

KPT. BUŻKIEWICZ.

z. 6

Rozwój techniczny i przykłady użycia przeszkód elektryzowanych podczas wojny światowej w wojsku austro-węgierskiem.

Rozwój techniczny.

Jak wszystkie zdobycze kultury ludzkiej, tak samo i elektro-technika musiała służyć podczas wielkiej wojny dziełu zniszczenia i mordu.

W dążeniu do wzmocnienia pozycji obronnych stosowano elektryzację drutów, czyli tak zwane przeszkody elektryzowane, zasilane prądem o wysokim napięciu.

Przeszkody elektryzowane zastosowali po raz pierwszy Rosjanie podczas wojny rosyjsko-japońskiej w obronie Portu Artura. Budowano je w postaci kilku drutów gładkich, zawieszonych na kołkach z izolatorami, zasilanych prądem elektrycznym o napięciu około 500 volt. Bliższych szczegółów o budowie i działaniu tych przeszkód nie mamy, wiemy tylko, że nie dały one oczekiwanych korzyści.

Gdy wybuchła wojna światowa, wszystkie państwa walczące zaczęły dążyć do wykorzystania, dla celów obronnych, przeszkód elektryzowanych. Dużo prób w tym kierunku poczyniła b. armja austro-węgierska. Pierwsze z nich przeprowadzono na wiosnę 1915 r. Nie dały one jednak dodatnich wyników: korzyści, jakie zapewniały ówczesne przeszkody w warunkach bojowych, okazały się znikome.

Już na początku stosowania przeszkód elektryzowanych w armji austro-węgierskiej przekonano się, że użycie ziemi, jako jednego z przewodów, doprowadzających do przeszkód prąd elektryczny, jest nie tylko nieszkodliwe, ale wręcz korzystne: zwiększono bowiem w ten sposób prawdopodobieństwo porażenia prą-

dem istot żyjących i zaoszczędzano znaczną ilość materiału i robocizny. Przeszkody pierwotne łączono z elektrownią zapomocą dwóch przewodów: jednego — odizolowanego od ziemi i drugiego — gołego, ułożonego wprost na ziemi.

Wybór rodzaju prądu i napięcia odgrywał ogromną rolę w skuteczności przeszkód elektryzowanych. Używanie do elektryzacji przeszkód prądu stałego już na samym początku prób było uznane za niewskazane, a to ze względu na trudności wytwarzania wysokiego napięcia przy prądzie stałym, olbrzymich strat energii przy przesyłaniu jej na duże odległości i wreszcie ujemnego wpływu elektrolizy na kable podziemne, sporządzane w czasie wojny z materiałów niezupełnie odpowiednich. Nie pozostawało więc nic innego, jak zastosować do elektryzacji przeszkód prąd zmienny, który nie powodował tych trudności, dawał się łatwiej wytwarzać i działał fizjologicznie znacznie silniej, niż prąd stały o takim samym napięciu.

Badania wykazały, że prąd zmienny wywołuje tem silniejsze działanie fizjologiczne, im ma mniejszą częstotliwość (w pewnych granicach). Największe działanie na organizm ludzki wywierały prądy o częstotliwości 5 — 10 okr./sek. Przyjęto jednak prąd o częstotliwości 42 — 60 okr./sek., a to ze względu na to, że taką częstotliwość ma prąd, wytwarzany przez maszyny prądu zmiennego, używane w przemyśle.

Wysokość napięcia prądu, wytworzonego przez te maszyny, nie odgrywała większej roli, ponieważ zapomocą transformatorów można było otrzymać napięcie żądanej wysokości. Wobec niedokładności w izolacji przeszkód, prąd z transformatora stale płynął do ziemi, powodując niepotrzebne straty, tem większe, im większe było napięcie prądu; należało więc te straty uwzględnić przy wyborze maszyn, przeznaczonych do elektryzowania przeszkód. Straty energii elektrycznej, powodowane złą izolacją i uziemieniem przeszkód przez ogień nieprzyjacielski, okazały się proporcjonalne do kwadratu wzrostu napięcia; wypadało więc budować prądnice i maszyny napędowe o bardzo dużej mocy, a to nastreżało trudności w ich wykonaniu. Ze względu na duży swój ciężar, nie mogły być te maszyny użyte w warunkach polowych.

Z powyższych względów musiano zadowolić się prądem o możliwie niższem napięciu. Próby ze zwierzętami wykazały, że

do zabicia ich wystarcza użyć prądu o napięciu około 1000 volt. Uwzględniając nieuniknione spadki napięć, zdecydowano się ostatecznie na stosowanie do zasilania przeszkód prądu 1200 do 1500 volt przy częstotliwości 42 — 50 okr./sek.

Należy zaznaczyć, że na początku prób elektryzacji przeszkód istniało kilka projektów specjalnych maszyn i urządzeń, zwiększających współczynniki mocy użytecznej. Jednak projekty te zrealizowano dopiero po upływie dwóch lat, t. j. wówczas, gdy miało się już wiele doświadczeń nad użyciem przeszkód elektryzowanych w warunkach bojowych.

Jeden z takich projektów polegał na tem, że przeszkody dzielono na kilka odizolowanych od siebie odcinków, zasilanych prądem kolejno jeden po drugim tak, by np. przy pięciu odcinkach każdy z nich był przez $\frac{1}{5}$ czasu pod prądem, a przez $\frac{4}{5}$ — bez prądu. W tym celu zastosowano przerywacze obrotowe, które jednak z powodu zmiennego obciążenia wywoływały zmienne przesunięcia faz prądu transformowanego i przez to nie odpowiadały swemu przeznaczeniu.

Pozatem istniały projekty stosowania transformatorów wirujących i innych specjalnych urządzeń, które jednak z racji dużych kosztów i długiej budowy nie znalazły zastosowania.

W międzyczasie powstał też projekt elektryzacji zwyczajnych przeszkód z drutu kolczastego. Projekt ten polegał na tem, że bez szkodliwych skutków dla maszyn podnosiło się chwilowo moc elektrowni, zasilającej przeszkodę, do wielkości znacznie większej od tej, na którą elektrownia była obliczona dla pracy normalnej. Takie chwilowe podniesienie mocy osiągało się przez okresowe przerywanie prądu, zasilającego elektromagnesy prądniczy prądu zmiennego. Bliższe szczegóły i zasady działania tej elektrowni zostaną podane niżej.

Po wyjaśnieniu dostatecznym głównych zasad zasilania przeszkód prądem elektrycznym zaczęto zastanawiać się nad wykonaniem technicznym samych przeszkód. Władze wojskowe żądały, żeby przeszkody elektryzowane były niewidoczne dla nieprzyjaciela i żeby, w razie zakłócenia w elektryzacji, mogły służyć jako przeszkody zwyczajne. Wymaganiu powyższemu jednak nie dało się zadośćuczynić w zupełności; zdecydowano się jedynie na elektryzację zwykłych przeszkód z drutu kolczastego, przystosowując je specjalnie do elektryzacji.

Przymocowywanie drutów do kołków przeszkody elektryzowanej zapomocą porcelanowych lub szklanych izolatorów, ze względu na to, że celne strzały karabinowe i odłamki pocisków artyleryjskich niszczyły te izolatorki, okazało się nieodpowiedniem. Zaczęto więc szukać innego sposobu odizolowania drutów; próbowano używać papy smołowanej, papieru przesyconego masą izolacyjną, lakieru i innych środków, lecz nie dawało to wyników zadawalniających, ponieważ izolację między drutem, a kołkiem nadwyręzały często kolce drutu, nie mówiąc już o tem, że często była ona widoczna dla nieprzyjaciela.

Znaczny postęp w konstrukcji przeszkód elektryzowanych uczyniono z chwilą, gdy, zamiast izolowania drutów od kołków, zastosowano izolowanie kołków od ziemi. Uskuteczniiano to w ten sposób, że koniec kołka, który miał być zakopany w ziemi, zanurzano w roztopionym asfalcie, następnie kołek taki końcem, pokrytym 2 mm warstwą asfaltu, wsadzano do wywierconej dziury, a potem ubijano dookoła ziemię.

Sposób ten umożliwił stosowanie, zamiast kołków drewnianych, sztab żelaznych; okazały się one znacznie odporniejsze na uszkodzenia przez pociski, posiadały jednak tę wadę, że, w razie wywrócenia się, powodowały silne uziemienie przeszkody.

