowo zaś tylko odbiorczymi.

I tak np. w Anglii linię Londyn-Glasgow eksploatuje dziennik *Glasgow Herald*, linię Londyn—Leeds dziennik *Daily Chronicle*, linje Londyn—Manchester, Londyn—Paryż i Londyn—Berlin—dziennik *Daily Mail*.

W Paryżu zainstalowano aparaty Siemens dla *Petit Parisien* i dziennika *Excelsior*; w Berlinie rozporządza nimi towarzystwo wydawnicze Ullsteina.

Linję Berlin—Wiedeń eksploatuje niemiecka poczta.

W Japonji instalacje Siemens przewodowe posiadają biura prasowe tow. tow. Nipon Dempo i Asahi.

Każda z tych agencji korzysta z własnej sieci komunikacyjnej. O postępach współczesnej teletechniki można mieć pojęcie, gdy się zważy, w jaki sposób są eksploatowane linje przewodowe. Mianowicie instalacje komunikacyjne biur Nipon Dempo urządzono w ten sposób, że te same przewody, przeznaczone dla telefotografji — służą jednocześnie dla telefonji. Pozatem każda linja telefotograficzna zaopatrzona została w aparaty telegraficzne Morse'a (stukawki) dla rozmów telegraficznych. Wreszcie aparaty odbiorcze są tak połączone ze sobą, że rysunek wysyłany z centrali w Osaka, może być odbierany jednocześnie w sześciu innych większych miastach Japonji.

Dla umożliwienia podobnej pracy stacje nadawcze i odbiorcze są zaopatrzone w urządzenia wyrównawcze, wzmacniacze i filtry, obwody zaś zostały symultanizowane dla włączenia aparatów telegraficznych. Dla poszczególnych systemów komunikacyjnych zostały przyjęte odpowiednie zakresy częstotliwości prądów nośnych, tak, żeby praca na linjach, wykorzystanych przez biura Nipon—Dempo, nie przeszkadzała instalacjom telegraficznym państwowym, pracującym również prądami szybkozmiennymi i włączonym do sąsiednich przewodów tej samej trasy.

Szybkość przesyłania obrazów (zapomocą opisanego systemu wynosi 18×26 cm powierzchni w ciągu trzech minut.

Two *Marconi* stworzyło również aparaty telefotograficzne, przeznaczone do użytku w radjokomunikacji. Aparaty te, systemu Wrighta, mają jako przekaźniki — komórkę fotoelektryczną w aparacie nadawczym i komórkę Kerra w aparacie odbiorczym.

Wyróżniają się one możliwością przesyłania 2-ch fotografii jednocześnie, wielkości $8'' \times 10''$, w ciągu niespełna 20 minut oraz nie wymagają robienia odbitek, bowiem na walec nadawczy zostaje nakładany bezpośrednio oryginał rysunku¹⁾.

¹⁾ Inż. J. Plebański. System Marconi-Wright dla przesyłania rysunków na odległość. Przegląd Wojskowo-Techniczny. Zeszyt 2-3/Tom VI/1929.

Jak zaznaczono powyżej, zagadnienie przekazywania obrazów zapomocą urządzeń radjofonicznych — było przedmiotem dłuższych badań i prób. Ostatnio w tej dziedzinie wysunął się na pierwszy plan system *Fultona*, który znalazł szersze zastosowanie w praktyce.

Fultonowi udało się mianowicie stworzyć typ telefotograficznego aparatu odbiorczego, prostego i taniego, a przystosowanego do współpracy z normalnym odbiornikiem radjofonicznym.

Nazwisko wynalazcy posłużyło do stworzenia terminu „fultograf“, obejmującego często systemy analogiczne, opracowane przez innych nawet wynalazców.

Poczynania Fultona popierało wydatnie austriackie towarzystwo radjofoniczne *Ravag* i ono pierwsze w Europie wprowadziło regularne nadawanie obrazów, przeznaczonych dla radjosłuchaczy.

Równoległe z systemem Fultona powstaje szereg innych systemów, opracowanych głównie dla celów rozrywkowych radjoabonentów; wszystkie one jednak różnią się niewiele tylko pomiędzy sobą, a w zasadzie działania są jednakowe.

Z pośród kilku systemów są używane w Europie w chwili obecnej fultografy systemu Fultona, sferografy systemu *Belina*, w Danji jest rozpozszechniony system odbiorczy *Radiolytteren*, w Holandji system *Sarcos*, dalej na uwagę zasługują systemy *Tschörnera* i *Lootze'a*.

Wyszczególnione systemy posługują się po stronie nadawczej bądź metodą kontaktową, bądź fotoelektryczną, po stronie zaś odbiorczej wyłącznie metodą elektrolityczną.

Oparty na zasadzie kontaktowej nadajnik radjotelefotograficzny pracuje w sposób następujący: na walec aparatu wysyłającego nakłada się folję miedzianą lub zmetalizowany papier, na którym nakreślony jest rysunek lub wypisany tekst. Jeśli chcemy przesłać fotografię, a nie rysunek kreskowy, wówczas musimy ją na folji skopjować przez odpowiedni raster (siatkę). Do folji przylega metalowy sztyft, który w czasie obrotów walca posuwa się po linii spiralnej po całym obrazie. Obwód prądu łączy się jednym końcem z walcem, drugim ze sztyftem.

Rysunki kreskowe na folji mogą być wykonane nieprzewodzącym płynem. Kopjowane na folji fotografie składają się z waziutkich pasemek czystego metalu, oddzielonych pasemkami warstwy izolującej. Podział na te pasemka otrzymujemy dzięki fotografowaniu przez raster, podobnie jak to ma miejsce przy wykonywaniu klisz drukarskich (siatkowych). Sztyft, przechodząc stopniowo punkt po punkcie przez cały obraz, napotyka na swej drodze na warstwę izolującą, względnie miejsca czyste, skutkiem czego w obwodzie powstają dłuższe lub krótsze impulsy prądu. Impulsy prądu działają na t. zw. tonownik, który, pod wpływem tych impulsów, wysyła krótsze lub dłuższe dźwięki do mikrofonu radjofonicznej aparatury nadawczej, modulując nimi falą nośną danej stacji radjofonicznej.

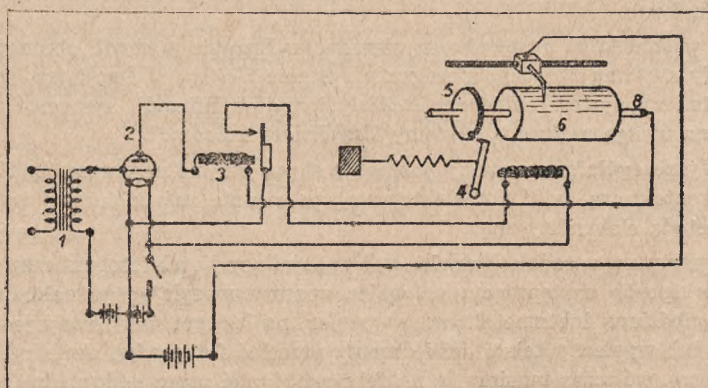
Lepszym od metody kontaktowej jest system fotoelektryczny, to też na tej zasadzie oparte aparaty nadawcze coraz więcej wypierają system fultograficzny.

Wszystkie nadawcze systemy fotoelektryczne, pracujące dziś na stacjach radjofonicznych, posługują się komórkami fotoelektrycznymi i są bardzo zbliżone bądź do systemu Korna, bądź też do systemu Belina. Obydwa te systemy zostały już uprzednio opisane tak, iż pozostaje tylko jeszcze do przytoczenia ten szczegół, że wysyłane przez komórkę fotoelektryczną impulsy prądu działają na tonownik, a ten znów na mikrofon nadajnika radjofonicznego.

Jak już wspomniano, fultograficzne systemy odbiorcze, dostosowane do normalnych odbiorników radjofonicznych — są to aparaty, odtwarzające obrazy drogą elektrolityczną.

Różnice pomiędzy poszczególnymi typami zachodzą w większości wypadków jedynie tylko w konstrukcjach i to przeważnie mechanizmów synchronizujących.

Obrazy występują na chemicznie spreparowanym papierze, nałożonym na metalowym walcu. Zazwyczaj papier jest przesycony silnym roztworem jodku potasu. Wywoływanie punktów obrazu uskutecznia tu sztyfcik pla-



Rys. 13.

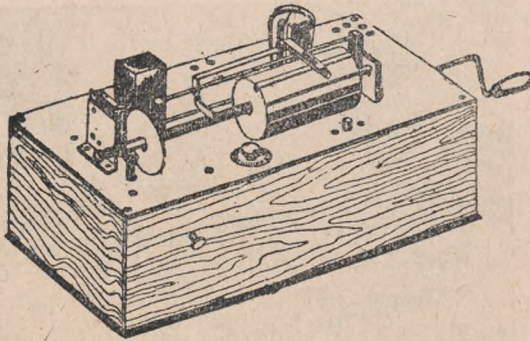
tynowy, który wskutek obracania się walca, stopniowo dotyka wzdłuż linii spiralnej powierzchni całego papieru. Sztyft i walec łączą się z obwodem prądu, idącego od prostownika aparatu odbiorczego.

Pod wpływem tych prądów następuje rozkład chemiczny soli i papier zabarwia się, stwarzając w taki sposób obraz.

Zasadniczy schemat prostego i taniego aparatu odbiorczego przedstawia rys. 13.

Transformator 1 uskutecznia połączenie aparatu z odbiornikiem radjofonicznym. Jego pierwotne uzwojenie łączy się z gniazdami głośnikowymi odbiornika, wtórne — z lampą 2, pracującą jako prostownik na zagięciu charakterystyki prądu anodowego. W obwodzie anodowym tej lampy znajduje się bardzo czuły przełącznik 3, który reaguje na prądy, o natężeniu około 1 miliampera. Przełącznik 3 uruchamia drugi przełącznik 4, który służy do synchronizacji zapomocą tarczy 5. Tarcza mieści się na osi wal-

ca 6, sprzężonej z mechanizmem zegarowym, poruszającym walec. Sprzężenie to (8) odbywa się przez tarcie, tak, iż w czasie zatrzymania walca przez zapadkę przekaźnika 4, mechanizm napędowy nie jest zahamowany; gdy natomiast przekaźnik 4 tarczę 5 wyzwala, walec natychmiast wykonywa obrót.



Rys. 14.

Walec aparatu odbiorczego obraca się nieco szybciej od walca aparatu nadawczego i po każdym obrocie zostaje na bardzo krótki przeciąg czasu wstrzymany przez zapadkę przekaźnika 4. Gdy walec aparatu nadawczego kończy swój obrót, zostaje wysłany specjalny impuls prądu, który przyciąga kotwiczkę przekaźnika 4 i uruchamia walec odbiorczy. W ten sposób obydwa walce rozpoczynają nowy obrót równocześnie.

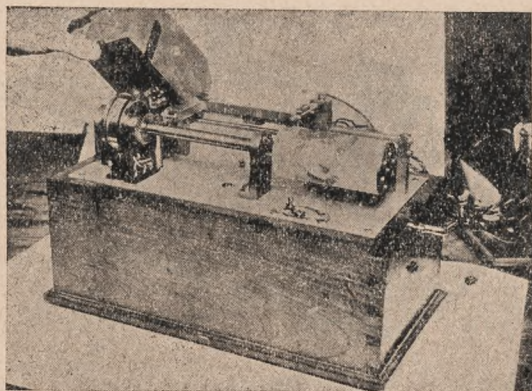


Rys. 15.

Aparaty różnych systemów, poza sferografem, mają walce o jednakowej średnicy (5 cm) i długości (12,5 cm). Różnią się one mechanizmami napędowymi oraz sposobami synchronizacji oraz rozmieszczeniem części składowych, które są umieszczone w jednej (jak np. aparat Lootze, wyobrażony na rys. 14), albo w dwóch skrzynkach (jak fultograf).

Przy odbiorze za pomocą fultografu obraz powstaje w ciągu około 5 minut, przyczem wielkość jego wynosi 9×13 cm.

Rys. 15 przedstawia elementy matrycy nadawczej rysunku, rozłożonego na równoległe linje, rys. 16 zaś skrzynkę odbiorczą fultografu z walcem



Rys. 16.

odbiorczym i urządzeniem synchronizacyjnym. Skrzynka z przyrządem rysującym i skrzynka z prostownikiem tworzą komplet, który można dołączyć do zwykłego odbiornika radjofonicznego.

•••••

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Radjogoniometria.

Kpt. inż. Donato Giliberti. Bolletino Radiotelegrafico del R. Esercito. Zeszyt N. 2/1929.

Obszerny blisko 60-stronicowy artykuł dzieli się na 9 części.

W części pierwszej podaje autor w formie kroniki postępy radjogoniometrii od roku 1902 oraz rezultaty prac, jakie osiągnęli w tej dziedzinie Blondel, Ferrié, Bellini i Tosi, d'Armagnat, Bellescize. Najciekawszym jest wynik osiągnięty przez Bellescize w Nantes, który wykorzystując odpowiednio własności anteny odbiorczej stacji goniometrycznej, mógł odbierać sygnały z Ameryki, podczas gdy w pobliżu czynną była jednocześnie olbrzymia stacja nadawcza o mocy blisko 200 kw.

Część druga omawia ogólnie radjogoniometrię, jej cele oraz zastosowania. Autor omawia radjogoniometrię jedynie z punktu widzenia odbioru; nadawaniu w ściśle wyznaczonym kierunku poświęca autor bardzo mało miejsca.

Co do pożytku jaki dać może radjogoniometria wskazuje autor na dwie dziedziny:

- 1) w dziedzinie naukowej służy radjogoniometria:
 - a) do określania zaburzeń atmosferycznych, przynosząc znaczną pomoc meteorologii;
 - b) do studjów nad zjawiskiem absorbowania energii fal elektromagnetycznych przez przeszkody sztuczne i przyrodzone.

Autor podkreśla pozytywne wyniki badań Bureau w dziedzinie studjów atmosfery oraz Barfielda, który dokonał licznych doświadczeń nad zjawiskiem absorbcji fal.

Zwłaszcza różową przyszłość wróży autor radjogoniometrii w problemie przewidywania pogody, biorąc pod uwagę nadzwyczajną precyzję pomiarowych przyrządów radjogoniometrycznych.

- 2) w dziedzinie praktycznej służy radjogoniometria:
 - a) do orientacji okrętów, sterowców i płatowców;
 - b) do wykrywania miejsc postoju nieprzyjacielskich stacyj nadawczych (lądowych, morskich i lotniczych).

Orientowanie okrętów i t. p. przy pomocy radjogoniometrii uskutecznia się zasadniczo dwoma sposobami:

- 1) przy pomocy radjostacyj nadawczych (radjolatarń), pracujących w tymże charakterze co i latarnie morskie; stacje te rozsiane w znanych punktach globu ziemskiego nadawać mogą ciągle na określonej długości fali pewne sygnały, dając w ten sposób możliwość odbiornikom goniometrycznym na pokładzie statku określić punkt geograficzny, w którym statek w danej chwili znajduje się;

2) przy pomocy odbiorników goniometrycznych umieszczonych na lądzie; zwykła stacja nadawcza na pokładzie statku nadaje swe sygnały do odbiorników goniometrycznych na lądzie; te natomiast, po dokonaniu odpowiednich obliczeń, wskazują statkowi zapomocą zwykłej stacji nadawczej, gdzie znajdował się w momencie nadawania sygnału.