Sporządzano też przeszkody w ten sposób, że kołki żelazne (L, U lub T-owe) wkładano do małych skrzynek drewnianych, a przestrzeń pomiędzy ściankami skrzynki i kołkiem wypełniano mieszaniną trocin drzewnych z asfaltem. Drut przymocowywano do takich kołków tak, jak w przeszkodach zwykłych z drutu kolczastego. Przeszkody elektryzowane tego rodzaju budowano w jeden, dwa i trzy rzędy kołków lub też w postaci kozłów hiszpańskich.

W lecie 1915 r. powstała myśl elektryzacji całych pasów ziemi dla uniemożliwienia ruchu ulicami i drogami. Z wielu proponowanych sposobów elektryzacji ziemi zasługuje na uwagę tylko jeden opisany niżej.

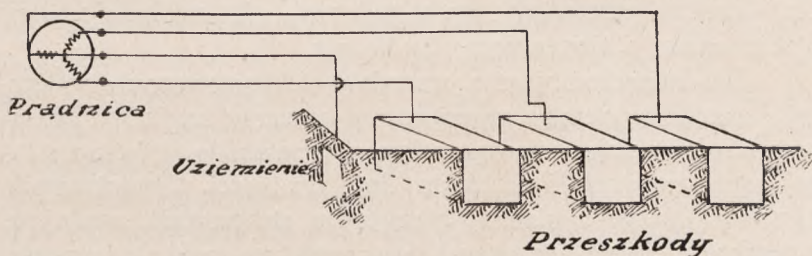
Sposób ten polegał na tem, że długie koryta o szerokości 30 cm z impregnowanego betonu lub drzewa, przesyconego asfaltem, napełniano mieszaniną ziemi i koks, posiadającą dużą przewodność elektryczną; koryta te zakopywano po brzegi w odległości 50 cm jedno od drugiego i łączono z przewodami prądu trójfazowego tak, że do mieszaniny w korytach sąsiednich dołączano różne przewody fazowe, uziemiając przewód zerowy (rys. 1).

W ten sposób między korytami otrzymywało się napięcie całkowite, podczas gdy pomiędzy korytem i ziemią — tylko część jego. Przeszkody tego rodzaju, po zamaskowaniu ziemią, piaskiem i t. p., były zupełnie niewidoczne dla nieprzyjaciela.

Pomimo tego, przeszkody powyższe nie znalazły zastosowania w polu ze względu na duże zużycie prądu (300 — 400 wat. na metr kwadratowy).

Ciągłe prace nad ustaleniem typu przeszkody elektryzowanej, niewidocznej dla nieprzyjaciela, doprowadziły wreszcie do kilku nowych wzorów łatwych w konstrukcji i zużywających stosunkowo mało prądu.

Do łączenia przeszkód elektryzowanych ze źródłem prądu potrzebne były kable o dużej wytrzymałości mechanicznej i elektrycznej. W czasie wojny, z powodu braku gumy i dużego za-



Rys. 1.

potrzebowania jej na opony do samochodów, oraz olbrzymiego zapotrzebowania miedzi przez fabryki amunicji, musiano się posługiwać kablami, sporządzonymi z gorszych materiałów.

Zamiast kabli miedzianych, używano glinowych i żelaznych z izolacją papierową, przesyconą masą izolacyjną. Ochronę od uszkodzeń mechanicznych stanowiła warstwa juty i szpagat papierowy. Wyniki, jakie otrzymano po 24-godzinnej próbie tych kabli, w zupełności odpowiadały warunkom technicznym: wytrzymały one podwójne napięcie i wykazały dostateczną odporność izolacji na przebicie elektryczne; wobec tego uznano je za zdadne do zasilania przeszkód elektryzowanych.

Jednocześnie z pracami nad ustaleniem najodpowiedniejszego typu przeszkód elektrycznych starano się o wynalezienie sposobu rozpoznawania i unieszkodliwiania przeszkód elektryzowanych nieprzyjacielskich.

Zdawałoby się, że najprostszym środkiem rozpoznawania przeszkód elektryzowanych jest woltomierz; powstawało jednak pytanie, w jaki sposób dołączyć go do przeszkody nieprzyjacielskiej, do której trudno podejść nawet w nocy? Trudności te zmusiły do szukania innego sposobu. Próbowano stosować brzęczyki i t. p., nie dało to jednak dobrych wyników. Wkrótce przekonano się, że do wykrywania przeszkód elektryzowanych doskonale nadawał się telefon.

Żeby uniknąć konstrukcji wytrzymałej na wysokie napięcie, do badanej przeszkody dołączano kondensator, a w jego przewód uziemiony włączano telefon. Na początku stosowano płaskie kondensatory mikowe, później zaczęto używać kondensatorów cylindrowych w postaci laski („Prufstel M 15“), zrobionej z papieru, przesyconego żywicą. Kondensator taki wytrzymywał napięcie do 10.000 volt. Podczas prób okazało się, że telefon zdradzał istnienie przeszkody nawet wówczas, gdy napięcie między przeszkodami a ziemią wynosiło 20 volt.

Dla unieszkodliwienia przeszkód elektryzowanych, wykrytych zapomocą telefonu, zaproponowano szereg środków i sposobów. Między innymi polecano uziemiać przeszkodę, wykonanie tego jednak napotykało na bardzo duże trudności. Projektowano również niszczyć ogniem artyleryjskim elektrownie, zasilające przeszkody; sposób ten okazał się w praktyce mało skutecznym, ponieważ elektrownie nieprzyjacielskie, tak samo, jak i własne, w strefie ognia artyleryjskiego mieściły się w ciężkich schronach. Jeden z następnych proponowanych sposobów polegał na doprowadzaniu do przeszkód prądu o takim napięciu, któreby powodowało przebicie izolacji maszyn nieprzyjacielskich; obliczenia jednak wykazały, że do tego celu należałoby użyć maszyn o olbrzymiej mocy, której nie posiadały nietylko elektrownie polowe, ale i stałe. Projekt unieszkodliwienia przeszkody elektryzowanej zapomocą transformatora rezonansowego, któryby po dołączeniu do przeszkody pochłaniał taką ilość energii, żeby spowodować uszkodzenie elektrowni, też nie znalazł praktycznego zastosowania. Po nieudanych próbach z transformatorem rezonansowym, podjęto prace nad unieszkodliwianiem przeszkód przez ich uziemianie. Próby, dokonane na polu doświadczalnym („Rozenhugel“), doprowadziły do pewnych pozytywnych wyników. Uziemienie przeszkód uskutecziano w sposób następujący: do dołu z wodą (kałuży), znajdującego się w pewnej odległości od

przeszkody, zanurzano płytę żelazną lub pęk drutów; przymocowywano następnie do nich linkę metalową nieizolowaną i zarzucono ją na druty przeszkody elektryzowanej. Przy jednym takim uziemieniu napięcie na przeszkodzie spadało z 1200 do 200 v. Drugie takie same uziemienie obniżało napięcie do 100 volt.

Podczas prób uziemienia przeszkód elektryzowanych zauważono pewne zjawisko nieznane dotąd w praktyce elektrotechnicznej: w pobliżu płyt uziemiających powstawały niebezpieczne prądy ziemne, które zmuszały do odpowiedniego zabezpieczenia ludzi, pracujących przy uziemianiu przeszkody. Okazało się przytem, że ubrania izolacyjne nie nadawały się do tego celu; wobec tego ograniczono się tylko do użycia mat izolacyjnych i kleszczy z izolowanymi rączkami.

Zdawało się, że próby, dokonane na tyłach, doprowadziły do ostatecznego rozwiązania całej kwestji urządzenia, rozpoznawania i niszczenia przeszkód. Jednak doświadczenia na tyłach były przeprowadzone w warunkach nieco odmiennych od tych, w jakich przeszkody elektryzowane musiały spełniać swe zadanie na froncie. Gdy zaczęto stosować przeszkody elektryzowane w polu w warunkach bojowych, to okazało się, że budowa ich wymaga dużo czasu i materiału, że kable, wypróbowane na polu doświadczalnym, nie nadają się do użytku w warunkach bojowych i t. p.

W jednym wypadku izolacja kabla po kilku tygodniach wilgotnej pogody znacznie się pogorszyła. W innym znów, z racji uszkodzenia izolacji kabla, zakopanego na głębokość jednego metra, powstało silne naelektryzowanie ziemi, co spowodowało zabicie kilku zwierząt, przypadkowo znajdujących się w tem miejscu. Po natychmiastowem zbadaniu kabla okazało się, że uszkodzenie izolacji powstało na skutek małej odporności jej na działanie chemicznych związków i kwasów, zawartych w ziemi. W trzecim wypadku zostało stwierdzone, że izolacja kabla jest za hydroskopijną, że bezpośrednio po dostarczeniu kabla na front straciła zupełnie swe właściwości izolacyjne.

Przypuszczano, że zakładanie kabli w ziemi na dużej głębokości ochroni je od działania pocisków artyleryjskich, ale i to okazało się złudnem. Pociski większych kalibrów, które w pewnych wypadkach nie szkodziły kablom bezpośrednio, powodowały osunięcie się ziemi, skutkiem czego następowało przerwanie kabla, albo którejkolwiek z jego żył, zwłaszcza, gdy były one

z drutu cynkowego. Uszkodzenia takie były bardzo trudne do odnalezienia i naprawy.

Wspomniane wyżej wady kabli wyrobu wojennego udało się z czasem częściowo usunąć. Żeby polepszyć izolację kabla i ochronić go od uszkodzeń mechanicznych, na krótko przed założeniem powlekano kabel smołą; układano go następnie nie bezpośrednio w rowach, zasypywanych warstwą żwiru, jak to robiło się dawniej, a w korytkach drewnianych, asfaltowanych, które następnie zakopywano w ziemię. W ten sposób udało się zmniejszyć wypadki uszkodzenia kabli, a przez oznaczanie miejsca zakopania ułatwiło się znacznie odszukiwanie miejsc uszkodzonych i ich naprawę.

Na niektórych odcinakach frontu przekonano się, że elektryzacja przeszkód zwyczajnych z drutu kolczastego nastęrcza duże trudności; wobec tego na wiosnę 1916 r. zaczęto stosować lekkie przeszkody elektryzowane z drutu gładkiego. Przeszkody te były bardzo łatwe do zainstalowania i okazały się bardzo skutecznymi. Od tego czasu zaniechano prawie zupełnie elektryzacji przeszkód z drutu kolczastego i poczęto stosować cienkie druty żelazne lub siatki z takiegoż drutu, zawieszane pionowo lub poziomo. Kołki dla tego rodzaju przeszkód mogły być znacznie cieńsze; zmniejszało to powierzchnię styku kołka z ziemią, polepszało przeto działanie izolacji i zmniejszało zużycie prądu.

Z różnych typów lekkich przeszkód elektryzowanych, używanych w wojsku austro-węgierskim, największym powodzeniem cieszył się typ pod nazwą „Schnellhindernisse“ lub „Vulkan“.

Od jesieni 1915 r. Austriacy przed każdym większym natarciem własnym na froncie włoskim czynili skrupulatne przygotowania do unieszkolnienia włoskich przeszkód elektryzowanych. W tym celu w pobliżu frontu organizowano ośrodki, gdzie szkolono oddziały w obchodzeniu się z przeszkodami elektryzowanymi i zaznajamiano je ze sposobami ich unieszkodliwienia. Najgłówniejszym z tych ośrodków był ośrodek na przedmościu „Trient“, gdzie dla celów szkolnych wykorzystano przeszkody elektryzowane, wybudowane poprzednio, jako przeszkody obronne. Doświadczenia z uziemieniem tych przeszkód wykazały, że przy doskonałym uziemieniu przeszkody w kilku punktach niemożliwym jest obniżenie istniejącego napięcia 1200 volt do wysokości, nieszkodliwej dla życia ludzkiego.

Następne próby i rozważania teoretyczne dowiodły, że niepodobna uziemić przeszkody elektryzowanej nieuszkodzonej mechanicznie tak, by unieszkodliwić ją zupełnie, jeżeli zasilająca przeszkodę elektrownia posiada dużą moc.

Chociaż nie przerywano szkolenia oddziałów w uziemianiu przeszkód elektryzowanych, to jednak już wówczas istniało przekonanie, że unieszkodliwić przeszkody elektryzowane można tylko przez zupełne zburzenie ich silnym ogniem ciężkiej artylerji.

Podczas pomiarów oporności uziemień przeszkód elektryzowanych zauważono nieznanne do owej chwili zjawisko: niezolowane druty przeszkody, znajdujące się pod napięciem około 1000 volt i leżące na ziemi, wbrew dotychczasowemu przypuszczeniu, nie były wcale uziemione. Przy przepuszczaniu przez te druty prądu wysokiego napięcia okazało się, że na początku zużywały one prądu bardzo dużo, po kilku sekundach jednak prąd zmniejszał się coraz bardziej, a wreszcie osiągał wielkość normalną.

Zjawisko to tłumaczy się tem, że druty w miejscu styku z ziemią wskutek dużego początkowego natężenia prądu silnie się nagrzewały i tak osuszały pod sobą ziemię, że uziemienie prawie zupełnie znikało.

Podczas prób z gołym drutem żelaznym pocynkowanym i zardzewiałym oraz z leżącymi linkami drucianymi, okazało się, że przy napięciu 1000 — 1200 volt metr bieżący drutu względnie linki zużywa około dwóch watów.

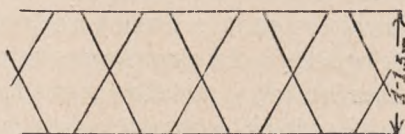
Wykorzystując powyższe spostrzeżenia, skonstruowano najprostszy z istniejących dotychczas typ przeszkody elektryzowanej. Budowa jego wymagała kilku zaledwie cienkich drutów żelaznych, które rozciągano przed linią obronną i łączono ze źródłem prądu. Mając przed sobą taką przeszkodę, oddziały mogły nie obawiać się wcale niespodziewanych natarć przeciwnika. Próby ze zwierzętami wykazały, że przeszkody tego typu działają bezwzględnie śmiertelnie.

Żeby uprościć i przyspieszyć zakładanie takich przeszkód, próbowano wyrzucać pojedyncze druty zapomocą specjalnych miotaczy (Kabelwerfer), oraz przygotowywano zawczasu siatkę drucianą, zwiniętą na drewnianym drążku, którą w razie potrzeby rozciągano w nocy przed własnymi okopami. Siatki powyższe, układane wprost na ziemi, okazały się bardziej skutecz-

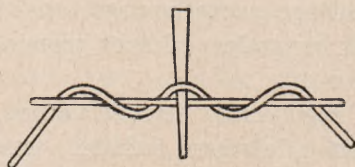
ne, niż pojedyncze druty, ponieważ, dzięki swej sprężystości, miały one stosunkowo mniej punktów stykowych z ziemią i przez to zużywały mniej energii elektrycznej.

Siatki dla przeszkód elektryzowanych sporządzano na froncie w bardzo prosty sposób: dwa druty równoległe do siebie łączono trzecim względnie czwartym zygzakami (rys. 2); połączenia drutów uskuteczniiano przez owijanie jednego drutu na drugim zapomocą kawałka drzewa lub bagnetu, jak to wskazuje rys. 3. Po zrobieniu siatki potrzebnej długości przechowywano ją w postaci zwiniętej na drążku drewnianym.

Przeszkody, robione z siatek, miały jednak tę wadę, że w pogodę wilgotną na rozgrzanie siatki i wysuszenie pod nią



Rys. 2.



Rys. 3.

ziemi zużywało się bardzo dużo energii, a natężenie prądu przekraczało dopuszczalne granice. Ażeby usunąć tę niedogodność, pod miejsca, gdzie siatka mogła dotykać ziemi, próbowano podkładać kamienie lub drewniane klocki. Później zabijano małe kołki z rozszczepionymi górnymi końcami, w które zakładano druty siatki tak, by nie dotykała ona ziemi. Izolację siatki od ziemi polepszano też przez asfaltowanie górnych końców kołków lub przez wkładanie papy smołowanej lub przetłuszczonego papieru w rozszczepienia kołków.

Równocześnie z wprowadzeniem nowego typu przeszkód elektryfikowanych w postaci lekkiej siatki, uskuteczniiono zmianę w sposobie doprowadzania prądu do przeszkód. Przestano zakopywać do ziemi kable, doprowadzające prąd, zaczęto nato-

miast je zawieszać na niskich kołkach. Spowodowało to zmniejszenie wypadków uziemienia przewodów i uszkodzenia ich izolacji. Uszkodzenia kabla przez pociski i odłamki były również znacznie rzadsze: przewód napowietrzny, podparty w niewielu tylko punktach, w przeciwieństwie do kabla, zakopanego w ziemi, był bardziej sprężysty, dzięki czemu zdarzały się najczęściej tylko nieznaczne zadraśnięcia izolacji; miał on jeszcze i tę przewagę, że, w wypadku uszkodzenia żyły, łatwo było uszkodzenie odnaleźć po załamaniu się kabla w miejscu uszkodzonym.