Radjogoniometria wojskowa sprowadza się do dwóch poważnych zagadnień:

1) wykrywanie miejsc postoju nieprzyjacielskich stacyj nadawczych, a w związku z tem odtworzenie rozlokowania sił nieprzyjaciela;

2) służba kontrolna własnych stacyj nadawczych.

Do tejże gałęzi należy wykrywanie i podawanie do wiadomości artylerji dalekonośnej celów ukrytych i dalekich.

Część trzecia omawia wiadomości dotyczące rozchodzenia się fal.

W części tej omawia autor rozchodzenie się fal pod względem zanikania energii w miarę oddalania się fal od stacji nadawczej oraz zmiany kierunku rozchodzenia się.

Co do zanikania energii w miarę wzrastania odległości odsyła autor do badań Austina oraz Pessiona. Poza tem omawia autor studja, poczynione w Waszyngtonie przez Bureau of Standards nad zjawiskiem szczególnego zanikania fal długości 200 — 500 m. Studja te miały wykazać, że zjawisko zanikania fal jest charakteru miejscowego; poza tem, że warunki atmosferyczne ze swej strony wpływają w znacznym stopniu na samo zjawisko zanikania fal.

Odnosnie ciśnienia atmosferycznego, zanikanie bywa częstsze, gdy fale biegną ze stref o wyższym ciśnieniu atmosferycznym ku niższemu, lub odwrotnie; siła odbioru natomiast jest większa, gdy fale biegną wzdłuż linii, łączących strefy o jednakowem ciśnieniu.

Podobne zjawiska zachodzą również wtedy, gdy fale biegną przez strefy o różnej względnie jednakowej temperaturze.

Działalność promieni słonecznych wywiera również swój wpływ na zanikanie fal. Autor wspomina o badaniach Pickarda, potwierdzających, że pod wpływem działania słońca siła odbioru fal krótkich wzrasta, podczas gdy odbiór fal średnich i długich słabnie oraz o spostrzeżeniach Eckersleya, pozwalających przyjąć, że działalność słońca w czasie dnia zwiększa absorbcję fal krótkich w przeciwieństwie do fal długich.

Co do kierunku rozchodzenia się fal zajmuje się autor dociekaniem naukowem nad kształtem linii sił pola elektrycznego i magnetycznego, powstających dookoła anteny nadawczej. Poza tem omawia wpływ na fale następujących czynników:

1) Wpływ obecności ziemi na pole elektryczne — linje sił nachylają się w kierunku rozchodzenia się fali, tembardziej, im gorsze jest przewodnictwo ziemi; na morzu linje sił pola elektrycznego są prawie, że pionowe, na bardzo suchym gruncie nachylenie dochodzi do 30°.

2) Odbijanie się fal od ziemi — efekt wywarty przez falę na antenę, znajdującą się w pobliżu ziemi jest podwójny, niż efekt jaki dałby się zauważyć bez obecności ziemi.

3) Zmiany kierunku fali, spowodowane przez przeszkody lokalne oraz terenowe. Odbiorniki goniometryczne należy umieszczać zdala od drzew, linii z prądem wysokiego napięcia, linii telegraficznych i telefonicznych, zdala wreszcie od zgiełku i hałasu.

4) Wpływ wzgórz i terenów falistych — jest on bardzo znaczny, gdyż powoduje rozsiew nadchodzącej fali oraz zniekształcenia pola elektromagnetycznego, bardzo szkodliwe dla wykrycia stacji poszukiwanej. Wpływ wzgórz potwierdził Mesny w licznych i systematycznych badaniach na Korsyce.

5) Załamanie fal biegnących poprzez linie brzegowe (z morza na ląd lub odwrotnie) — kąt załamania jest mniejszy dla fal długich; jest on prawie że znikomy dla fal ponad 3000 m. Tenże kąt dla fal średnich (do 500 m) wynosił $10 - 20^\circ$ i to już po przebyciu przez falę zaledwie 30 — 40 km od brzegu, zwłaszcza o wschodzie i zachodzie słońca. Pomiarzy czyżniono czy to na morzu, czy na lądzie, w odległości około 20 km od stacji nadawczej, dawały kąt zaledwie kilku stopni zarówno w dzień, jak i w nocy.

Fakty te są, zdaniem autora, zachętą do studjowania radjogoniometrii na krótkich odległościach na lądzie. Cel praktyczny wojskowy: wykrywanie miejsc postoju małych stacji nadawczych nieprzyjacielskich, na co dotychczas nie zwracano większej uwagi.

Co do kąta załamania dla fal poniżej 300 m niema dotychczas dokładnych danych. Wprawdzie najnowsze badania licznych uczonych stwierdzają, że zniekształcenie pola elektrycznego wzrasta wybitnie ze zmniejszeniem fali, brak jednak dotychczas danych konkretnych, aby można było sądzić, do jakiej odległości pole elektromagnetyczne fal krótkich nie jest jeszcze tak dalece zniekształcone, ażeby można było stosować odbiorniki goniometryczne.

6) Zmiana kierunków fali na znacznych wysokościach — próby czyżniono były na sterowcu przez Jouausta i Mesnyego na wysokościach 400 — 1900 m. Przy falach długich (ponad 15000 m) błędy goniometrii dochodziły do 20° .

7) Wpływ stanu atmosfery — brak badań naukowych. Jedynie Austin poczynił pewne pomiary w tym względzie. Jednak wnioski jego dotyczą głównie zmian napięcia pola elektromagnetycznego zależnie od stanu atmosfery, mało zaś co do zmian kierunkowości fali.

Część czwarta omawia ogólne zasady anten goniometrycznych ruchomych. Szczupłe ramy niniejszego streszczenia nie pozwalają na dokładne ich przytoczenie. Zaznaczymy tylko, że autor omawia odbiornik z ramą pojedynczą typu Lyota oraz dwiema ramami typu Robinsona oraz typu Robinsona i Jeancea.

W części piątej omawia autor systemy anten stałych (Bellini i Tosi i Marconi), rozróżniając sprzężenie z obwodami odbiorczymi indukcyjne oraz pojemnościowe.

W części szóstej następują opisy odbiorników goniometrycznych stałych, lądowych, okrętowych, lotniczych oraz samochodowych, uzupełnione

licznymi schematami i fotografjami. Podane są krótkie opisy następujących odbiorników goniometrycznych:

| T Y P | Długość fal w metrach | W y t w ó r n i a |
|---------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Bellini i Tosi | 400—4000 | Marconi (Anglja) |
| Fischer i Leib | 450—1200 | Telefunken (Niemcy) |
| Fischer i Leib | 1000—3000 | Telefunken |
| Bellini | 1000—3000 | S. F. R. (Radio Italia) |
| Du Bourg | 300—3000 | S. E. E. T. (Francja) |
| Du Bourg | 65— 800 | S. E. E. T. (Francja) |
| Radio Corporation | 300—1500 | Radio Corporation of America |

Towarzystwo Marconi skonstruowało pozatem odbiornik goniometryczny specjalny dla fal 10 — 100 m.

Liczne i dokładne próby, poczynione z odbiornikiem Du Bourga (65 — 800 m) na odległości poniżej 20 km od stacji nadawczej wykazały, że przy odbiorze fal krótszych błędy pomiaru zawsze przekraczają 5° (nawet po dokonaniu odpowiednich poprawek pomiarowych).

Część siódmą poświęca autor błędom przy pomiarach oraz poprawkom.

Błędy wynikające z nieregularnego rozchodzenia się fal były omówione poprzednio. Do uzupełnienia ich przytacza autor wyniki badań angielskiego Departamentu poszukiwań naukowych i przemysłowych za lata 1921 — 26 dla fal od 300 — 2000. Błędy te są następujące:

a) błędy wynikające z niejednostajnego przewodnictwa ziemi — dochodzą do kilku stopni;

b) błędy wynikające z odbijania się fal od powierzchni ziemi mogą być pominięte;

c) błędy spowodowane przez przeszkody lokalne dochodzą do 22° i nigdy nie były mniejsze od 2°;

d) błędy spowodowane obecnością wzgórz dochodzą do 10°, średnio wynoszą one 2°;

e) błędy spowodowane przez linię brzegową dla fal ponad 2000 m są mniejsze od 1°, dla fal 450 — 600 m dochodzą do 4°;

f) wpływ nocy nie został określony w sposób dokładny; w różne lata i w różnych porach roku otrzymano różne błędy przy zachowaniu tych samych warunków nadawania i odbioru, jednakowoż dla fal długich błędy te nie przekraczają 5°;

g) błędy powstałe z różnicy wysokości nie były określone; departament uważa za miarodajne wyniki badań Mesny.

h) błędy wynikające z nachylenia osi anteny ramowej: przy nachyleniu osi o 15° powstaje błąd około 1°.

Nieznaczny bardzo błąd powstaje wtedy, gdy oś tarczy z podziałką kątową odbiornika goniometrycznego nie leży dokładnie na przedłużeniu osi pionowej anteny ramowej.

Bardzo nieznaczne błędy powstają z powodu elipsoidalnego nawijania zwojów anteny ramowej.

Wpływ anteny sąsiedniej bywa tem większy, im antena ta jest bliżej rezonansu z anteną ramową odbiornika goniometrycznego. Jako przykład: sąsiedztwo anteny o wysokości 50 m znajdującej się w odległości 1 km spowodowało błąd około 1°.

Błędy wynikające z sąsiedztwa anten ramowych są daleko mniejsze. Niektóre doświadczenia Mesny wykazują, że aby pozbyć się zupełnie wpływu sąsiedniej anteny ramowej, odległość jej nie powinna być mniejszą od 30 m przy rezonansie obu anten. O ile stacja goniometryczna i sąsiednia antena odbierają fale różniące się o $\frac{1}{100}$, odległość ta może wynosić do 15 m.

Pozatem błędy przy pomiarach powstają:

1) gdy zwoje anteny ramowej nie są należycie rozmieszczone w stosunku do przewodów odbiornika; błędy te można jednak pominąć;

2) gdy obwody apartury odbiorczej nie są dokładnie dostrojone względem siebie;

3) gdy wzmacniacz znajduje się zbyt blisko anteny ramowej; powstają wtedy w antenie drgania uboczne spowodowane przez sprzężenie zwrotne między anteną a wzmacniaczem;

4) gdy odbiornik nie posiada osłon neutralizujących wpływ drgań własnych odbiornika anteny, co zachodzi zwłaszcza przy odbiorze fal niegąsnących;

5) na stacjach okrętowych z powodu sąsiedztwa dużych mas metalowych; zwłaszcza na okrętach opancerzonych błędy stąd wynikające dochodzą do 15°.

Poprawki mają na celu usunięcie błędów wynikających z asymetrii anten ramowych, wad konstrukcyjnych odbiornika oraz warunków lokalnych (np. wpływ mas metalowych na okrętach, płatowcach). Kompensuje się błędy przy pomocy specjalnych obwodów kompensacyjnych, ekranów oraz wprowadza się poprawki dzięki użyciu krzywych korekcyjnych.

Z punktu widzenia teoretycznego liczne badania Mesny, czynione systematycznie do roku 1920, dały dostatecznie dokładne wzory oraz bardzo cenne wskazówki dotyczące kompensacji błędów. Autor podaje je w streszczeniu oraz przytacza przykłady pomiarów, które czynili Fischer i Leib z Tow. Telefunken na okręcie. Autor osobiście, na podstawie licznych doświadczeń własnych, czynionych w obecności delegatów firm Marconi, Telefunken i Radio Italia dochodzi do wniosku, że należy używać odbiorniki goniometryczne z ekranami oraz że stosowanie przy pomiarach krzywych korekcyjnych pozwala dokonać pomiaru z dużą dokładnością.

Radjogoniometria dla fal poniżej 300 m interesowała techników najpoważniejszych wytwórni światowych. Z ramienia firmy Telefunken ciekawe doświadczenia zostały dokonane przez Dr. Locka oraz inż. inż. Nichelsona i Leiba.

Powyżsi inżynierowie twierdzą, że wykrycie dokładnego kierunku, skąd przychodzą fale poniżej 300 m jest przy pomocy metod kompensacyjnych zupełnie możliwe. Natomiast nadzwyczaj utrudnione jest określenie dokładnego miejsca, w którym znajduje się stacja nadawcza. Tłómaczy się to tem, że drzewa, domy, przewody i różnego rodzaju przewodniki, pochłaniając w znacznym stopniu energię fal, same stają się źródłami prądów wielkiej częstotliwości i promieniują własne fale tejże częstotliwości. Prądy powstające w antenie odbiornika goniometrycznego nie są więc wynikiem wyłącznego promienowania stacji nadawczej, lecz są wynikiem fal wypadkowych powstałych wskutek promienowania stacji nadawczej oraz wielu obiektów, rozsianych obficie na drodze między stacją nadawczą a odbiornikiem goniometrycznym.

Podobne zjawisko zachodzi również przy falach długich. Przy falach ponad 300 m nie uwidacznia się ono jednak w tak dużym stopniu. Poza tem przy falach ponad 300 m wspomniane powyżej zjawisko da się ująć w pewne formuły i wpływ szkodliwy jego na pomiary można usunąć z większym lub mniejszym przybliżeniem. Przy falach poniżej 300 m nie na to poradzić nie można.

Wprawdzie autor pociesza, że niektóre doświadczenia Mesnyego i Belliniego wykazały możliwość dokonywania pomiarów goniometrycznych dla fal 100 — 300 m na odległości nieprzekraczające jednak 20 km, a przycem w terenie równym i pozbawionym obiektów przeszkadzających.

Pozatem autor sam czynił próby z odbiornikiem goniometrycznym wytwórnii Radio Italia, przyczem doszedł do wyników pozytywnych. Błędy dla fali 150 m na odległości 18 km wynosiły średnio 2° z minutami.

W części ósmej omawia autor możliwości nadawania fal w ściśle określonym kierunku. Możliwości te są następujące:

1) przez zastosowanie anten kształtu litery L, 2) anten ramowych trójkątnych, 3) reflektorów parabolicznych, 4) anten wielokrotnych.

Najlepsze rezultaty dają reflektory.

Autor przewiduje, że radjotelegrafia kierunkowa nadawcza odda wielkie usługi lotnictwu, dając możność sterowcom, względnie płatowcom, poruszania się w ściśle określonym kierunku. Również bardzo cenną będzie ona w wojsku dla zachowania tajemnicy nadawania. O głównej zalecie (ekonomja energii) natomiast zupełnie nie wspomina.

Do radjotelegrafji kierunkowej nadawczej nadają się najlepiej fale średnie i krótkie. Wspomina autor również o możliwości nadawania w kierunku pionowym.

Radjolatarnie morskie dzieli autor na dwie kategorie. Do pierwszej należą zwykle stacje nadawcze, wysyłające ciągle, względnie od czasu do czasu, pewne sygnały charakterystyczne na określonej długości fali; do odbioru tych sygnałów okręty i sterowce posiadać powinny odbiorniki goniometryczne.