Przy umacnianiu punktów oporu układano najpierw na ziemi jeden pas siatki, łącząc go jak najprędzej ze źródłem prądu zapomocą kabla, również leżącego na ziemi. Potem zakładano pasy następne, zawieszając jednocześnie leżące na ziemi kable. Następnie, jeżeli czas i oddalenie nieprzyjaciela na to pozwalały, zabijano kołki i zawieszano na nich siatkę.

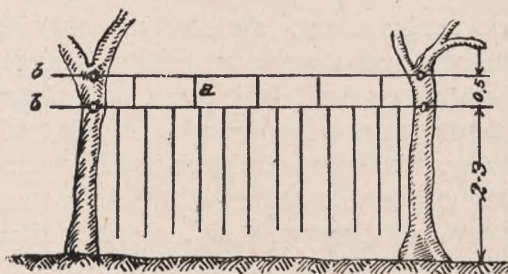
Siatki, dotykając ziemi, iskrzyły ze specyficznym trzaskiem, powodowały znacznie większe prądy ziemne, niż przeszkody dawniejszych typów, i dzięki temu mogły łatwiej być wykryte przez nieprzyjaciela. Nie było to jednak wadą, a raczej zaletą przeszkody: iskrzenie i silniejsze prądy ziemne uprzedzały nieprzyjaciela o istnieniu przeszkód elektryzowanych i, zmuszając jego patrole do trzymania się na znacznej odległości od linii obronnych, uniemożliwiały dokonywanie zwiadów.

Chociaż prądy ziemne, powodowane przez przeszkody z siatek, mogły być wykryte z dużych odległości, to jednak, ze względu na prawie zupełną niewidoczność tych przeszkód, nieprzyjaciel nie wiedział dokładnie, w jakim miejscu są one założone, wobec tego jedynym środkiem unieszkodliwienia przeszkód mógł być tylko silny ogień artyleryjski na dużej przestrzeni. Zmuszało to nieprzyjaciela do zużywania wielkiej ilości amunicji, a oddziałom własnym dawało możliwość wykorzystania czasu na sprowadzenie posiłków, lub wykonanie manewru.

Mniej intensywna działalność patroli nieprzyjacielskich i częstsze wypadki poddawania się żołnierzy przeciwnika świadczyły o dużym i skutecznym działaniu przeszkód z elektryzowanych siatek.

Ciągłe dążenie do ulepszania przeszkód elektryzowanych doprowadziło do skonstruowania jeszcze jednego typu, mniej widocznego od poprzedniego. Przeszkodę taką stanowiły dwa

grube druty lub linki żelazne (rys. 4), zawieszane poziomo nad ziemią na izolatorach, umocowanych na gałęziach, żerdziach, murach i t. p., i niewidocznych od strony nieprzyjaciela; od tych drutów zwisały prawie do ziemi cienkie, mało widoczne druciki. Przeszkody tego rodzaju stosowano oczywiście w miejscowościach, gdzie była dostateczna ilość podpór naturalnych, i w miejscach bagnistych, w których, ze względu na możliwość dużego upływu prądu do ziemi, nie mogły być stosowane siatki poziome. Przeszkody wiszące zużywały bardzo mało prądu i były bardzo mało wrażliwe na działanie pocisków artyleryjskich; w wypadku przerwania któregoś z drutów nie było szkodliwego uziemienia, gdyż nie opadał on na ziemię, a wisiał nadal na drutach nieuszkodzonych; w wypadku uszkodzenia lub zniszczenia przez ogień artyleryjski jakiegokolwiek z podpór, podpora zawi-



Rys. 4.

sała na drutach (linkach) głównych, a w najgorszym razie część przeszkody wiszącej opadała na ziemię i działała wówczas, jako przeszkoda z siatki.

Co się tyczy wyrzucania drutów elektryzowanych zapomocą wspomnianych już miotaczy, to sprawa ta pozostawała przez dłuższy czas w stadium improwizacji. Na początku do wyrzucania drutów używano miotaczy, podobnych do miotaczy granatów; przy pomocy małego ładunku prochu wyrzucały one na odległość 450 m pocisk 16 kg, do którego była przymocowana linka. Pocisk ten robiono z rury bez szwa, dla utrzymania lepszego kierunku lotu miał on masywny (ciężki) łeb. Linka składała się z siedmiu drutów stalowych o średnicy 0,4 mm i była zwinięta w kilka cewek, wchodzących jedna w drugą, co zapobiegało tworzeniu się pętlic i węzłów podczas wyrzucania linki

przez miotacz. Dla uniemożliwienia rozwijania się linki przed strzałem, każda warstwa (cewka) linki była owinięta ciągłą taśmą papierową, którą przy wystrzale przerywały zwoje linki, prostujące się w locie.

Linkę przymocowywano do pocisku nie bezpośrednio, a przy pomocy sznura elastycznego, który zapobiegał urywaniu się linki przy wystrzale i izolował ją od pocisku. Koniec linki, pozostający w cewce, był na niewielkiej długości izolowany; umożliwiało to branie go ręką w wypadku, gdy linka opadała w pobliżu własnych stanowisk, oraz zmniejszało uziemienie się linki.

Rozsiew miotaczy był stosunkowo nieduży, zato dym przy wystrzale był bardzo widoczny i zdradzał zakładanie przeszkody elektryzowanej.

Aby uchronić stanowiska własne od wpływu prądu wysokiego napięcia, miotacze ustawiano przed własnymi przeszkodami zwykłymi i wyrzucano linkę na prawo równolegle do stanowisk własnych, poczem wystrzelone linki łączono ze źródłem prądu przy pomocy specjalnej skrzynki łącznikowej.

Miotaczy używano również do nękania przeciwnika przez wyrzucanie drutów, zasilanych prądem wysokiego napięcia, poprzez przeszkody i stanowiska nieprzyjaciela, oraz do psucia jego linii telefonicznych.

Omówiony miotacz „M 16“, oprócz wspomnianych już wad, miał jeszcze i inne: pocisk jego był widoczny podczas lotu; przy strzelaniu na odległości większe, niż 400 metrów, trudno było uniknąć opadania linki w miejsca mokre (kałuże, bagna); wielka szybkość początkowa pocisku wymagała użycia do miotania przewodów stalowych; wreszcie duży ciężar i budowa miotacza nie pozwalały na używanie go w wąskich rowach strzeleckich lub dołach przed własnymi umocnieniami.

Okoliczności powyższe doprowadziły do skonstruowania nowego przyrządu, dzięki któremu można było wyrzucać przewody przy pomocy zwykłego karabinu Manlichera. Przyrząd ten, nazwany „karabinowym miotaczem przewodów M 17“, działał w sposób podobny do garłacza z tą tylko różnicą, że, zamiast grantu, wyrzucał pocisk niewybuchający, do którego za pośrednictwem elastycznego sznura z uszkiem przyczepiano linkę z drutów żelaznych o średnicy 0,2 mm. Linka ta tak samo, jak i przy miotaczach „M 16“, była zwinięta w 200-metrowe cewki.

Przy oddawaniu strzału karabin opierano o ziemię i przy pomocy prostego urządzenia wahadłowego nadawano lufie niezbędne nachylenie. Największą donośność takiego miotacza osiągało się przy kącie podniesienia około 37 stopni.

Koniec linki, pozostający na miejscu, przymocowywano do sprężyny spiralnej, a tę ostatnią do izolatora, przymocowanego do kołka, zabitego w ziemię. Prąd doprowadzano do linki zapomocą kabla, przyłączonego zaciskami. Komplet, składający się z 10 cewek, linki do miotania, 10 pocisków i naboju, 1 nastawnicy wahadłowej i 1 kołka z izolatorem i zaciskami, umieszczano w skrzynce, którą jeden żołnierz mógł łatwo trzymać pod pachą. Komplet taki wystarczał w zupełności do zabezpieczenia odcinka długości 300 m. Równoległe z rozwojem przeszkód elektryzowanych rozwijały się maszyny do zasilania przeszkód prądem elektrycznym. Kwestja przystosowania odpowiednich maszyn do zasilania przeszkód prądem elektrycznym była znacznie łatwiejszą do rozwiązania, niż kwestja urządzenia samych przeszkód, w użyciu bowiem była spora ilość agregatów i transformatorów, w których należało poczynić tylko niewielkie zmiany, żeby mogły one służyć do elektryzacji przeszkód.