Typ drugi radjolarń nie wymaga konieczności posiadania na pokładzie okrętu odbiornika goniometrycznego; wystarczy zwykły odbiornik. Radjolatarnia nadawcza jest w tym wypadku centralą nadawczą. Po-

siada ona cały szereg anten kierunkowych, rozstawionych według różny wiatrów dookoła nadajnika. Radjotelegrafista nadaje kolejno na poszczególnych antenach różne sygnały, np.: na antenie N cyfry 1, na antenie NE — cyfry 2, na antenie E — cyfry 3 i t. d. Radjotelegrafista na pokładzie, posługując się zwykłym odbiornikiem, notuje które cyfry są lepiej i gorzej słyszane, z czego zapomocą odpowiednich map da się określić własne położenie geograficzne.

Jak wiadomo, Marconi czynił na wyspie Inshkeith doświadczenia z radjolatarnią dla fal krótkich, używając przy nadajniku anteny umieszczonej w ognisku reflektora parabolicznego ruchomego. W ten sposób otrzymał on ruchomy snop fal elektromagnetycznych, podobny do smugi światła, promieniowanego przez zwykłą latarnię morską. Powyższym sposobem wytyczono kierunki z błędem zaledwie 3° na odległości 13 mil morskich.

Studjum analityczne co do zastosowania radjolatarni w żegludze powietrznej ogłosił niedawno Mesny. Wnioski teoretyczne mają być zgodne z rezultatami otrzymanymi w praktyce.

W dalszym ciągu omawia autor w części ósmej sposoby pomiarów radjogoniometrycznych, a mianowicie: 1) pomiar dla określenia kierunku stacji nadawczej na lądzie, 2) pomiary dla określenia miejsca postoju stacji nadawczej na lądzie, 3) pomiary z okrętu, 4) pomiary ze sterowca.

Wreszcie podaje autor sposoby wyznaczania na mapie wyniku pomiaru przy odległościach do 30 — 200 km. Przy odległościach większych są niezbędne w tym celu specjalne wzory trygonometrii sferycznej oraz specjalne mapy.

Część dziesiątą i ostatnią poświęca autor wnioskowi. Oto one: anomalje, zachodzące przy rozchodzeniu się fal, nie dotyczą w dużym stopniu radjogoniometrii właściwej na średnie i małe odległości, zarówno na lądzie jak i na morzu.

Chcąc rozszerzyć działalność radjogoniometrii na duże odległości, należy drogą licznych badań sprecyzować błędy spowodowane przez przeszkody naturalne.

Ogrom pracy oczekuje ludzkość przy studjowaniu zjawisk atmosferycznych. Cel jest pojętny: rozwiązać problem trafnego przepowiadania pogody przy pomocy wysubtelnionych odbiorników goniometrycznych. Radjogoniometria na średnie i małe odległości dla fal ponad 300 m może już pochwalić się całym szeregiem najnowszych bardzo subtelnych odbiorników.

Radjogoniometria na średnie i małe odległości dla fal poniżej 300 m powinna być stałym tematem studjów wojskowych instytutów doświadczalnych. Z jej pomocą bowiem można wykrywać miejsca postojów małych nadajników nieprzyjacielskich, używających zasadniczo fal krótkich.

W celu udoskonalenia techniki pomiarów należy przy badaniach zwrócić szczególną uwagę na zagadnienie kompensacji błędów.

Największe narody świata zajmują się rozwiązaniem zagadnień radjo-

goniometrii, którą interesują się przedewszystkiem dla potrzeb ruchu handlowego oraz obrony.

W Anglii, w przewidywaniu doniosłości radjogoniometrii na małe odległości, zainteresowano tą sprawą radjoamatorów i urządzono cały szereg konkursów. Pozatem powstały laboratorja w Departamencie poszukiwań naukowych i przemysłowych; sprawą radjogoniometrii interesują się wybitni uczeni, jak np. Fleming, Kennelly i inni.

We Francji pracują w tej dziedzinie Ferrié, Mesny i Bellini.

W Niemczech — Tow. Telefunken oraz Instytut Fizyczny w Berlinie pracują nad ulepszeniem odbiorników goniometrycznych oraz czynią pomiary w dziedzinie fal krótkich. Pracują wybitni uczeni: Fischer, Leib, Lock i inni.

W Stanach Zjednoczonych technicy General Electric Company (Austin, Armstrong i inni) pracują nad udoskonaleniem odbiorników oraz studjują gruntownie problem rozchodzenia się fal.

Płomiennym apelem do własnego narodu kończy autor swój interesujący artykuł.

Streścił por. *Szczęsłowicz*.



BIBLIOGRAFJA.

| | |
|--|-------------------------|
| Bellona | <i>Bell.</i> |
| Hodowca Gołębi Poczтовых | <i>Hod. Goł. P.</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> |
| Vojenské Rozhledy | <i>V. Rozhl.</i> |
| Vojensko-Technické Zprávy | <i>V. T. Zpr.</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> |
| Wiestnik Elektrotechniki | <i>W. Elektr.</i> |

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

Ogólne, szkolenie i użycie wojsk łączności.

Wyszkolenie techniczne wojskowe we Francji i w Czechosłowacji. Kpt. inż. Vl. Hájek. — *Voj. Rozhl. Zeszyt 5/1930.*

Teletechnika.

O najkorzystniejszym tłumieniu pola wzmacniaczy dla linii dwuprzewodowych. W Weintschke. — *E. N. T. Zeszyt 4/Tom 7/1930.*

Wykresy pracy dla symetrycznych przewodów łańcuchowych. Y. Watanabe. — *E. N. T. Zeszyt 4/Tom 7/1930.*

O usuwaniu zakłóceń, wywoływanych przez linje, pracujące aparatami Baudota. E. Boyer. — *A. P. T. T. Zeszyt 5/1930.*

Projekty kabli telefonicznych transatlantycznych. — *A. P. T. T. Zeszyt 5/1930.*

Kabel telefoniczny pupinizowany. J. B. Pomey. — *Revue Générale de l'électricité*. Zeszyt 18/1930.

O pomiarach na stacjach telefonicznych. M. Nowikow. — *W. Tiechn. Zeszyt 2/1930*.

Radjotechnika.

Możliwości zastosowania filtrów w odbiornikach radjofonicznych. Inż. J. Plebański. — *Prz. Rad. Zeszyt 9-10/1930*.

O odpowiednim wyborze lamp odbiorczych. Inż. B. Szapiro-Starnecki. — *Prz. Rad. Zeszyt 9-10/1930*.

Niektóre metody pomiaru częstotliwości fal krótkich. H. Mögel. — *E. N. T. Zeszyt 4/Tom 7/1930*.

Sprawozdanie Komitetu Radjofonicznego Instytutu Radjoінżynierów. — *Proc. I. R. E. Zeszyt 1/1930*.

Działanie modulatorów z punktu widzenia fizycznego. E. Peterson i F. B. Hewellyn. — *Proc. I. R. E. Zeszyt 1/1930*.

Zasilanie anody dla okrętowych nadajników lampowych. Kdr. E. E. Raquet. — *Proc. I. R. E. Zeszyt 1/1930*.

Prostowniki rtęciowe z żarzoną katodą. H. C. Steiner i H. T. Maser. — *Proc. I. R. E. Zeszyt 1/1930*.

Stalność zneutralizowanych wzmacniaczy w. cz. — J. R. Nelson. — *Proc. I. R. E. Zeszyt 1/1930*.

Symetryczne układy oscylatorów kwarcowych. J. R. Harrison. — *Proc. I. R. E. Zeszyt 1/1930*.

Pomiary odbioru fal długich przez Bureau of standards w r. 1928. L. W. Austin. — *Proc. I. R. E. Zeszyt 1/1930*.

Wielokrotne sygnały w komunikacji krótkofalowej. T. L. Eckersley. — *Proc. I. R. E. Zeszyt 1/1930*.

Mostek pojemnościowy dla fabrycznego sprawdzania kondensatorów zmiennych. R. A. Braden i H. C. Forbes. — *Proc. I. R. E. Zeszyt 1/1930*.

Wycie w zelektryfikowanych odbiornikach. B. F. Meissner. — *Proc. I. R. E. — Zeszyt 1/1930*.

Niektóre możliwości przesyłania mowy przy pomocy ograniczonego widma częstotliwości. F. E. Terman. — *Proc. I. R. E. Zeszyt 1/1930*.

Metoda woltomierza lampowego dla analizy harmonicznych fal elektromagnetycznych. Ch. G. Snits. — *Proc. I. H. E. Zeszyt 1/1930*.

Angielskie lampy elektronowe. Woinż. — *W. Tiechn. Zeszyt 2/1930*.



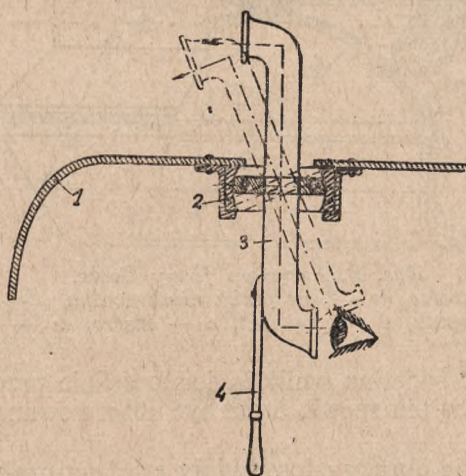
BRONĀ PANCERNA

L. ŻYRKIEWICZ, PORUCZNIK.

Obserwacja z pancernych wozów bojowych.

(Ciąg dalszy).

Po wojnie już skonstruowany został przez znaną firmę wyrobów optycznych Goerz peryskop, opatentowany następnie niemal we wszystkich krajach. Wynalazek ten wprawdzie nie został dotychczas wykorzystany i wątpliwe, czy wogóle będzie mógł mieć zastosowanie praktyczne, to jednak jest na tyle oryginalny, iż warto się z nim zapoznać.



Rys. A. Rysunek ten przedstawia typ udoskonalonego peryskopu stosowanego w wozach pancernych.

1 — ściana pancerna, 2 — łożysko kulkowe samocentrujące się, 3 — peryskop, 4 — rączka do przesuwania peryskopu.

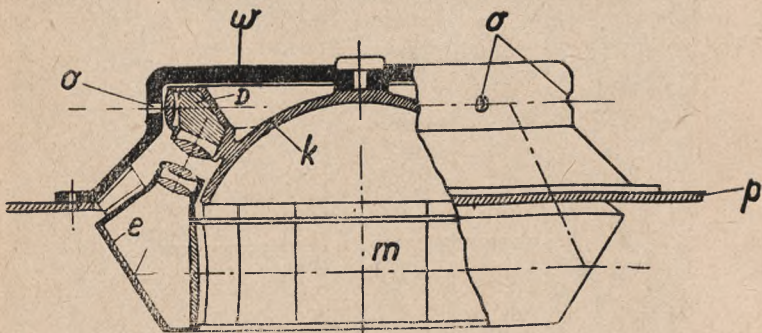
Myślą przewodnią konstruktora było w tym wypadku usunąć dwie bardzo poważne wady peryskopów stosowanych dotychczas, t.j.: 1) konieczność ciągłego utrzymywania oka na stałej odległości od oprawki okularu i 2) małe pole widzenia. Pierwszą wadę usunięto w ten sposób, iż obraz nie jest oglądany przez okular, lecz jest rzucony na matową szybę, obserwator

może więc poruszać swobodnie głową nie przerywając obserwacji i oglądając obraz obu oczami; pole peryskopu zostało zwiększone aż do 360° !

Konstrukcja przyrządu tego jest następująca: do sufitu kadłuba pancernego „p” przymocowana jest na stałe nieobrótalna wieżyczka obserwacyjna „w”.

Wieżyczka ta zaopatrzona jest w pewną ilość okrągłych otworów obserwacyjnych „o” leżących na jednej wysokości na jej obwodzie.

Przez środek wieżyczki w górnej jej części przechodzi oś, na której umocowano ruchomo kopułę „k”, połączoną z pewną ilością przyrządów optycznych, zbliżonych w zasadzie bardzo do właściwego peryskopu. Promień świetlny wnikając przez otwór „o” zostaje załamany przez pryzmat „d” i po przejściu przez szereg soczewek zostaje odbity przez lustro „l” i rzucony na matową szybę „w”. Ponieważ szyby matowe umieszczone są obok siebie tworząc wielobok wpisany w obwód koła — wieżycz-



Rys. B. Peryskop firmy Goerz.

p — wieżch pancerna, w — wieżyczka nieobrótalna, o — otwory obserwacyjne, k — kopuła, d — pryzmat, e — lustro, m — matowe szyby.

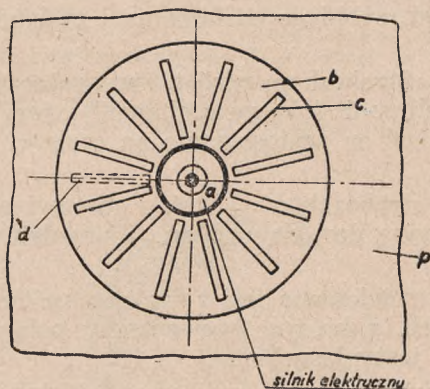
ki, a promienie świetlne wnikają jednocześnie przez szereg otworów — więc w ten sposób może być obserwowana cała niemal okolica.

Aby widziane obrazy odpowiadały swej naturalnej wielkości przy obserwacji gołym okiem co jest konieczne ze względu na prawidłową ocenę odległości — należało zastosować pewne powiększenie, gdyż okazało się, że inaczej wszystkie odległości są przecieniane. Powód jest ten, iż oko ludzkie, gdy nie może obserwować swobodnie, lecz przez otwór ograniczający pole widzenia odbiera wrażenie zmniejszenia obserwowanych przedmiotów; odnosi się to nie tylko do tego peryskopu, lecz i wszystkich innych przyrządów służących do obserwacji — specjalnie jednak rzucenie obrazu na matową szybę wywołuje wrażenie ogromnego zmniejszenia.

Co się tyczy jasności obserwowanego obrazu, to ta zależy przede wszystkim od ilości światła wnikającego przez otwór „o“. Do niedającej się zaś uniknąć straty światła spowodowanej przez absorbcję i refleksję dochodzi tu jeszcze strata wywołwana tem, iż światło rzucane przez lustro „l“ na skutek ziarnistości szyb matowych, jest silnie rozpraszane.

Widzimy więc, że opisany peryskop firmy Goerz, którego ciekawa konstrukcja odbiegła od stosowanego zazwyczaj szablonu, istotnej wartości użytkowej nie posiada, gdyż widziany obraz jest bardzo ciemny i drobny, co uniemożliwia rozpoznawanie szczegółów, obserwację przedmiotów daleko położonych, bądź też przy niesprzyjającym oświetleniu i uniemożliwia właściwą ocenę odległości.

Do zalet tego peryskopu — o których mówiliśmy na początku opisu, a które nie zawsze udało się konstruktorowi osiągnąć — należy dorzucić to, iż peryskop ten jest stosunkowo znacznie



Rys. C. Mechaniczny przyrząd obserwacyjny.

p — ściana pancerna, d — otwór obserwacyjny w pancerzu, b — obrotowa tarcza pancerna, a — silnik elektryczny, c — otwory obserwacyjne w tarczy obrotowej.

trudniejszy do zniszczenia od zwykłego peryskopu, a w wypadku trafienia pocisku karabinowego w otwór „o“ i zniszczenia jednego z przyrządów, całą kopułę można przekręcić na jej osi pionowej i w żądanym kierunku prowadzić dalej obserwację przy pomocy nowego przyrządu.

Przyrządy mechaniczne. Jednym z dalszych środków obserwacji były przyrządy mechaniczne, dziś już całkowicie zarzucone, zapoznamy się jednak z nimi, gdyż były one punktem wyjścia do następnych przyrządów obserwacyjnych t. j. stroboskopów.

Obserwacja przy pomocy przyrządów mechanicznych polegała na tem, że w ścianie pancerna wycinano podłużny otwór

obserwacyjny, obok zaś od wewnątrz wozu osadzano na osi stalową tarczę, którą przez napęd silnika elektrycznego, wprowadzono w szybki ruch obrotowy.

W tarczy tej był wycięty szereg otworów podłużnych, odpowiadających kształtem otworowi wyciętemu w pancerzu, podczas ruchu obrotowego tarczy wycięte w niej otwory odsłaniały i zasłaniały otwór wycięty w pancerzu. Dzięki temu, niebezpieczeństwo trafienia przez pocisk w otwór obserwacyjny było w każdym bądź razie zmniejszone, co pozwalało na zastosowanie większych otworów obserwacyjnych, natomiast jasność obrazu (wobec ciągłego zakrywania źródła światła) nie uległa zwiększeniu. Inne wady szczelin obserwacyjnych, t. j. ograniczony kąt widzenia i niebezpieczeństwo porażenia przez odpadki pocisku obserwatora — nie zostały również usunięte — czyli, okazało się, iż przyrząd ten wprowadzając znaczne skomplikowanie nie dał nic więcej od zwykłych szczelin obserwacyjnych i dlatego jako taki został zarzucony, wykorzystano natomiast w stroboskopach pomysł szybkiego odsłaniania i zasłaniania otworów obserwacyjnych.

Stroboskopy. Stroboskop, czyli t. zw. „rotacyjny cylinder z pionowymi szczelinami (obserwacyjnymi“), jest wynalazkiem francuskim; znalazł on zastosowanie na czołgach Mark VIII i francuskim 2C.

Konstrukcja stroboskopu — który stanowi oddzielną wieżyczkę obserwacyjną dowódcy czołgu — przedstawia się następująco.

Wieżyczka ta zbudowana jest z dwóch współśrodkowych cylindrów stalowych, z których wewnętrzny połączony z górną ścianą pancerza jest nieruchomy.

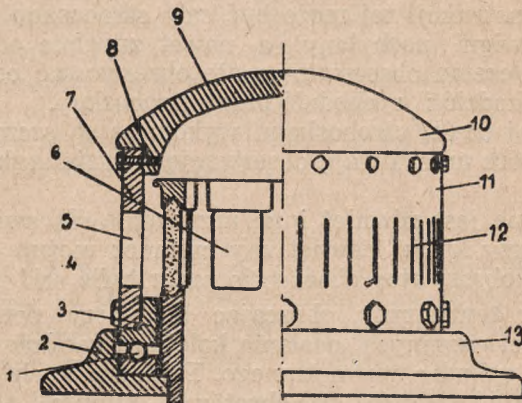
Zewnętrzny cylinder, umocowany na oddzielnej podstawie i łożysku kulkowym, może się obracać dookoła swej osi pionowej.

W wewnętrznym cylindrze wycięte są pionowe szczeliny obserwacyjne szerokości 2 mm, a w cylindrze wewnętrznym wycięto duże otwory obserwacyjne, w których osadzono grube tafle szklane.

Do wprowadzenia w ruch cylindra zewnętrznego zastosowano specjalny silnik elektryczny, zasilany przez prądnice i baterję akumulatorów, przyczem umieszczenie silnika w stosunku do cylindra może być dwojakie: silnik znajduje się poniżej cylindra lub też w górnej jego części.

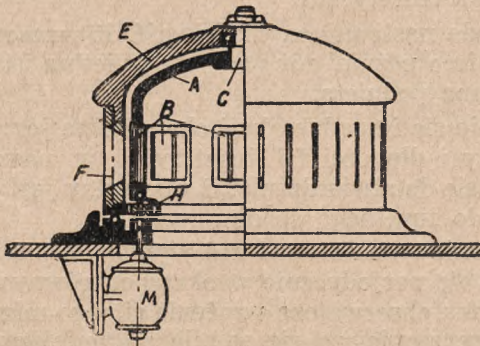
Jeśli silnik jest umieszczony pod cylindrem stroboskopu wówczas wprowadza go w ruch przy pomocy trybu zazębiającego się o wieniec zębaty zewnętrznego cylindra. Ten sposób umieszczenia silnika daje b. niską budowę (co jest bardzo ważne), a zatem pozwala stosować silniki z normalną liczbą obrotów.

Może być również zastosowany stroboskop z napędem bezpośrednim. Silnik elektryczny mocy ca $\frac{1}{2}$ K. M. osadzony jest centralnie na osi pionowej stroboskopu, a przytem kotwica sil-



Rys. D. Schemat stroboskopu.

1) — łożysko kulkowe, 2) podstawa wieżyczki, 3) — ruchomy pierścień łożyska kulkowego, 4) — otwór w zewnętrznym cylindrze wieżyczki, 5) — zewnętrzny cylinder wieżyczki, 6) — otwór w wewnętrznym cylindrze, 7) — śruba łącząca zewnętrzny cylinder z hełmem, 8) — wewnętrzny cylinder wieżyczki, 9) i 10) — hełm wieżyczki, 11) — zewnętrzny cylinder wieżyczki, 12) — otwory w zewnętrznym cylindrze, 13) — podstawa wieżyczki.



Rys. E. Dolne umocowanie silnika elektrycznego napędzającego zewnętrzny cylinder stroboskopu. Silnik uprawia w ruch tryb osadzony na osi pionowej, który zazębiony jest z wieńcem zębatym zewnętrznego cylindra. M — silnik elektryczny, h — koło zębate, a — wewnętrzny cylinder, b — tafle szklane osadzone w wewnętrznym cylindrze, c — oś pionowa, na której obraca się cylinder zewnętrzny, e — cylinder zewnętrzny, f — szczeliny obserwacyjne w zewnętrznym cylindrze.

nika połączona jest z zewnętrznym cylindrem w jedną część. Dzięki takiemu umieszczeniu silnika napędzającego stroboskop

(aczkolwiek ten ostatni jest znacznie wyższy niż przy konstrukcji opisanej poprzednio) uzyskuje się: cichy bieg i pewniejsze działanie, gdyż niepotrzebne są żadne tryby pośredniczące w przeniesieniu napędu.

Przy konstrukcji tej może być cały stroboskop na osi przy pomocy dźwigni pochylany, a nawet zupełnie odchylony do tyłu, dzięki czemu obserwator może obserwować bezpośrednio, a nawet wchodzić i wychodzić przez stroboskop.

W dolnej części stroboskopu wykonane są szczeliny obserwacyjne, które umożliwiają obserwację w razie uszkodzenia silnika.

Stosowane jest również inne urządzenie dla swobodnej obserwacji, przy której zewnętrzny cylinder można opuszczać i podnosić, a obserwator obserwuje przez tafle szklane.

Cylinder zewnętrzny, obracając się, przy pomocy swych szczelin obserwacyjnych, odsłania kolejno i zasłania otwory obserwacyjne cylindra wewnętrznego. Ponieważ ruch ten odbywa się z dużą szybkością (ca 400 obrotów — minutę), a oko ludzkie posiada właściwość zatrzymywania przez pewien przeciąg czasu widziany obraz — otrzymujemy wrażenie ciągłości obserwacji tak jakby żadnej zasłony nie było.

Szczegółowe wyjaśnienie tego zjawiska, poparte szeregiem wyliczeń podaje kpt. Pirner w Nr-ze 12/1928 „Heerestechnik“ (wolny przekład).

Dla wytłomaczenia działania stroboskopu potrzebne są pewne wyjaśnienia teoretyczne.

Oko posiada następującą właściwość, iż wrażenie wzrokowe zaczyna się nieco później niż podnieta świetlna i trwa też nieco dłużej niż sama podnieta.

Wzmaganie się i spadek akcji oka zależne jest od intensywności podniety i długości fal świetlnych, w naszym wypadku ograniczymy się do stwierdzenia, iż niezbędny jest czas = ca 0,1 sekundy, aż do zupełnego spadku reakcji.

Na podstawie tych doświadczeń wynika, iż promienie świetlne ukazujące się perjodycznie w okresach równych 0,1 sek. — wywołują w oku obserwatora wrażenie silnego migotania (lśnienia się), które zmniejsza się w miarę zmniejszania odstępów czasu między perjodycznie ukazującymi się promieniami.

Optyka uczy nas, iż siatkówka oka musi otrzymać w ciągu sekundy, conajmniej 50 podniet świetlnych — aby otrzymać obraz wolny od migotania.

Zupełnie ogólnie brzmi pozatem, że czas następstwa tych podniet świetlnych po sobie musi być tem krótszy — im większa jest intensywność światła.

To zjawisko w odniesieniu do stroboskopu daje, iż 50 szczelin obserwacyjnych zewnętrznego cylindra w ciągu sekundy

musi przejść przed wzrokiem obserwatora, aby otrzymał on wrażenie ciągłości obrazu.

Następnym czynnikiem jest jasność obrazu. Jeżeli określimy szerokość szczeliny obserwacyjnej przez „ s “, a odległość między szczelinami przez „ t “, to wg prawa Talbota otrzymamy, iż przy wzrastającej szerokości szczelin jasność obrazu wzrasta, a przy wzrastającej odległości między szczelinami jasność obrazu zmniejsza się, czyli że jasność obrazu (natężenie światła) jest w prostym stosunku do szerokości szczeliny i w odwrotnym do odległości między szczelinami.

$$\text{Siła światła } J = \frac{s}{t}.$$

Ten wzór (formuła) wykazuje również niezależność stopnia jasności obrazu od ilości obrotów zewnętrznego cylindra.

W jakich granicach jasność obrazu może się przesuwać (t.j. zwiększać i zmniejszać) określają wielkości s i t .

Szerokość szczeliny obserwacyjnej można tylko nieznacznie zwiększać, gdyż ze względu na bezpieczeństwo w razie trafienia pocisków musi być ona jaknajmniejsza i nie przewyższa nigdy 2 — 3 mm.

Decydującym czynnikiem jasności jest więc odległość między szczelinami „ścieżki“, która uzależniona jest wytrzymałością materiału — „ścieżki“ te muszą być grubości najmniej 35 — 40 mm, gdyż inaczej mogłyby być siłą uderzenia pocisku złamane lub zgniecione.

Przy przyjętej szerokości szczeliny $s = 0,2$ cm., a odległości między szczelinami (odległość od środka jednej szczeliny do środka następnego szczeliny = grubości ścieżki + szerokość szczeliny) $t = 4$ cm, otrzymamy, podstawiając do poprzedniego wzoru,

$$J = \frac{s}{t} = \frac{0,2}{4} = 0,05 = 5\%,$$

to znaczy, że jasność obrazu widzianego przez stroboskop wynosi tylko 5% rzeczywistej jasności obrazu — czyli, że 95% jasności traci się¹⁾. Ta niezwykle duża strata światła (jasności) jest wprawdzie b. ujemną — jest jednak częściowo wyrównana przez zdolność oka do przystosowywania się (w ciemności źrenice rozszerzają się i zbierają na siatkówkę więcej promieni świetlnych), np. patrząc w ciemności oko po krótkiej chwili „przyzwyczaja się“.

Aby otrzymać obraz nieprzerwany tj. bez migotań musi w ciągu sekundy 50 szczelin przejść przed okiem obserwatora.

¹⁾ Ponadto należy dodać stratę światła przy przenikaniu przez tafle szklane.

Obliczenie koniecznej ilości obrotów cylindra zewn. na minutę dokonujemy następująco:

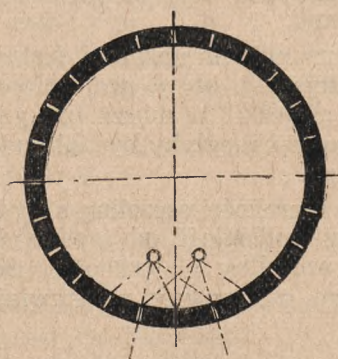
Przyjmując średnicę zewnętrznego cylindra za d , a liczbę obrotów cylindra w ciągu minuty za n , otrzymamy (t — odległość między szczelinami + jak wyżej) bez migotania

$$\frac{d\pi n}{60} = 50 t \quad \text{albo} \quad n = \frac{50 \cdot t \cdot 60}{d\pi}$$

czyli przy $d = 50$ cm (średnica głowy w hełmie ochronnym = ca 35 cm).

$$n = \frac{50 \cdot 4 \cdot 60}{50\pi} = \text{ca } 76$$

W praktyce ilość obrotów wieżyczki podniesiono do 400 obrotów na minutę. Uczyniono to z dwóch powodów: aby zapewnić sobie bezwzględna ciągłość widzenia bez migotania, oraz aby do bezpośredniego napędu mózdz zastosować zwykły silnik elektryczny.

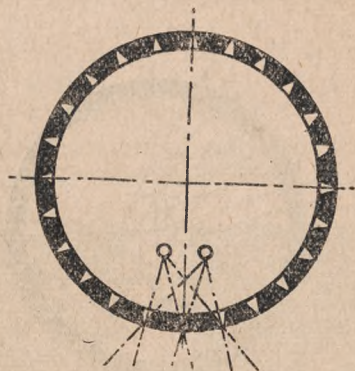


Rys. F. Szczeliny obserwacyjne będące przedłużeniem promieni dają obserwację monokularną.

Ukształtowanie szczelin obserwacyjnych w zewnętrznym cylindrze początkowo zastosowano następujące: zewnętrzne otwory szczelin (na obwodzie cylindra zewnętrznego) były równoległe do siebie, natomiast same szpary były wycięte jako przedłużenie promieni idących od środka oka. Z zamieszczonego szkicu (rys. F) widzimy, iż przy takim rozmieszczeniu szczelin obserwacyjnych obraz widziany przez każde oko był inny (obraz monokulany); podczas gdy dla właściwej oceny odległości niezbędny jest obraz plastyczny czyli biokularny, t. j. widziany jednocześnie przez dwoje oczu. Biokularność obrazu osiągnię-

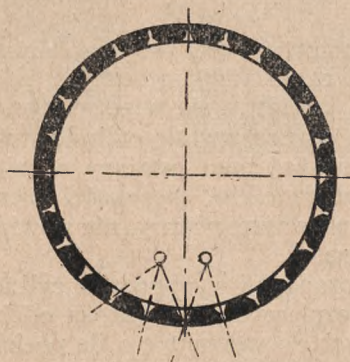
to początkowo przez wykonanie szpar obserwacyjnych kształtu konicznego (rys. G).

Widzimy jednak, iż niebezpieczeństwo przeniknięcia pocisku do wewnątrz jednocześnie bardzo wzrosło, czemu zaradzono



Rys. G. Szczeliny obserwacyjne stożkowe dają wprawdzie obserwację biokularną, lecz zwiększają niebezpieczeństwo trafienia.

kompromisowo, wycinając otwory częściowo koniczne, częściowo równoległe. (Rys. H). Francuzi znaleźli zupełnie odrębne rozwiązanie, aby przy zachowaniu szczelin równoległych umożliwić obserwację biokularną, a mianowicie:



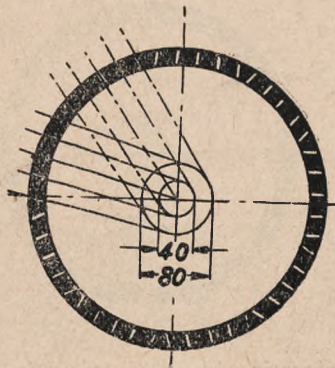
Rys. H. Kompromisowe rozwiązanie. Kształt szpar: częściowo stożkowy, częściowo podłużno-równoległy (przedłużenie promieni).