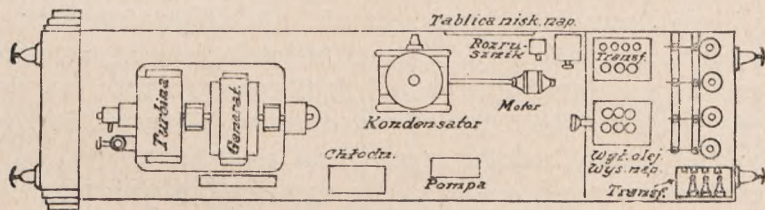
Pierwsze przeszkody zasilano prądem z elektrowni stałych lub półstałych (Görsz, Podkamień, Brody i t. p); później powstała potrzeba ruchomych elektrowni polowych.

Ponieważ elektrownie polowe, zasilające przeszkody elektryzowane, musiały posiadać dużą moc, przeto w elektrowniach tych na początku stosowano do napędu tylko szybkoobrotowe silniki benzynowe. Z elektrowni polowych, istniejących w wojsku, najbardziej odpowiednią do elektryzacji przeszkód okazała się elektrownia typu „Landwer Porsche“. Generator tej elektrowni, zmontowany na wozie czterokołowym, miał 130-konny silnik sześciocyldrowy, sprzężony z prądnicą 100 KW. Prąd stały z generatora zapomocą przetwornicy i transformatora, umieszczonych na przyczepce, mógł być przetwarzany na prąd zmienny wysokiego napięcia. Do elektrowni należało prócz tego kilka wozów z przyrządami pomiarowymi, materiałem instalacyjnym i dla budowy samych przeszkód. Trzy takie kompletne stacje wysłano na front pod nazwą „Mobile H — H — Anlage“ Nr. Nr. 1, 2 i 3.

Elektrownie powyższe, pomimo dużej mocy swych generatorów, nie mogły podolać stałemu pełnemu obciążeniu ze

względu na duże straty energii, jakie powstawały przy podwójnym przetwarzaniu prądu stałego na zmienny niskiego i następnie wysokiego napięcia, tak, że maksymalna moc prądu wysokiego napięcia wynosiła tylko około 60 KW. Pozatem elektrownie te były zbyt ciężkie i nie mogły być wykorzystane należyście w warunkach polowych.

W celu doświadczalnym zbudowano dwie nowe elektrownie polowe dla zasilania przeszkód elektryzowanych. Elektrownie te posiadały silnik benzynowy, sprzęgnięty bezpośrednio z prądnicą jednofazową 90 KW i 1500 volt. Sześciocyldrowe silniki tych stacji (które miały Nr. Nr. 4 i 5) były wykonane co prawda dla innych celów, lecz dla elektrowni, zasilającej przeszkody, nadawały się bardziej, niż silniki, stosowane dotychczas. Wóz generatorowy ważył bez materiałów pędnych ponad 9 tonn.



Rys. 5.

Do każdej takiej stacji elektrycznej, oprócz wozu generatorowego, należał wóz z odłącznikami samoczynnymi, wyłącznikami, przyrządami pomiarowymi i t. p., dwa wozy z bębnami kablowymi i jeden wóz z narzędziami i częściami zamiennymi.

Wkrótce jednak przekonano się, że i ten drugi typ elektrowni nie odpowiadał swemu przeznaczeniu. Wobec tego zdecydowano uczynić radykalną zmianę w zestawie maszyn elektrowni polowej i zastosowano, jako silnik, turbinę wodną, zbudowaną według najnowszych zasad technicznych. Generator elektrowni tego nowego typu posiadał turbinę „Curtis“ o 3000 obr/min, sprzężoną z 300 KW prądnicą prądu zmiennego niskiego napięcia. Oczywiście, że tego rodzaju elektrownie ze względu na swe kondensatory pary, transformatory, przyrządy połączeniowe i t. p. były bardzo ciężkie i nie mogły być zmontowane na wozach o pociągu konnym. Zbudowano je w wagonach

normalnotorowych, co 1) umożliwiało łatwy transport całej elektrowni i 2) pozwalało używać kotła parowego, specjalnie zbudowanego dla elektrowni, jako zapasowego zbiornika pary dla lokomotywy.

Obie elektrownie powyższego typu (rys. 5) nazwano „wagonowymi stacjami dla przeszkód wysokiego napięcia“ (Wagon H—H—Centrale), a później przemianowano je na „wagonowe stacje elektryczne“ (Wagon Elektrocentrale). Po doświadczeniach na froncie okazało się, że elektrownie tę doskonale znosiły długotrwałe i całkowite obciążenia.

Znaczne ulepszenie czterocyldrowych silników benzynowych typu samochodowego pozwoliło na zaprojektowanie lekkiej elektrowni polowej (Mobile H — H — Centrale M. 16) dla zasilania przeszkód elektryzowanych. Elektrownia tego rodzaju składała się z silnika benzynowego o mocy 30 KM, prądnicy 18 KW na prąd stały i zmienny, tablicy rozdzielczej niskiego napięcia i innych urządzeń drugorzędnych. Całość była zmontowana na wozie czterokołowym. Do stacji należała jeszcze przyczepka dwukołowa z transformatorem jednofazowym z potrójną przekładnią na 480,800,1200 volt i wyłącznikami oliwnymi. Stacje te używano parami, w celu zapewnienia ciągłości pracy; wielokrotnie wykazywały one swą dużą sprawność w warunkach bojowych.

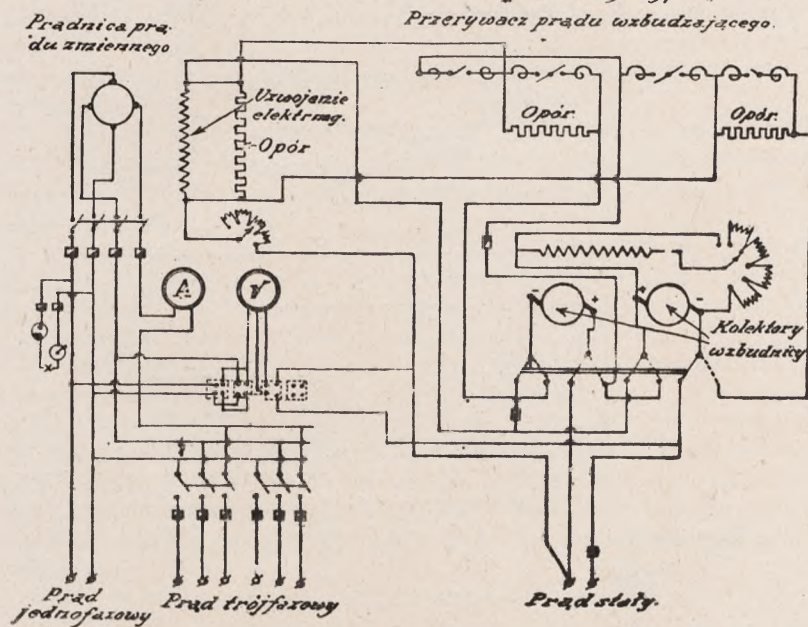
Prace, mające na celu zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przez przeszkody elektryzowane, doprowadziły pod koniec wojny do skonstruowania nowego typu elektrowni. Jak już wspominaliśmy na początku niniejszego artykułu, konstruktorzy wpadli na myśl zwiększenia mocy elektrowni przez okresowe przerywanie prądu w elektromagnesach maszyny prądu zmiennego, dzięki czemu osiąga się czterokrotne zmniejszenie mocy elektrowni bez zmniejszenia skuteczności działania przeszkód, zasilanych jej prądem. Elektrownia ta pod względem transportu, jak również zastosowania w warunkach polowych, była ostatniem słowem techniki.

Stację elektryczną tego najnowszego typu nazwano „H—H — Centrale M. 17“; posiadała ona silnik benzynowy czterocyldrowy o mocy 30 KM i 1500 obr/min., sprzężony z prądnicą prądu trójfazowego ze wzbudnicą o napędzie pasowym, przerywacz prądu wzbudnicy i tablicę rozdzielczą niskiego napięcia.

Wszystko to było zmontowane na jednym wozie dwukołowym z jaszczem o pociągu sześciokonnym. Do stacji tej należał też transformator o przekładni podwójnej (220/525 i 220/1050 volt), który wraz z wyłącznikami, przełącznikami i zegarami pomiarowymi był zmontowany na wozie z jaszczem o pociągu konnym.