Podzielili oni szczeliny obserwacyjne na 9 grup po 5 szczelin, przy czym w każdej grupie rzuty szczelin są styczne do specjalnie obliczonych obwodów kół współśrodkowych. (Rys. I).

Rozwiązanie to daje możliwość obserwacji biokularnej przy zachowaniu możliwie największego bezpieczeństwa.

Stroboskop czołgu 2C jest zbudowany właśnie w ten sposób.

Ciekawym wydaje się fakt, iż pozornie duża szybkość na obwodzie zewnętrznego cylindra niema żadnego wpływu na odbicie trafiających pocisków.



Rys. I. Francuski sposób rozmieszczenia szczelin na obwodzie zewnętrznego cylindra.

Przy szybkości zewnętrznego cylindra = 400 obrotów na minutę, szybkość na obwodzie zewnętrznego cylindra U będzie wynosić

$$U = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{60} = \frac{0,5 \text{ (m)} \cdot \pi \cdot 400}{60} = \text{ca } 10 \text{ m/sek.}$$

Ta szybkość obwodowa przeciwstawia się szybkości pocisku, którego v_0 wynosi około 1000 m/sek.

Obie szybkości znajdują się więc w stosunku do siebie jak 1:100; wobec tego obracający się cylinder możemy przy trafieniu przez pocisk uważać jako „stojący w miejscu“.

Jednak dzięki niewielkiej szerokości szczeliny obserwacyjnej pocisk, nawet przeciwpancerny, nie powinien przedostać się do wnętrza cylindra.

Taflę szklaną osadzoną w otworach cylindra wewnętrznego miały na celu zabezpieczyć obserwatora od bryzg ołowiu z pocisku przenikających do wewnątrz o ile pocisk uderzał w szczelinę obserwacyjną zewnętrznego cylindra.

Przy czym należy dodać, że późniejsze doświadczenia wykazały¹⁾, że stroboskop zabezpieczał obserwatora całkowicie tylko przed pociskami posiadającymi w chwili uderzenia w szczelinę pancerza szybkość mniejszą niż 300/sek. Pociski lecące z szybkością 400 m/sek. rozbiły szkło.

¹⁾ Przy początkowych próbach ostrzeliwano aparat z rewolwerów, a z karabinów zmniejszonymi ładunkami.

Odłamki pocisku, które przenikały przez szczelinę zewnętrznego cylindra, uderzając w taflę szklaną wewnętrznego cylindra rozbiły ją i okruchy i odpryski szkła raniły boleśnie obserwatora — co było głównie przyczyną początkowego niepowodzenia prób dokonywanych ze stroboskopem na amerykańskim czołgu „Mark VIII“.

Dopiero francuski wynalazek szkła „Triplex“ (dokonany jeszcze przed wojną) zastosowany z korzyścią na czołgu „Char 2C“ rozwiązał to trudne zagadnienie.

Szkło to, o niezmienionym prawie składzie chemicznym w skutek starannej i celowej obróbki nabiera bardzo cennych wła-



Rys. K. Szkło „Triplex“ uderzone młotem pękło, lecz zachowało swą spoiwość.



Rys. L. Trójwarstwowe szkło „Triplex“, do którego oddano 5 strzałów z floweru kal. 9 mm. z odległości 12 kroków i 4 strzały z floweru kal. 6 mm. z odległości 5 kroków.

Obserwujemy charakterystyczne zmatowienie szkła w miejscach trafienia pocisków.

ściwości: nawet przy stłuczeniu, lub pęknięciu nie daje odprysków — zachowując nadal swą spoiwość.

Szkło to coraz częściej spotyka się obecnie w przemyśle ¹⁾

¹⁾ W seryjnych samochodach Forda model „A“ przednia szyba przed kierowcą („odwietrznik“) wykonana jest ze szkła „Triplex“. Inowacja ta

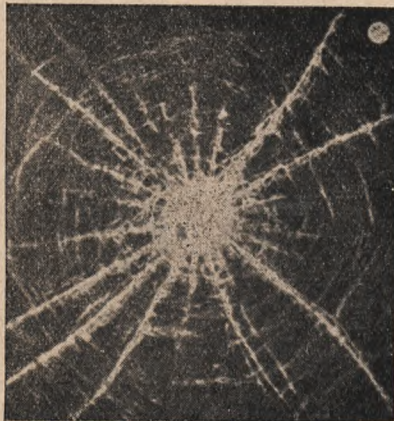
czasem pod fałszywym określeniem „szkła elastycznego“ (z którą to cechą niema nic wspólnego) i posiada przyszłość, poświęćmy więc opisowi jego właściwości oraz fabrykacji nieco miejsca ²⁾).

Nazwa szkła „Triplex“ oznaczana przez „XXX“ wskazuje na połączone z sobą ściśle trzy warstwy — gdyż taka ilość warstw stosuje się najczęściej.

Przez połączenie tych warstw osiągnięto, że szkło pod wpływem uderzenia pęka wprawdzie, ale masa szklana nie rozluźnia się i pozostaje nadal spoiła, — czyli że zranienie odłamkami jest niemożliwe.

Przygotowanie szkła „Triplex“ jest bardzo kłopotliwe i wymaga wielkiej staranności.

Przygotowanie szkła „Triplex“ składa się z trzech głównych czynności: 1) powleczenia szkielek materiałem spajającym, 2)



Rys. M. Szkło „Triplex“ po uderzeniu ciężarem wagi 900 gr. upuszczonym z wysokości 4 metrów.

ściśnięciu szkielek z sobą, 3) zalakowania brzegów smołą ochronną.

Oczywiście dochodzi do tego jeszcze szereg czynności pomocniczych, zlekceważenie których może zniweczyć całą produkcję.

jest bardzo celową, gdyż przy najmniejszych nawet zderzeniach przeważnie rozbite są przednie szyby, których ostre brzegi i odpryski zadają bolesne i niebezpieczne rany twarzy i rąk.

²⁾ Szkło „Triplex“ wyrabia obecnie na podstawie nabytego patentu spółka akcyjna (dawniej Andreas Ziegler Sohn) w Pilźnie (Czechosłowacja).

Do wyrobu używa się normalne szkło lustrzane o specyficznym składzie chemicznym, najbardziej podatnym do szlifowania. Obydwie powierzchnie szkła muszą być obsolutnie gładkie i równoległe, gdyż w przeciwnym razie szkło pękłoby w prasie podczas ściskania.

Szklą zostają najpierw dokładnie wygładzone przez szlifierkę, zmyte wodą destylowaną i osuszone w specjalny sposób w pozycji pionowej.

Następnie poszczególne płyty dostają się do maszyny — zbliżonej do pokrywania polewą (emulsją) płyt fotograficznych — gdzie zostają pokryte alkalicznym roztworem żelatyny; poczem w ciągu 14 — 16 godzin płyty suszone są przy pomocy ciepłego filtrowanego powietrza w hermetycznych drewnianych komorach.

Następnie płyty zostają powleczone roztworem celulozoidu w wodzie i alkoholu, poczem suszone powtórnie w przeciągu 6 — 7 godzin.

Po osuszeniu, między każde dwie płyty szklane wkłada się cienki arkusz celulozoidu i płyty ułożone na gumowych podkładach zostają ściskane przez prasę hydrauliczną w przeciągu 6 minut. Zabieg ten odbywa się w podwyższonej temperaturze, siła docisku prasy zależy od wielkości płyt szklanych.

Dzięki ściskaniu osiągamy połączenie się wszystkich trzech składników (dwie szyby i celulozoid) na całej swej powierzchni.

Celulozoid służy jako łącznik między dwoma warstwami szkła nie wpływając szkodliwie na jego przezroczystość.

Celulozoid jest cięty w kawałki o 3 mm mniejsze od szkła i uклада się go na środku płyt szklanych, czyli że na skrajach kawałków szkła „Triplex“ powstają puste miejsca między płytami szkła.

Te puste miejsca pozostawia się celowo, aby przy smołowaniu brzegów szkła „Triplex“ zapełnić je smołą i w ten sposób zapobiec przedostaniu się powietrza i wilgoci do wewnętrznej warstwy celulozoidu co spowodowałoby jego uszkodzenie i rozłączenie się płyt.

Gotowy produkt w stosunku do innych przezroczystych płyt ochronnych ¹⁾ posiada ogromne zalety: przezroczystość jego niewiele odpowiadająca szkłu tej grubości, zachowaną została również niepalność szkła i odporność na wpływy atmosferyczne, a ponadto osiągnięto zabezpieczenie od stłuczenia i ran zadanych przez odłamki i ostre kandy szkła.

¹⁾ Celulozoid jest przezroczysty, lecz jest to materiał b. łatwo palny i najmniejsza nieostrożność (papieros) wystarczy, by natychmiast stanął w płomieniach.

Cellon jest niepalny, lecz podobnie jak celulozoid b. łatwo rysuje się i traci swą przezroczystość.

Doskonałe wyniki osiągnięto przez użycie szkła „XXX“ w stroboskopie — naprowadziły na myśl użycia go jako właściwej i jedynej ochrony obserwatora, osadzając w panczeru w wyciętych prostokątnych okienkach, odpowiednio grube tafle szkła „Triplex“.

Oczywiście, że grubość szkła ochronnego wystawionego bezpośrednio na uderzenie pocisku — musiała być znacznie większą, niż wówczas gdy liczone się jedynie z działaniem odprysków pocisku.

Oto jak opisuje radykalną próbę bezpośredniego ostrzeliwania szkła „Triplex“ mjr. Heigl, cieszący się zasłużoną sławą wybitnego znawcy i teoretyka broni pancernych — („Militär — Wochenblatt“ Nr. 21/1928 r.).

(Wolny przekład).

„Podczas pierwszych doświadczeń w czerwcu poddane były próbom następujące szkła „Triplex“: trójwarstwowej grubości 10 mm, trójwarstwowe grubości 25 mm, i ośmiowarstwowej grubości szkło 50 mm składające się z kolejnych warstw następującej grubości w przybliżeniu: 4, 4, 6, 8 mm i dalej w odwrotnym porządku — ta kolejność warstw była zaproponowaną przez firmę.

Szkoło było osadzone w drewnianych ramkach, które były wstawione dolnymi końcami w skrzynię z piaskiem.

Początkowo strzelano z rewolweru kalibru 8 mm (stary model) ołowianymi pociskami z odległości około 15 kroków — okazało się, że w tym wypadku szkło „Triplex“ grubości 10 mm nie stanowi ochrony, gdyż było całe połupane na kawałki.

Inaczej zachowało się szkło grubości 25 mm, składające się z trzech warstw ośmiomilimetrowych. Pocisk ołowiany za ledwie je uszkodził, tak że przystąpiono początkowo do prób z pociskami w stalowym płaszczu z małego pistoletu Steyera ¹⁾, a wreszcie z 8-milimetrowego pistoletu Steyera typu wojskowego.

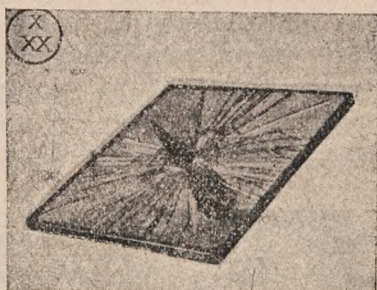
Pociski w stalowym płaszczu spowodowały (znów na odległość 15 kroków) pęknięcia oraz powstawania dołków głębokich na 3 do 6 mm w przedniej części szyby, jednakże szkło nie zostało przebite, jedynie kruszyło się z tyłu, naprzeciw miejsca trafień pocisków.

Można więc powiedzieć, że szkło „Triplex“ grubości 25 mm zabezpiecza od strzałów pistoletowych pociskami w stalowym płaszczu o kalibrze 8-milimetrów; dużej sile przebijania (austriacki pistolet wojskowy).

Bardzo ciekawe było zachowanie się szkła podczas prób ostrzeliwania z karabinu. Użyto w tym celu w. w. szkło grubości

¹⁾ Kal. 6,35 cm.

50 mm — strzał oddany z odległości 30 kroków z austriackiego karabinu wojskowego trafił 1 — 2 centymetrów pod skrajem i przebił go gładko; graniczące z tem części były zupełnie zniszczone, tak że z tyłu tylko puste, rozerwane warstwy celuloidowe wystawały.



Rys. N. Szkło „Triplex“ nawet po przebiciu przebijałkiem stalowym zachowało swą spójność nie rozsypując się na kawałki, mimo licznych pęknięć.

Ciemne brzegi szkła, które widzimy na rysunku, nie stanowią żadnej ramki, w której osadzono szkło: jest to smoła, którą powleczono brzegi tafli.

Sądząc z pierwszego pozoru był to mało obiecujący wynik. Jednakże zachowanie się szkła grubości 25 mm pozwalało wnioskować, że zwiększając grubość szkła oraz drogą systematycznych badań ustalając najkorzystniejszą kolejność warstw da się otrzymać szkło dające zabezpieczenie od bezpośrednich strzałów karabinowych.

Mjr. Heigl zaproponował więc przedstawicielom firmy: 1₀ — użycie grubego szkła (60 do 88 mm), 2₀ — zmianę kolejności uwarstwienia w tym sensie by z przodu użyto grubsze warstwy, a z tyłu cieńsze, 3₀ — aby ustalić, o ile przyczyną nieudania się pierwszej próby było trafienie pocisku w brzeg szkła oraz o ile odpryski szklane mogą być jeszcze niebezpieczne dla oka obserwatora — osadzić płytę „Triplex“ w ramie, a poza nią w odstępie 2 cm szkło grubości 10 — 15 mm.

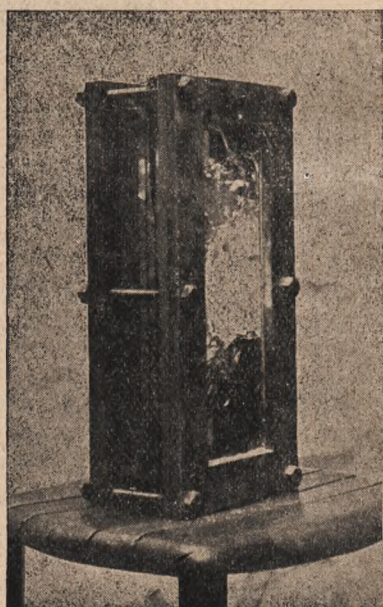
Uzasadnienie kolejności grubości uwarstwienia zaprowadziło nas za daleko.

Celem doświadczenia z umocowaniem końcowego szkła (15 mm) w odstępie 2 cm od właściwej płyty ochronnej „Triplex“ — była próba czy odłamki, któreby ewentualnie oddzieli-

ły się na skutek uderzenia pocisku od grubego szkła „Triplex“, mogą być jeszcze niebezpieczne dla oka obserwatora, działając swą siłą uderzenia, w tym wypadku bowiem powinny uszkodzić szkło końcowe.

W międzyczasie i inne instytucje (fabryka Skoda), dokonywały próbných strzelań — wreszcie gdy w październiku przybyły nowe szkła próbne osadzone w ramach wg. podanych wyżej wskazówek, nastąpiła nowa próba w Wiedniu.

Do wypróbowania dostarczono szkło „Triplex“, składające się z warstw grubości: 9, 10, 14, 10 i 9 mm, a więc szkło o łącznej grubości tylko 56 mm, wliczywszy w to i warstwy celuloidowe.



Rys. O.

Tylna strona szkła „Triplex“ osadzonego w metalowej ramie po drugiej próbie. Widzimy nieuszkodzoną powierzchnię tylnego szkła „Triplex“ grubości 10 mm., a przez nie w odległości 2 cm. — uszkodzoną grubą taflę „Triplex“ (56 mm.).

Rys. P. Przednia strona szkła „Triplex“, przedstawionego od tyłu na rys. O po próbie.

Z tyłu w odległości 2 cm umieszczone było szkło „Triplex“ grubości 10 mm. Obydwa szkła osadzone były w grubej ramie żelaznej, czyli, że czułe brzegi były ochronione, między szkłem a ramą znajdowały się podkładki z masy elastycznej.

Do szkła strzelano z karabinu Manlicher nr. 95 ośmiomilimetrowym nabojem w przepisany płaszczu stalowym z odległości 35 kroków.

Jak wskazują rysunki O P R strzał był wytrzymały.

Szkło pękło przez całą szerokość, ale nie przez całą wysokość, tak, że częściowo pozostało przezroczyste. W punkcie trafienia pokazało się małe wyżłobienie ziarniste, około 8 mm głębokości.

Wszystkie warstwy szkła były pęknięte — ale spójność i nawet całość kawałka szkła zostały zupełnie utrzymane.

Pokazało się również, że z tyłu na wprost miejsca trafienia szkło pękło w kształcie trójkąta, ograniczonego z boków pęknięciem, jednakże ręką trójkąta tego wyjąć się nie udało.



Rys. R. Przednia strona szkła „Triplex“ po wyjęciu z ramy po drugiej próbie (strzał z kb: Mannlicher wz. 95 pociskiem w stalowym płaszczu z odległości 35 kroków). W miejscu trafienia szkło zmatowiało — widać natomiast zadawalającą przejrzystość szkła grubości 56 mm. w miejscu nieuszkodzonym (deski podstawy widziane przez dolny brzeg szkła i zmarszczki papieru pakowego, na tle którego odbywało się zdjęcie widziane przez górną część szkła).

W pustej przestrzeni pomiędzy przednim szkłem „Triplex“, a tylnym — nie można było znaleźć żadnych odprysków.

Szkło prawdopodobnie mogłoby wytrzymać i drugi strzał bez narażenia obserwatora, ale dopiero w razie zatrzymania 5 — 6 strzałów cel można uważać za osiągnięty.

Taki jest stan rzeczy, który stwierdza, że przez użycie szkła „Triplex“ grubości 56 mm można zatrzymać pocisk w płaszczyźnie stalowej wystrzelony z karabinu z najbliższej odległości. Jest to uwagi godny rezultat, a osiągnięty pomyślny wynik może być wykorzystany w przyszłości.

Sądzę jednak, że pomimo osiągniętych niewątpliwie dodatkowych rezultatów, jako bezpośredniej ochrony obserwatora¹⁾ w pancernych wozach bojowych wykorzystać szkła „Triplex“ nie da się, gdyż w miejscu trafienia przez pocisk szkło zostaje jakby zmielone na ziarenka i aczkolwiek zachowuje spoiwość, to jednak w miejscu trafienia traci zupełnie przejrzystość.

Ponadto ujemne cechy, których nie można pominąć, są:

- 1) duża waga szkła „Triplex“ stosunkowo znacznej grubości, tafła wielkości 20×14 cm i grubości 7,5 cm waży aż 5,1 kg! pancerz tej wielkości, a grubości 16 mm ważyłby niecałe 3,4 kg. W rzeczywistości różnica wagi będzie jeszcze większa, gdyż szkło „Triplex“ w celu ochrony od zniszczenia brzegów musi być osadzone w ramie zmniejszającej jego wymiary — czyli że użyty zastępczo kawałek pancerza mógłby być odpowiednio mniejszy i lżejszy,
- 2) stosunkowo duża widoczność w sensie ujemnym, t. j. łatwość zaobserwowania takiego okienka przez nieprzyjaciela i trafienia, a co zatem idzie i „zmatowienia“ go.

Optycznych przyrządów celowniczych na broń względnie otworów między bronią i jej umocowaniem, a pancerzem nie można również uważać za rozwiązanie problemu obserwacji, stanowią one jedynie urządzenie pomocnicze do obserwacji dla strzelca, główną ich wadą (poza wadami optycznych przyrządów do obserwacji względnie szczelin i okienek — jest zbyt małe pole widzenia i możliwość obserwacji tylko w tych kierunkach, w których możemy skierować broń, co jest specjalnie ważne w tych wypadkach, gdy broń nie jest umieszczona w obrotowej wieżyczce.

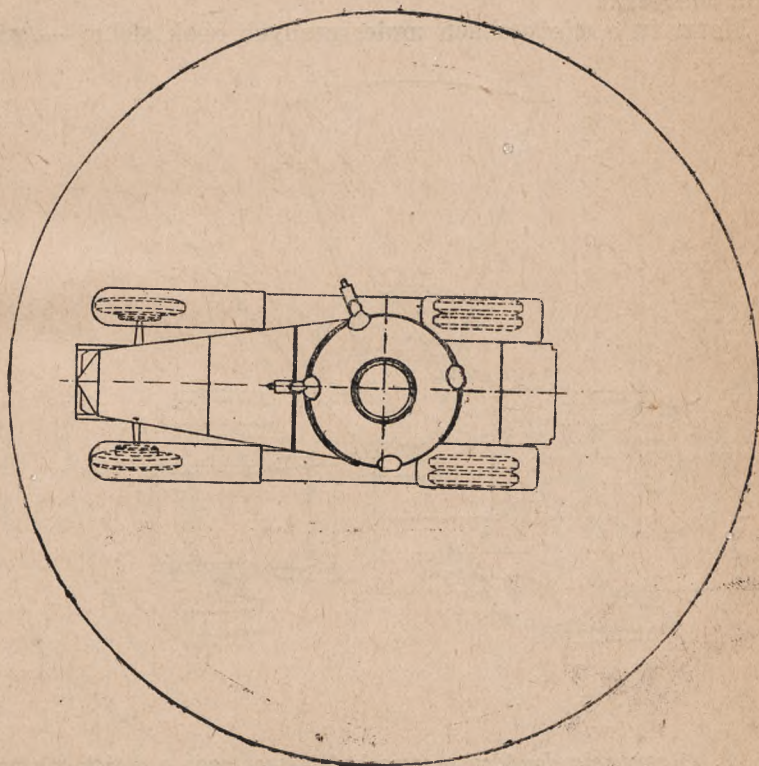
Widzimy więc po przeanalizowaniu kolejnym wszystkich środków obserwacji z pancernych wozów bojowych, że są one absolutnie niewystarczające i że palące zagadnienie usunięcia „krótkowzroczności“ pancernych wozów bojowych pozostaje nadal nierozwiązane.

Na zakończenie pragnąłbym jeszcze omówić zagadnienie nie obserwowania pola walki w promieniu 360° przez dowódcę pancernego wozu bojowego, abstrahując od przyrządów obserwacyjnych, a nawiązując jedynie do budowy danego wozu pan-

¹⁾ To jest oprawiając szkło „Triplex“ w okienkach nie chronionych niczem więcej.

czernego, a ściśle biorąc do ilości wieżyczek w danym typie wozu pancernego.

W tych wozach pancernych, które nie posiadają wcale wieżyczki obrotowej, dowódca obserwuje przez zastosowanie peryskopu („Chenilette“ — St. Chamond)¹⁾, przez podniesienie kłapy lub wprost rozejrzyenie się dookoła (jeśli wóz nie jest opancerzony od góry) (Carden Lloyd), względnie obserwując przez szczelinę lub lunetę na broni czy okienko i wykonując odpowiedni zwrot całym wozem.



Rys. S. Obserwację dowódcy w promieniu 360° zapewnia wieżyczka obrotowa (rysunek przedstawia angielski samochód pancerny Crossley).

Ujemnych stron stosowania tych wszystkich sposobów dla osiągnięcia możliwości obserwacji w promieniu 360° nie trzeba wskazywać, gdyż są one aż zbyt jaskrawe.

W tych wozach pancernych, które posiadają jedną wieżyczkę, w której umocowana jest broń — strzelec, który jest zara-

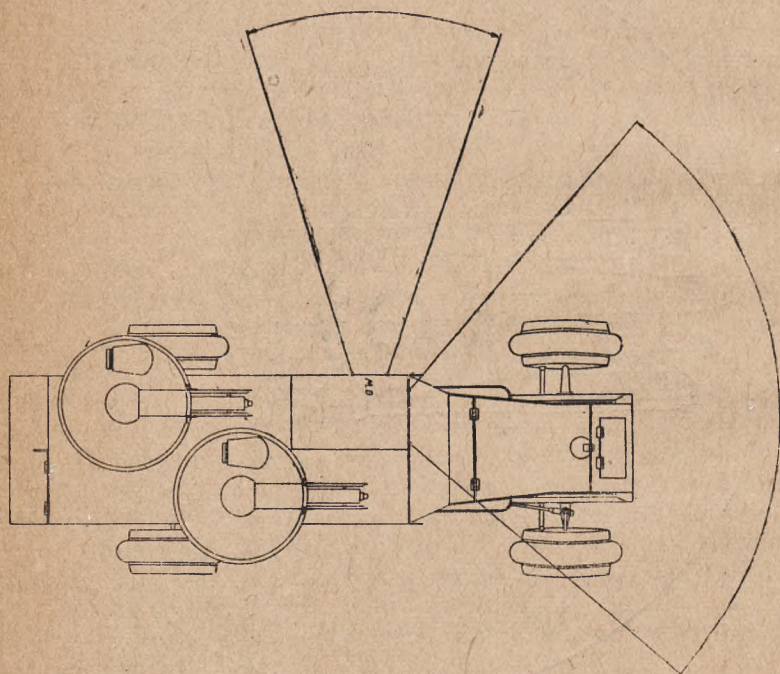
¹⁾ Stroboskop jako przyrząd zbyt duży i zbyt ciężki nie może być w tym wypadku zastosowany, gdyż bez żadnej wieżyczki obrotowej buduje się tylko wybitnie lekkie i małe wozy pancerne.

zem dowódcą wozu, dzięki temu posiada możliwość obserwacji w promieniu 360° . (Rys. S) — jest to rozwiązanie klasyczne.

Pewną jego odmianę, korzystniejszą z punktu widzenia obserwacji, stanowi także rozwiązanie konstrukcyjne, gdy w wieżyczce dowódcy nie umieszczono wcale broni — bądź też przyrząd służący do obserwacji dowódcy stanowi górną część wieżyczki, a broń umieszczona jest niżej (np. czołg „Char 2C“).

Stosunkowo znacznie większą trudność przy obserwacji napotyka dowódca w tych wozach pancernych, które posiadają dwie wieżyczki.

Mowa tu o wieżyczkach umieszczonych obok siebie — wie-



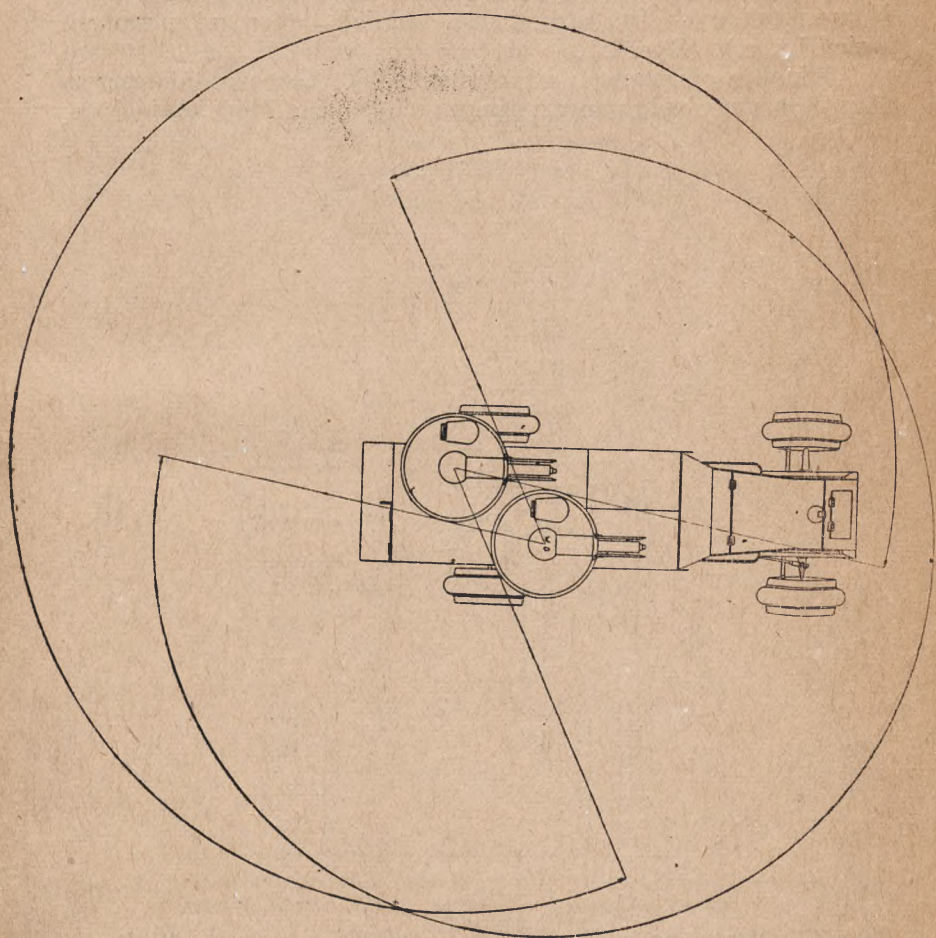
Rys. T. Obserwacja dowódcy z samochodu pancernego o dwóch wieżyczkach — jeśli dowódca zajmuje miejsce (oznaczone literami MD — miejsce dowódcy) obok kierowcy przedniej kierownicy.

Na rysunku przedstawiony samochód pancerny Austin II.

życzki t. zw. „dwupiętrowe“ w tym wypadku (tj. ze względów na możliwość obserwacji) odpowiadają wieżyczce pojedynczej.

Rosyjski regulamin samochodów pancernych z 1925 r. (patrz „Broń Pancerna“ rok 1930 Nr. 2 i 3) przewiduje miejsce dowódcy samochodu pancernego obok kierowcy przedniej kierownicy, któremu wydaje rozkazy bezpośrednio. Ze swego miejsca (Rys. T), w ten sposób ma zapewnioną obserwację

i to niecałkowitą wprzód i na jeden z boków (w lewo), czyli że nie może ogarnąć wzrokiem całego pola walki i musi polegać na meldunkach karabinowych; do jazdy tyłem prawdopodobnie przesiada się, zajmując miejsce obok kierowcy tylnej kierownicy.