Elektrownia typu „M. 17“ mogła dawać prąd zmienny trójfazowy 250 volt i 41,5 amp. dla siły i światła i jednofazowy

Schemat połączeń elektrowni polowej typu „M 17“



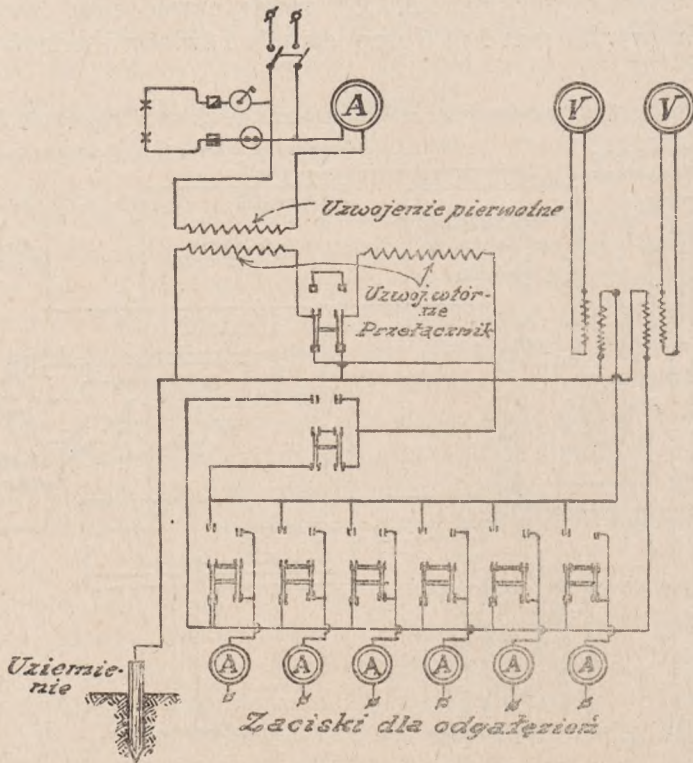
Rys. 6.

o napięciu okresowym (podczas przerywania prądu wzbudzającego), dochodzącem do 320 volt, i natężeniu 234 amp. Prąd jednofazowy, który był przeznaczony wyłącznie do zasilania przeszkód elektryzowanych, skierowywał się do transformatora, gdzie przetwarzał się na prąd wysokiego napięcia 525 volt, względnie 1050 volt (zależnie od połączenia uzwojenia transformatora, które składało się z dwóch części, łączonych w szereg lub równolegle). Elektrownia mogła też dostarczać prądu stałego ze wzbudnicy o mocy około 2,5 KW przy napięciu 35 do 70 volt. Ten

ostatni rodzaj prądu był przeznaczony przeważnie do ładowania akumulatorów.

Schematy połączeń elektrycznych elektrowni i transformatora stacji typu „M 17” przedstawione są na rys. 6 i 7.

Schemat połączeń transformatora.



Rys. 7.

O skuteczności elektrowni typu „M 17” w warunkach bojowych ze względu na koniec wojny przekonać się nie udało.

(dok. nast.).

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Wojska techniczne w przyszłości.

A. Malewski. — Wojna i Rewolucja. — Zeszyt 1.

Na wstępie swego artykułu A. Malewski podkreśla fakt, że literatura wojskowa wszystkich państw, poruszając dość obszernie zagadnienia przyszłych wojen, mało stosunkowo poświęca uwagi roli i znaczeniu w tych wojnach wojsk technicznych.

Najciekawszym i najpoważniejszym artykułem w tej kwestji, według A. Malewskiego, jest artykuł płk. Fullera (The Royal Engineers—Journal). Wnioski płk. Fullera, który niejednokrotnie poruszał już sprawę motoryzacji armji, czołgów, lotnictwa i gazów w przyszłych wojnach, są następujące:

1. Jak niegdyś zastosowanie kotłów parowych wywołało zmianę w taktyce i strategji na morzu, tak dziś rozwój i użycie silników spalinyowych zmusi do ewolucji poglądów w dziedzinie taktyki i strategji w wojnach lądowych.

2. Zastosowanie w przyszłych wojnach oddziałów zmotoryzowanych, nie znających prawie przeszkód, stworzy dla strategji nowe horyzonty, pozwalające jej na większy rozmach, niż przy używaniu jedynie dotychczasowych dróg komunikacji.

3. Praca wojsk technicznych w dziedzinie wywiadu będzie przede wszystkim polegała na opracowywaniu dokładnych map i wyposażeniu w nie armji. Mapy te w przyszłości muszą dostarczyć nowych wiadomości, dotyczących charakteru gruntu, okolic prekraczalnych, nieprzekraczalnych i ciężko przekraczalnych dla maszyn, miejsc, nadających się do budowy lotnisk i ramp załadowniczych, danych o panowaniu tych czy innych wiatrów, zapasów materiałów pędnych, miejsc warsztatów reparacyjnych i t. p.

4. Fortyfikacja stała również odegra swą rolę w przyszłych wojnach, stwarzając umocnione bazy techniczne, które będą zaopatrywały zmechanizowane armje. Wydaje się zupełnie możliwem, że fortyfikacja stała, zamiast ciężkich budowli betonowych i żelbetowych, zastosuje stałe schrony przeciwgazowe na ewentualnych kierunkach posuwania się wojsk.

5. Przygotowania obronne obejmą nie tylko bazy techniczne, zaopatrujące armję, lecz wogóle wszystkie ośrodki przemysłowe i miejsca przyszłych lotnisk.

6. Przy odwróceniu należy stosować zniszczenia masowe tak, by zagazowanie trwało całemi tygodniami. Na wypadek ponownego zajęcia porzuconej miejscowości obowiązkiem wojsk technicznych będzie unieszkodliwienie przez odkażenie zagazowanego rejonu.

7. Przy tworzeniu stref umocnionych ogromne znaczenie będzie miało wykorzystanie prądu dużych elektrowni przy zakładaniu przeszkód elektryzowanych.

8. Obrona, oparta na środkach fortyfikacji polowej, polegająca na robotach ziemnych i przeszkodach z drutu kolczastego, w wojnach przyszłości nie znajdzie zastosowania i będzie należała do historii. Teoria wkopywania się do ziemi będzie zastąpiona przez teorię manewru i ruchu.

9. Z obecnych środków technicznych obrony pozostaną tylko fugasy przeciwgazowe, stosowane grupami.

10. Ogromną uwagę należy zwrócić na roboty mostowe i na środki przeprawy. Do zadań wojsk technicznych będzie należało organizowanie lotnisk.

11. Jednym z najważniejszych zadań wojsk technicznych będzie praca przy wszelkiego rodzaju maszynach; w konsekwencji „budowlany“ charakter wojsk technicznych ustąpi prawdopodobnie miejsca „mechanicznemu“.

Niektóre z wniosków płk. Fullera, zdaniem Malewskiego, nie przemawiają do przekonania z powodu swej małej gruntowności i powagi.

Przy określaniu przyszłych zadań i prac wojsk technicznych Malewski, uwzględniając wnioski płk. Fullera, za podstawę swych wywodów bierze dwie następujące zasady:

1. szybki rozwój techniki ogólnej zaważy na charakterze techniki wojskowej, gdyż wyposażenie wojska w środki techniczne siłą rzeczy jest pochodną stanu techniki w państwie;

2. już obecnie zdajemy sobie sprawę z tego, że rozwój mechanizacji i motoryzacji państwa, a tem samem i armji, zmusi do zmiany zasad obecnej strategji; lotnictwo i gazy w przyszłych wojnach będą miały rozstrzygające znaczenie.

Z chwilą wprowadzenia do armji maszyn najrozmaitszego typu obsługa ich będzie należała do tego rodzaju broni, który z nich będzie korzystać. Samo zaś wyposażenie i remont wejdzie w zakres obowiązków wojsk technicznych. Tak stawia sprawę Fuller. Z poglądem tym zgadza się w zupełności Malewski. Nie zgadza się on natomiast z wnioskiem, że jednym z najważniejszych zadań wojsk technicznych będzie praca przy maszynach, na skutek czego należałoby zmienić charakter „budowlany“ wojsk technicznych na „mechaniczny“. Malewski uważa, że z postępem techniki musi iść w parze specjalizacja wojsk technicznych. Dziwnemby było wymagać od oddziałów maskujących dokładnych praktycznych wiadomości z automobilizmu i t. p. Autor uważa za słuszne i wskazane wprowadzenie nowych oddziałów w postaci bataljonów reparacyjno-mechanicznych, do których obowiązków należałoby wyposażenie armji w maszyny, ich obsługa i reparaacja. Bataljony te, wchodząc w skład wielkich jednostek, musiałyby być wyposażone w doskonale narzędzia reparacyjne, w komplety części zamiennych i t. p., by móc w warunkach wojny manewrowej szybko wykonywać naprawy maszyn, należących do oddziałów wielkiej jednostki.

Wojska techniczne Malewski dzieli na saperów, pontonierów, samochodowe, elektrotechniczne, hydrotechniczne i maskujące; dla każdego z tych rodzajów wyznacza on ściśle określoną rolę w przyszłej wojnie.