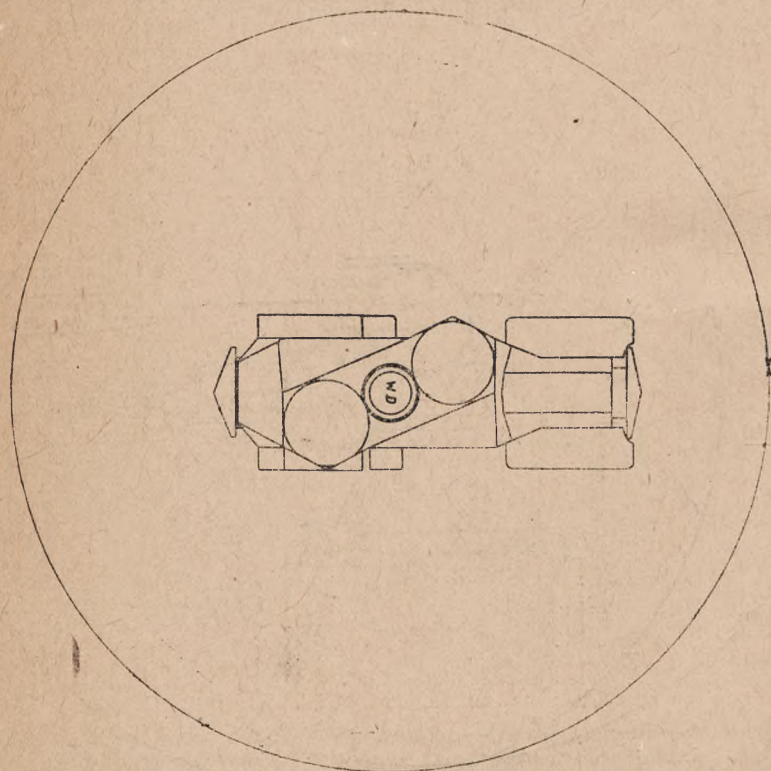
Rys. U. Obserwacja dowódcy z samochodu pancernego o dwóch wieżyczkach — jeśli dowódca zajmuje miejsce w wieżyczce. Wieżyczką dowódcy (W. D.) może być jedna lub druga, zależnie od kierunku jazdy samochodu (przodem lub tyłem) oraz ugrupowania nieprzyjaciela w prawo lub lewo od drogi.

Na rysunku przedstawiono dla porównania tenże sam co i na rysunku T samochód pancerny Austin II.

Uważam za o wiele korzystniejsze to rozwiązanie, gdy dowódca jedzie jako strzelec w wieżyczce wysuniętej do przodu

(zależnie od kierunku ruchu samochodu). W ten sposób obracając wieżyczką dowódca może obserwować $\frac{3}{4}$ ¹⁾ pola walki, przy czym łatwiej jest ocenić sytuację na podstawie własnych obserwacji, niż meldunków karabinowego. Ze swego miejsca dowódca samochodu może dotknąć ręką lub nogą zarówno drugiego strzelca jak i kierowcę, wydając im rozkazy przy pomocy znaków umówionych (np. stój, jazda, wolniej — prędzej, przerwij ogień i t. p.). (Rys. U).

Jednakże obserwacji w promieniu 360° bezpośrednio przez dowódcę samochodu pancernego w tych typach, które mają dwie



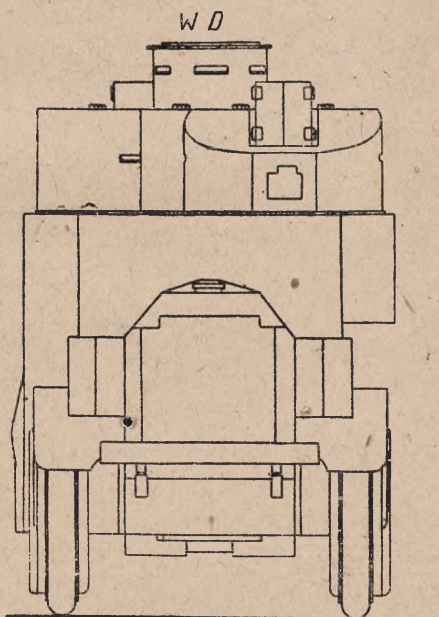
Rys. W. Obserwacja z niemieckiego samochodu pancernego M 21 — przedstawionego z góry w schemacie. Wieżyczka dowódcy (W. D.) umieszczona jest centralnie między wieżyczkami strzelców. Składa się ona z dwóch cylindrów współśrodkowych i daje się wysuwać do góry (dla obserwacji) ponad wieżyczki k. m. — bądź też chować (wjazd do boksu i t. p.).

¹⁾ Wielkość pola obserwacji zależy również od rozmieszczenia wieżyczek. Będzie ono większe, gdy wieżyczki umieszczone będą nie wprost jedna za drugą, lecz skośnie jak w danym wypadku; w pierwszym wypadku pole obserwacji wyniesie ca 240°, w drugim — ca 300°.

wieżyczki, osiągnąć się nie da, za wyjątkiem, oczywiście, gdyby jedna z wieżyczek była wyższą od drugiej.

Na tej zasadzie rozwiązano problem obserwacji przez dowódcę w ciężkich niemieckich samochodach M 21, gdzie zajmuje on stanowisko centralne (Rys. W i Y), w specjalnej wysuwanej wieżyczce, skąd ma obserwację ponad swemi karabinami maszynowymi w promieniu 360°, przyczem każdego ze strzelców może dotknąć ręką, a kierowcom wydaje rozkazy przez tuby akustyczne.

Dla dużego i ciężkiego szosowego samochodu (wagi ponad 8 tonn, długość 6,1 m, wysokość 2,6 m, szerokość 3,36 m), gdzie względy na powiększenie obciążenia podwozia i zwiększenia sylwetki ostrzału nie były brane pod uwagę — jest to rozwiązanie



Rys. Y. Niemiecki samochód pancerny Nr. 21 widziany z przodu. Wieżyczka dowódcy (W. D.) w położeniu wysuniętem do góry.

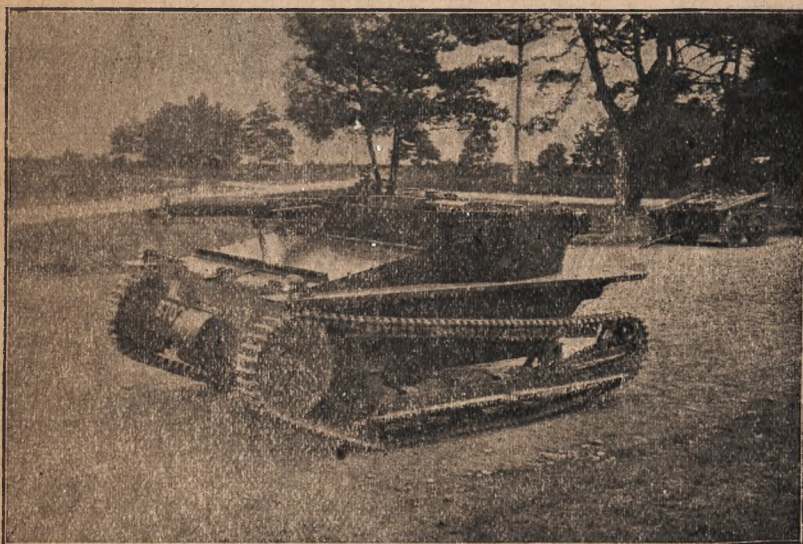
bardzo korzystne — niestety jednak na lekkich i małych wozach wykorzystać się nie da.

Widzimy więc, że i tak już trudne samo przez się do rozwiązania zagadnienie obserwacji z pancernych wozów bojowych — komplikuje się jeszcze przez konieczność wyboru stanowiska dowódcy wozu.

W dużych wozach, gdzie dowódca nie obsługuje osobiście broni — powinien on znajdować się w położeniu centralnem, by móc obserwować w promieniu 360°, w lekkich wozach, gdzie do-

wódca jest zarazem strzelcem — o ile broń będzie umieszczona w obrotowej wieżyczce — obserwacja w promieniu 360°, aczkolwiek utrudniona przez pełnienie drugiej funkcji będzie jednak możliwa.

W tych typach wozów, które posiadają dwie wieżyczki wódca nie może już osobiście obserwować całego pola walki, najgorzej jednak przedstawia się sprawa w wozach opancerzonych



Przykład obserwacji bezpośredniej — czołg nie posiada wieżyczki i głowa strzelca wystaje ponad pancierz.

całkowicie, a nie posiadających wieżyczki — w tym wypadku musimy się uciec bądź do podnoszenia klapy i obserwacji, wysuwając głowę nazewnątrz — bądź też do zastosowania peryskopu.



Przysposobienie samochodów ciężarowych i półciężarowych do przewozu wojska.

Obserwacje poczynione podczas Wojny Światowej, stwierdziły, że oddział przewożony na samochodach jest w czasie przewozu wystawiony na maksymalne straty w przypadku nieprzyjacielskiej zasadzki lub ataku lotnika, jak również, gdy kolumna trafi w sferę skutecznego ognia nieprzyjaciela.

Te nader przykre możliwości są spowodowane tem, że przewożone oddziały są stłoczone na samochodach i nie mogą



wrazie potrzeby opuścić samochodu w nader krótkim czasie, ponieważ wyjście jest tylko z tyłu i wszyscy jednocześnie wysiąść nie mogą.

Wysiadanie z samochodu przy obecnej konstrukcji nadwozia nawet nie pod ogniem wymaga tyle czasu, że w przypadku niespodziewanej zasadzki, nieprzyjacielskie c. k. e-my prawdopodobnie niewielu dadzą ujść z życiem.

Wszelkie wysyłanie straży przedniej i bocznych nawet na samochodach terenowych da tylko połowiczne wyniki bowiem przeszukanie zalesionego i nierównego terenu wymagałoby tyle czasu, że wszystkie plusy co do czasu osiągnięte przez zastosowanie szybkiej komunikacji samochodowej zostałyby sprowadzone do zera.

Nie należy przytem zapominać, że strażę są w stanie zabezpieczyć w najlepszym razie tylko od ataków naziemnych, natomiast są zupełnie bezsilne wobec nieprzyjacielskiego lotnika i artylerji.

Spostrzeżenia te mimowoli nasuwają myśl, że należy szukać innych sposobów, choćby biernej obrony jeżeli nie chcemy przewożonego oddziału wystawiać na formalną rzeź, odbierając mu możliwości szybkiego ukrycia się i obrony w normalnych warunkach.

Wychodząc z powyższych założeń, niejednokrotnie podkreślałem w poprzednich artykułach konieczność zastosowania urządzeń umożliwiających momentalne otwarcie nie tylko tyłu ale i boków pudła nadwozia samochodu ciężarowego, jak również umocowanie na zawiasach na wewnętrznej ścianie pudła odpowiedniej szerokości stopni, umożliwiających szybkie zejście z samochodu. Ostatni projekt został już podczas ćwiczeń zbudany i zrealizowany częściowo przez dodanie małych stopni z tyłu (patrz rys.), które pomagają przy wsiadaniu, natomiast pomysł I-szy został zmodyfikowany nieco i przyjęty w armji amerykańskiej.

Zmiana polega na tem, że ściany pudła pozostają cały czas opuszczone, a żołnierze zajmują miejsca wprost na platformie, opierając nogi na stopniach zawieszonych naokoło samochodu.

Wolne miejsca pomiędzy siedzącymi żołnierzami może być wykorzystane do ustawienia zdejmowanych siedzeń, które zajmą pozostali szeregowi, przewożonego oddziałku na danym samochodzie.

Karabin maszynowy może być ustawiony na odpowiedniej podstawie bliżej kierowcy w ten sposób, aby mógł być otwarty ogień w jaknajkrótszym czasie.

Jakkolwiek w ten sposób przygotowany samochód ciężarowy nadaje się wyłącznie do przewozu żołnierzy w pozycji siedzącej, a przez to zmniejsza się pojemność samochodu i całej kolumny,



Samochody lekkie sześciokolowe (trzyosiowe) używane do przewozu straży bocznej w armji jednego z sąsiadujących państw.



Mały stopień, ułatwiający zejście z samochodu.

gdyż zamiast 35-ciu ludzi można przewieźć zaledwie 26-ciu, jednakże zalety takiego przewozu są tak wielkie, że wszystko przemawia za stosowaniem tego systemu w całej rozciągłości.

Zalety te są następujące:

- możliwość łatwego rozładowania w przypadku zaskoczenia przez nieprzyjaciela;
- możliwość zużytkowania w całej pełni indywidualnego wyposażenia załogi przeciw nieprzyjacielskim samolotom, kawalerji i oddziałom zmotoryzowanym;
- łatwość dowodzenia, ponieważ w każdej chwili można wydzielić i użyć do akcji dowolną grupę, przewożonych żołnierzy.

Aby wykorzystać w pełni zalety wskazane w ustępie trzecim, poszczególne miejsca są oznaczone kolorowymi krążkami, dzięki czemu każdy żołnierz odrazu zajmuje przeznaczone dla niego miejsce.

Przeprowadzone próby wykazały, że przewożony oddziałek, może w ciągu 5-ciu sekund opuścić samochód i w tym czasie żołnierze znajdują się w odległości od 15-tu do 30-tu metrów od samochodu.

Na samochodzie pozostaje tylko obsługa c. k. e-mu i w ciągu 40-tu sekund od sygnału może rozpocząć ogień. Ponowne zajęcie miejsc na samochodzie może się odbyć w ciągu 15-tu sekund, od chwili sygnału i po upływie tego czasu samochód może ruszyć w dalszą drogę przyczem nie mamy otwierania i zamykania klap, które nieraz trwa dłużej niż zajęcie miejsc przez przewożony oddziałek.

Z tego krótkiego zestawienia widzimy, że to, wymagające niewielkich zmian, przygotowanie samochodu rozwiązuje częściowo kwestję bezpieczeństwa przewożonych na samochodach oddziałów wojskowych i wydaje się nieodzowne przy taktycznych transportach w sferze możliwych działań nieprzyjacielskiej kawalerji, lotnictwa i t. p.



Uruchomienie polskiego przemysłu motocyklowego przez Państwową Wytwórnę Samochodów.

W poprzednim zeszycie „Broni Pancерnej“ podaliśmy fotografię pierwszego motocykla marki C. W. Ś. (Centralne Warsztaty Samochodowe) produkcji Państwowej Wytwórni Samochodów. Ostatnio jeden z członków redakcji „Przeglądu“ miał okazję zbadania ostatniego typu motocykla, będącego wzorem dla seryjnej produkcji maszyn tego typu.

Krótki rzut oka na nowy model daje możność łatwo stwierdzić korzystne zmiany w porównaniu z pierwowzorem.

Szereg uwag wybitnych fachowców w tej dziedzinie i polecenia Wyższych Władz Wojskowych wydane przy oględzinach maszyny znalazły swój właściwy wyraz w tej nowej konstrukcji, która zapewne w dalszych próbach ulegnie jeszcze bardziej korzystnym modyfikacjom.

Na szczególną uwagę zasługuje linja przyczepki motocyklowej, odznaczającej się mocną budową i stanowiącą estetyczną całość z motocyklem. Siedzenie w przyczepce zupełnie nie męczy podczas nawet kilkugodzinnej jazdy, a długie podłużne resory zabezpieczają od niemiłych wstrząsów podczas jazdy po drogach gruntowych lub wybojach na przedmieściach naszych miast i miasteczek.

Idąc za wskazówkami mody, konstruktorzy motocykla nadali mu dwubarwną szatę, zachowując przepisowe „khaki“ w połączeniu z lekkim opalem.