Saperzy.

Saperzy, jako uniwersalny rodzaj wojsk technicznych, mają obecnie za zadanie współdziałanie z głównymi broniąmi przy wykonywaniu przez nie swego zadania. W przyszłości zaś, w związku z wprowadzeniem do armji wszelkiego rodzaju maszyn i możliwością bombardowania lotniczego, głównym zadaniem saperów będzie praca nad budową i naprawą dróg i mostów i urządzenie przepraw.

Podczas gdy Fuller, przyjmując pod uwagę użycie oddziałów zmotoryzowanych, nie znających przeszkód, odrzuca prace drogowe i kładzie nacisk na środki przeprawy, Malewski twierdzi, że właśnie wyposażenie wojska w maszyny zmusi saperów do szybkiej i racjonalnej budowy i naprawy dróg, przy pomocy specjalnych maszyn drogowych, tartaków i t. p.; żąda on nawet specjalnych drogowych parków przy oddziałach saperów.

Destrukcyjne zdolności dzisiejszego lotnictwa zmuszają do zwrócenia szczególnej uwagi na mosty, jako punkty specjalnie czułe, których zniszczenie, wobec przewidywanego uzbrojenia, ciężaru taborów i maszyn, może postawić armję w sytuacji bez wyjścia, bez możności wykonania projektowanego przez dowódcę zadania. Jedynym środkiem uniknięcia tego jest szybka odbudowa zniszczonego mostu, postawienie nowego i urządzenie przeprawy.

Stąd wniosek, że kompanja lub bataljon saperów powinny posiadać w swem wyposażeniu most składany o wielkiej nośności, dający się postawić w ciągu kilku godzin.

Prace drogowo-mostowe i przeprawy wypadnie wykonywać nieraz jednocześnie w kilku miejscach; wymaga to zmechanizowania kompanij saperów i ich składów.

Jednym z głównych zadań saperów jest obecnie fortyfikacja polowa. Fuller neguje znaczenie jej w przyszłych wojnach, uważając, że sprzęt saperski będzie zastąpiony przez tarcze przenośne, których walczący będą używać zamiast rowów. Zdaniem jego, w przyszłej wojnie, jako wojnie ustawicznego ruchu, nie będzie się miało czasu na tworzenie pozycji obronnych. Twierdzenie to Malewski uważa za zbyt śmiałe, gołosłowne i nawet niebezpieczne. Fuller, ujmując zagadnienie przyszłej wojny, stwarza jakieś fantastyczne warunki: według niego, ludzie posuwać się będą wyłącznie przy pomocy maszyn o nadzwyczajnej szybkości, podczas gdy niebo usiane będzie nieprzyjacielskimi samolotami, a wszędzie przenikające gazy zatrzuwać będą pole walki, całe miasta i t. p.

Malewski nie zgadza się z takim ujęciem sprawy i stwierdza, biorąc pod uwagę rozwój przemysłu i motoryzacji, że przyszła wojna nie będzie polegała wyłącznie na manewrowaniu, wykluczającym nawet taktyczne zatrzymywanie się wojska; stąd wniosek, że nie wolno odmawiać znaczenia fortyfikacji polowej: teoria ruchu nie wyklucza bynajmniej fortyfikacji polowej; łopata na czas i należyte użycie tylko zwiększy zalety manewru.

Również wnioski płk. Fullera, dotyczące fortyfikacji stałej, uważa Malewski za nieco chaotyczne i nieskrystalizowane: w jednym wypadku

proponuje Fuller zamiast fortyfikacji stałej używanie specjalnych gazów, w drugim, odrzucając ciężkie budowle betonowe i żelbetowe, radzi wprowadzić lekkie schrony przeciwgazowe, wreszcie stwarza koncepcję punktów przeciwzołgowych, zabezpieczonych ścianą, lub podminowanymi rowami; nie podaje on przytem sposobu zabezpieczenia schronów gazowych i załogi punktów przeciwzołgowych od ognia artyleryjskiego. Uwagi jego nie są, pomimo tego, pozbawione szeregu nowych i oryginalnych myśli. W szczególności ciekawe są jego pomysły ufortyfikowania baz technicznych, ośrodków przemysłowych i t. p.

Określając stosunek saperów do fortyfikacji polowej w przyszłej wojnie, Małewski twierdzi, że wobec ogromu zadań i prac, które przypadną w udziale saperom, prace z fortyfikacji polowej będą musiały wykonywać bronie główne o własnych siłach. Należy więc, zdaniem jego, zwrócić uwagę na szkolenie głównych rodzajów broni w samodzielnym wykonywaniu prac z zakresu fortyfikacji polowej. Takie rozwiązanie sprawy znajdujemy prawie we wszystkich armjach; nie może to jednak spowodować wykreślenia z programu szkolenia saperów fortyfikacji polowej, gdyż praca ich w tym kierunku będzie potrzebna przy fortyfikowaniu pozycji tyłowych i t. p.

Sprawa zabezpieczenia ośrodków przemysłowych, składów i baz wojskowych należy do kwestyj najbardziej palących. Każdy ważny ośrodek przemysłowy, każda baza techniczna powinna być zabezpieczona od napadu przeciwnika, zwłaszcza lotniczego.

Techniczna strona obrony ośrodków przemysłowych i baz będzie polegała na: 1) maskowaniu, 2) wykonaniu schronów przeciwgazowych, 3) przyciemnieniu i maskowaniu elektryczności, 4) wybudowaniu specjalnych podziemnych magazynów na materiały szybkopalne.

Dla wykonania wymienionych robót ośrodki przemysłowe, bazy techniczne i składy przyfrontowe posiadać powinny oddziały saperów, których szkolenie powinno się odbywać według specjalnego programu, różniącego się od programu szkolenia saperów dywizyjnych i korpuśnych. W programie tym należy położyć specjalny nacisk na roboty podziemne i elektrotechnikę.

Szybki rozwój lotnictwa we wszystkich armjach zmusza do tworzenia lotniczych oddziałów saperów, których zadaniem byłoby: 1) maskowanie lotnisk i hangarów, 2) budowa lotnisk polowych i hangarów, 3) budowa składów benzynowych i innych urządzeń, potrzebnych dla lotniska, 4) budowa i naprawa dróg i mostów dla potrzeb lotnictwa.

Wyliczone wyżej prace saperów w przyszłych wojnach wskazują na konieczność zwiększenia ilości oddziałów saperskich oraz przeprowadzenia specjalizacji w zależności od potrzeb i stawianych im zadań.

Przygotowanie techniczne korpusu oficerskiego saperów powinno stać na wysokim poziomie: wymaga tego charakter mechaniczny ich służby i wyposażenie oddziałów w skomplikowane przyrządy i maszyny.

Praca inżyniera-sapera będzie o tyle trudniejsza, że musi być ona

zorganizowana i wykonana w jak najkrótszym czasie i w trudnych warunkach — w nocy, w czasie gazowego ataku i t. p.

Idealem oficera-sapera będzie oficer, który, poza wiadomościami ogólnowojskowemi, będzie posiadał zalety budowniczego, mechanika i chemika.

Oddziały pontonierów.

Rozwój lotnictwa oraz znaczenie, jakie będzie ono miało w przyszłych wojnach, określa również charakter pracy pontonierów.

Zdaniem Malewskiego, samoloty przeciwnika będą w stanie zniszczyć wszystkie mosty w strefie frontowej, przekraczanie więc rzek będzie się odbywało wyłącznie po mostach, zbudowanych przez oddziały pontonierów. Mosty te będzie się budować w nocy i z taką szybkością, by z brzaskiem dnia przeprawa sił głównych była już ukończona.

A więc oddziały pontonierów powinny posiadać:

- 1) zmechanizowany tabor,
- 2) silniki przyczepne do pontonów podczas budowy mostu,
- 3) artylerję przeciwlotniczą i karabiny maszynowe dla obrony mostu przed napadami lotniczymi przeciwnika,
- 4) specjalny oddział do maskowania mostu, wyposażony w środki do maskowania i dymowe.

Nośność mostu powinna być obliczona na wszystkie ciężary armji.

Malewski liczy się z przypuszczeniem, że w przyszłych wojnach forsowanie przeciwnego brzegu będzie trudniejsze, niż obecnie, z powodu ewentualnego jego zagazowania. Straty materialne będą bardzo znaczne, wobec czego nie należy przy kalkulacji materiałów do budowy mostu pontonowego brać pod uwagę materiału, przeznaczonego do przewożenia pierwszych rzutów piechoty. Przewiezienie pierwszych rzutów piechoty, budowa mostu pontonowego oraz przeprawa ciężarów dywizyjnych wymaga więcej czasu, niż ma się go w rzeczywistości (7 — 8 godzin), przeto jednocześnie z przeprawą przez most wypadnie stosować intensywne przewożenie zapomocą promów, przewozów i t. p.