Pomysłowo wykończone inicjały fabryki, związane w harmonijną całość są bezsprzeczną ozdobą motocykla.

Naszemu wysłannikowi udało się stwierdzić, że motocykl jest całkowicie wykonany w kraju i że wreszcie przeszliśmy od słów i obietnic do czynów: przygotowane odlewy, ramy, części składowe silników świadczą o tem wymownie, że w najkrótszym cza-

sie motocykl marki „C. W. S.“ przestanie być unikatem i jazda „Harleyem“ nie będzie szczytem marzeń zwolennika silnej maszyny.

Z wywiadu przeprowadzonego z kierownikiem działu motocyklowego P. W. S. i M. dowiedzieliśmy się, że Władze wytwórni bynajmniej nie mają zamiaru, jak o tem głosiła fama, ograniczyć swą działalność produkcją jedynie motocykli przeznaczonych dla celów wojskowych, a naodwrot biuro konstrukcyjne pracuje „całą parą“ nad ustaleniem typu motocykla o pojemności 500 ccm. a nawet 350 ccm., nadających się dla sportu i turystyki.

Nie chcąc kierować się wyłącznie własną ambicją i nie „odkrywać Ameryki“ kierownik działu motocyklowego wszedł w kontakt ze znanym konstruktorem również polskiego motocykla marki „Lot“, wystawionego w swoim czasie na wystawie w Poznaniu i, jak słyszeliśmy, ma zamiar wykorzystać w całej pełni doświadczenie i wysiłki tegoż aby jaknajprędzej móc dać polskiemu nabywcy produkt przedewszystkiem dobry, a następnie tani i w ten sposób zahamować odpływ „gotowizny“ zagranicę.

Miejmy nadzieję, że wszczęte pertraktacje doprowadzą do pomyślnego zakończenia i nie będziemy choć w tym przypadku świadkami bezcelowej „partyjności“ i rozbicia cennych wysiłków o wygórowane ambicje poszczególnych konstruktorów, pracujących w jednym i tym samym kierunku.

Wzmagający się z miesiąca na miesiąc rozwój motocyklizmu w Polsce tworzy niezapełniony dotychczas rynek i podanie w „odpowiedniej nie spóźnionej“ chwili polskiego produktu, o sprawdzonej wartości, znajdzie należyty oddźwięk w całym sportowem społeczeństwie polskiem i odbije się głośnem echem zagranicą, zmuszając do większego liczenia się z polskim przemysłem samochodowo - motocyklowem.

Należy życzyć i tu jaknajwiększego zrozumienia dla tej sprawy ze strony miarodajnych czynników i nadejścia wydatnej finansowej pomocy — aby nie zapóźno.

Opis przyrządu do pochylania latań przednich samochodu.

Przepisy drogowe i zwyczajowe nakazują przy spotkaniu z naprzeciw jadącym samochodem zmniejszać siłę światła latań przednich prowadzonego pojazdu mechanicznego.

Zmniejszenie siły światła nie sprawia żadnych trudności w prowadzeniu maszyny o ile jazda odbywa się w szosie i można zmniejszyć szybkość. Zupełnie natomiast inaczej przedstawia się sytuacja, gdy zmniejszanie szybkości nie jest wskazane, a jazda odbywa się po drogach złych, zniszczonych lub gruntowych. Wówczas zmniejszenie siły światła może spowodować nieominięcie wyboju lub wystającego kamienia i uszkodzenie dolnych części samochodu.

Opisany poniżej przyrząd ułatwiający pochylanie latań przednich (reflektorów) zamiast przyciemniania ich blasku ma wielkie znaczenie dla samochodów wojskowych ze zrozumiałych powodów i zasługuje na specjalną uwagę.

Przyrząd ten systemu „Bianchi“ może być zmontowany z łatwością na każdym samochodzie.

Pochylanie reflektorów odbywa się zapomocą mechanizmu zapadkowego lub dźwigniowego ze sprężyną i pedaami i nie zmusza kierowcy do odejmowania rąk od kierownicy.

Szczegółowy rysunek przyrządu pozwala nam zorientować się w jego budowie i działaniu.

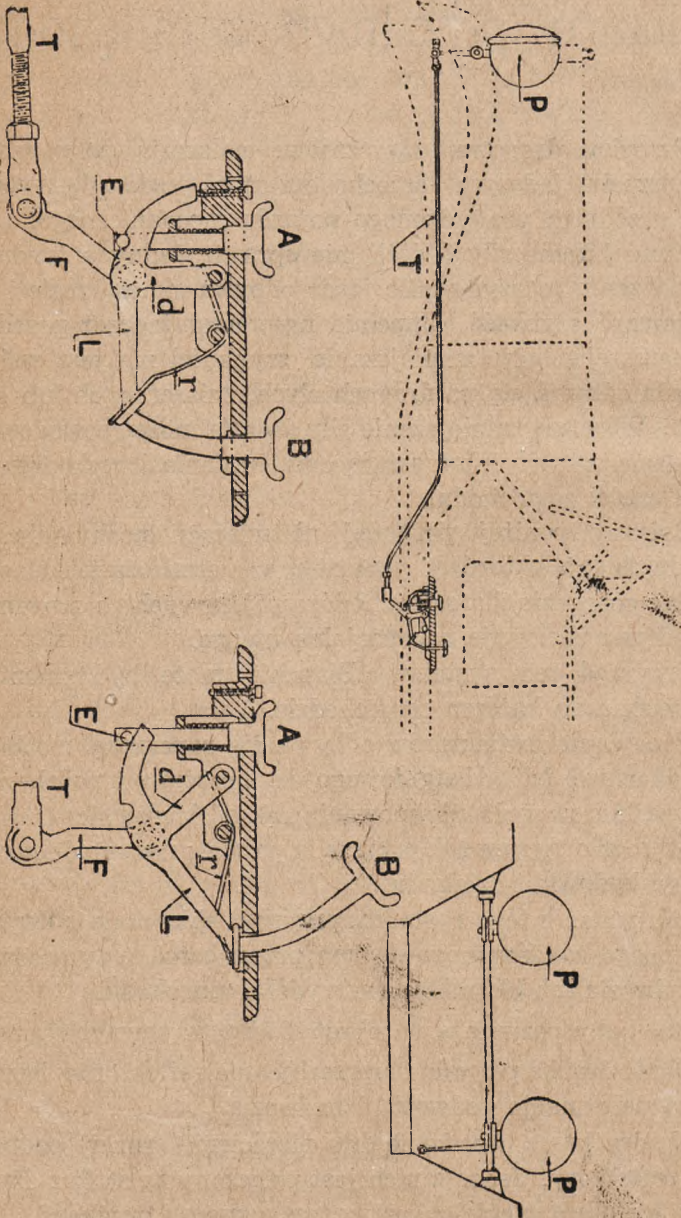
Jak widać z tego rysunku, przyrząd składa się z drążka poprzecznego zakończonego dwoma przegubami, przymocowanymi do podwozia lub błotników (skrzydeł) samochodu.

Przeguby pozwalają na obrót drążka w pewnych granicach.

Obrót drążka pozwala na przechylenie reflektorów bez względu na deformacje podwozia i nadwozia.

Na drążku są nasadzone dwa pierścienie (rurki) podtrzymujące reflektory. Jeden z nich jest połączony na stałe z dźwignią, nadającą obrót pierścieniowi, a tem samem i drążkowi.

Do dolnego końca dźwigni umocowane jest zapomocą przegubu, cięgło „T“. Drugi koniec cięgła ma wahadłowe połączenie z dolnym ramieniem „T“ dźwigni - krzyżaka „L“, jedno z ramion



którego jest zakończone pedałem „B“, przeciwległe zaś posiada wgłębienie, w które wchodzi zapadka „E“ na trzonie pedału „A“.

Płaska sprężyna „r“ działa na pedał „B“, starając się go unieść do góry. Taką samą funkcję spełnia spiralna sprężyna pedału „A“. Zapadka „E“ utrzymuje w określonej pozycji dźwignię - krzyżak „L“ (patrz rysunek dolny, lewy), a tem samem zabezpiecza, przez cięgło „T“, reflektory od wibracji na poprzecznym drążku. Gdy kierowca chce reflektory pochylić, naciska nogą pedał „A“. Zapadka „E“ wychodzi z wgłębienia w krzyżaku; cały krzyżak „L“ pod wpływem sprężyny „r“ przechyla się wprawo, unosząc pedał „B“ do góry i pociągając cięgło „T“, połączone z dźwignią przy reflektorach.

W rezultacie reflektory zostają przechylone i pozostają tak długo w tej pozycji aż kierowca nie naciśnie pedału „B“ i dzięki temu sprowadzi światła do normalnego położenia.

Mechanizm jest tak pomyślany, że kierowca nie może ustawić reflektorów w pozycji pośredniej.

Podobne nachylenie reflektorów może być uskutecznione również zapomocą jednego pedału, niestety z braku dokładnych rysunków nie jesteśmy w stanie podać szczegółów konstrukcyjnych tej instalacji.

Ponieważ przyrząd działa zapomocą części składowych sztywnych; przyczem istnieje możliwość dokładnej regulacji, reflektory mogą być ustawione zupełnie pewnie i kierowca, nie oślepiając, jadących naprzeciw, ma możność w czasie mgły lub ciemnej nocy nie osłabiać siły światła niezbędnego do odkrycia zdradliwych dla samochodu wyboi, dziur, kamieni, pni, korzeni i t. p. przeszkód w jeździe po drogach bocznych.

Pomiary paliwa w zbiorniku samochodu zapomocą przyrządu elektrycznego.

Kwestja posiadania dostatecznej ilości paliwa w zbiorniku przy odbywaniu dalszych i terminowych przejazdów ma pierwszorzędne znaczenie przede wszystkim w wojsku, a szczególnie w okresie wojennym i dlatego też nie od rzeczy będzie zapoznać się z jednym z nowoczesnych przyrządów, służących do pomiaru paliwa.

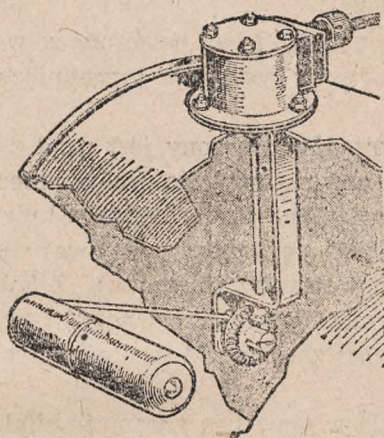
Stwierdzenie na podstawie „kichań“ karburatora, że zabrakło benzyny lub mieszanki spirytusowej może być bardzo zgubne w swych skutkach, a częste zatrzymywanie się i opukiwanie zbiornika zajmuje niepotrzebnie czas i nie zawsze daje właściwe pojęcie o ilości paliwa. Pogrążanie w zbiorniku „patyka“ i na mocy długości zamoczenia obliczanie ilości pozostałego w zbiorniku paliwa też wymaga straty czasu, gdy nieraz każda chwila jest droga.

To też wszelkie ulepszenia w tym kierunku, niezawodne w działaniu, należy powitać i o ile możności stopniowo wprowadzić w wojsku. Stosowanie prymitywnych środków mierzenia ilości paliwa jest również i z tego powodu niewskazane, że niejednokrotnie odbywa się przy świetle zapalki lub zapalniczki, co łatwo może być przyczyną wybuchu benzyny i pożaru samochodu. Wszystko to przemawia za stosowaniem ostatnich wynalazków w tej dziedzinie, gwarantujących całkowite bezpieczeństwo.

Opisany poniżej przyrząd elektryczny również miał przeciwników, którzy widzieli w blizkim sąsiedztwie przyrządu elektrycznego i benzyny możliwości pożaru wywołanego krótkim spięciem. Szereg starannie przeprowadzonych prób udowodnił, że przypuszczenie te ma raczej podstawy teoretyczne niż praktyczne.

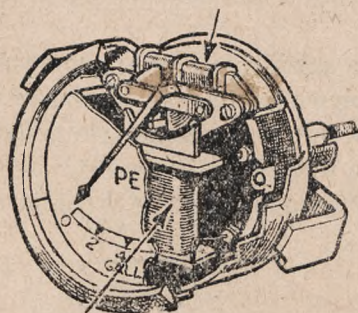
Cały przyrząd składa się właściwie z dwóch przyrządów, połączonych giętkim kablem, ułożonym w korytku (wewnętrznej stronie) podłużnicy ramy.

Jeden z tych przyrządów mieści się częściowo wewnątrz, częściowo zewnątrz zbiornika, drugi zaś, w postaci amperomierza, znajduje się na tablicy przed kierowcą. Instalacja wewnątrz zbiornika składa się, jak to widać na rysunku Nr. 1, z pływaka,



Rys. 1.

połączonego zapomocą pary zębatach kół stożkowych z pionowym prętem. Na górny koniec pręta nasadzony jest kontakt, stykający się, przy obrocie pręta, kolejno z kontaktami cewki oporowej, połączonej z potencjometrem.



Rys. 2.

Cewka i potencjometr są umieszczone w małej skrzyneczce bakelitowej, umocowanej na zbiorniku.

Drugi przyrząd, znajdujący się na desce rozdzielczej, wskaźnik ilości paliwa ma wygląd, jak mówiliśmy powyżej, przyrządu

pomiarowego ze wskazówką, przesuwaną się po skali, której podziałki odpowiadają ilościom paliwa w zbiorniku.

Wewnątrz wskaźnika, uwidocznionego w przekroju na rys. 2. znajdują się dwa elektromagnesy, ustawione pod kątem (na rys. magnesy są oznaczone strzałkami) i działające na zworę (kotwicę) z miękiego żelaza.

Zwora obraca się na osi i jest połączona ze wskazówką tak, że najmniejszy ruch zwory powoduje przesunięcie się wskazówki po skali.

W obwód przyrządów włączony jest prąd z akumulatora.

Po zamknięciu obwodu napięcie prądu, przechodzącego przez potencjometr, uzależnione jest od tego, z którym z kontaktów cewki oporowej styka się kontakt pionowego pręta (patrz wyżej opis przyrządu wewnątrz zbiornika). Z kolei położenie pręta (jego obrót) uzależnione jest od pozycji pływaka, który się opuszcza lub podnosi zależnie od poziomu, a więc ilości paliwa w zbiorniku.

Zmiana napięcia w obwodzie wywołuje silniejsze lub słabsze działanie na zworę pionowo ustawionego elektromagnesu i odpowiedni obrót zwory, a tem samem odchylenie wskazówki.

W ten sposób najmniejsza zmiana poziomu paliwa w zbiorniku natychmiast jest notowana i wskazówka zatrzymuje się na podziałce odpowiednio oznaczonej.

Ponieważ podczas jazdy wskazówka nie ulega drganiom, kierowca w każdej chwili widzi dokładnie jaki posiada jeszcze zapas paliwa.

Należy dodać na zakończenie, że zmiana woltażu akumulatora bynajmniej nie wpływa na ścisłość pomiarów i chyba tylko całkowite wyczerpanie lub uszkodzenie akumulatora może spowodować bezczynność przyrządu i pobudzić kierowcę do stosowania znanych prymitywnych sposobów pomiaru paliwa.

OD REDAKCJI.

Z przyczyn niezależnych od Redakcji dalszy ciąg działu pancernego i samochodowo-motocyklowego ukaże się w następnym zeszycie „Broni Pancernej“ znacznie zwiększonym.

Redakcja „Broni Pancernej“.