Stąd wniosek, że w skład bataljonu pontonowego powinna wchodzić kompanja żeglugi rzecznej.

Mosty pontonowe i przeprawy tylko wówczas odpowiedzą swemu przeznaczeniu, gdy na obu brzegach będą one miały odpowiednio dobre dojazdy. Jednocześnie więc z budową mostu pontonowego należy prowadzić budowę dróg i dojazdów. Ponieważ budowa mostu powinna trwać krótko, należałoby w skład oddziału pontonierów wprowadzić specjalistów drogowo-mostowych.

Reasumując, oddziały pontonierów dla wykonania swych przyszłych zadań musiałyby być zorganizowane w sposób następujący:

- a) oddziały lekkich pontonów motorowych, posuwających się cicho, w takiej ilości, by przeprawę pierwszych rzutów można było uskuteczyć na szerokim froncie;
- b) oddziały ciężkich pontonów motorowych, przeznaczonych do budowy mostów pontonowych;

- c) każdy bataljon pontonierów powinien mieć w swym składzie kompanję żeglugi rzecznej, przeznaczoną do przewozu ciężarów wielkich jednostek.

W skład oddziałów pontonierów powinny prócz tego wchodzić oddziały do maskowania, drogowo-mostowe, artylerji zenitowej i karabinów maszynowych.

Oddziały elektrotechniczne.

Skuteczna obrona miast, ośrodków przemysłowych, baz technicznych, składów centralnych i t. p. wymaga współpracy oddziałów reflektorów, wyposażonych w silne reflektory i aparaty podsłuchowe.

Pracę nocną samolotów przeciwnika utrudnić można przy pomocy reflektorów zenitowych o dużej sile światła. Elektrotechnika wojskowa ma w tym kierunku duże pole do popisu.

Oddziały elektrotechniczne w przyszłych wojnach będą musiały rozwiązać zagadnienie przeszkód elektryzowanych, wykorzystując w tym celu energję dużych elektrowni.

Wyposażenie wojska w silniki i maszyny będzie wymagało od oddziałów elektrotechnicznych umiejętności i wprawy w budowie elektrowni polowych.

Oddziały do maskowania.

Historja wojen stwierdza, że pewne zasady i sposoby maskowania były znane i stosowane oddawna. Dawniej zasady te nie były ujęte w określony system, podczas gdy dziś system ten stworzono na podstawie wymagań naukowych poszczególnych elementów maskowania i dzięki doświadczeniu ostatnich wojen.

Głównem zadaniem maskowania jest ukrycie rzeczywistego, a stworzenie pozornego stanu rzeczy. Umiejętne i celowe stosowanie tej zasady we wszystkich przejawach walki utrudnia przeciwnikowi pracę, wprowadzając go w błąd, a tem samem zmuszając do niepotrzebnego zużywania środków technicznych.

Z drugiej strony maskowanie, ukrywając, a tem samem i chroniąc, własne środki walki, daje nam możność wykorzystania ich wówczas, gdy zajdzie tego potrzeba.

Znajomość i zasady maskowania powinny być wpojone w szeregi armji, a maskowanie taktyczne powinno być uskuteczniane własnymi środkami oddziałów. Że zasady maskowania w przyszłych wojnach będą stosowane na dużą skalę, że praca w tym kierunku będzie ciężka i odpowiedzialna, dowodzi fakt zbudowania przez Francuzów w roku 1918 pozornego Paryża i ukrycia przez Niemców w roku 1917 w Saint-Pierre-Chapelle kilku dywizyj.

Stan dzisiejszych środków obserwacji jest tak wysoki, że nieprzyjaciel w stosunkowo krótkim czasie może być dokładnie poinformowany o położeniu naszego wojska. Sposoby maskowania należy więc wykorzystywać

w całej pełni. Maskowanie węzłów kolejowych, stacyj, mostów, składów i t. p. oraz tworzenie wzamian obiektów pozornych będzie głównem i zasadniczem zadaniem oddziałów maskowania. Oddziały te pod względem dekoracyjno-budowlanym powinny stać na bardzo wysokim poziomie; w skład ich należy wcielać artystów-malarzy, posiadających duży zasób wiadomości ogólnowojskowych.

By dobry plan maskowania pod względem taktycznym lub strategicznym był celowo wykonany, kierownicy oddziałów maskowania powinni posiadać pełne kwalifikacje techniczne i ogólnowojskowe.

Oddziały samochodowe.

Rozpowszechnienie i użycie oddziałów samochodowych w przyszłych wojnach będzie bardzo duże. Dowódcy jednostek samochodowych w przeszłości, prócz znajomości techniki automobilowej, będą musieli posiadać umiejętność prowadzenia kolumn samochodowych poprzez zniszczone komunikacje oraz w warunkach ataku gazowego i lotniczego.

Obliczanie ruchu kolumny, łączność i sposoby przesyłania rozkazów podczas posuwania się, naprawa mostów i dróg, obrona przeciwlotnicza i przeciwgazowa, maskowanie miejsc załadowania, przewożenie oddziałów, wyładowywanie ich, organizacja naprawy taborów podczas ruchu, na postojach i t. p. — oto są kwestje, które należy przemyśleć i przepracować.

W przyszłych wojnach specjalnego znaczenia nabierze sprawa rozpoznawania dróg i kierunków posuwania się. Przygotowanie w tym kierunku dowódców oddziałów samochodowych powinno być bez zarzutu.

Kończąc swój artykuł, Malewski podkreśla, że jest to jedynie próba wskazania wytycznych i kierunków, którymi powinno posuwać się przygotowanie i organizacja wojsk technicznych.

Już dziś można twierdzić z całą stanowczością, że zadanie wojsk technicznych w przyszłości będzie ciężkie, skomplikowane i trudne pod względem technicznym.

Dowódcy oddziałów technicznych powinni to zrozumieć i już podczas pokoju przygotowywać się do przyszłego zadania. Należy sobie uświadomić, że stan techniki wojskowej jest ściśle związany z rozwojem techniki ogólnej. Dla celowego rozwoju techniki wojskowej należy w całej pełni wykorzystywać zdobycze techniki cywilnej. Oficerowie wojsk technicznych powinni być w ciągłej łączności z postępem myśli technicznej; technika ogólna ze swej strony powinna dawać armji to, czego ona w przyszłości będzie potrzebowała dla obrony państwa.

Ścisła specjalizacja w dziedzinie, w której będzie pracować oficer wojsk technicznych, i dokładne wiadomości ogólnowojskowe — są to zalety, które oficer powinien posiadać, by móc w przyszłości podjąć swemu trudnemu zadaniu.

Kpt. Lejsza.

Obliczanie ładunków minowych dla większych głębokości.

Gen.-maj. Stobbe. Zeitschrift für das gesamte Schiess - und Sprengstoffwesen.

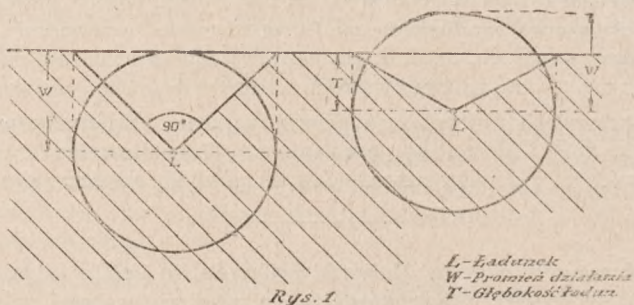
Podczas wojny światowej na tych frontach, gdzie walka minowa dochodziła do ogromnych rozmiarów, ujawniała się dążność do prześcigania się wzajemnego przeciwników w powiększaniu ładunków oraz umieszczaniu ich na coraz to większych głębokościach.

Zadaniem pracy niniejszej jest przedstawienie doświadczeń, które umożliwiłyby określenie wielkości ładunku, oraz ustalenie wzoru dla obliczania ładunków na większych głębokościach.

Wzór taki musi być łatwo zrozumiały i dający się łatwo stosować; w praktyce musi on zezwalać na operowanie ściśłymi danymi.

Jest rzeczą jasną, że niemożliwym jest znalezienie wzoru, któryby odpowiadał ściśle wszystkim możliwym przypadkom, dlatego też powinien on dopuszczać pewną interpretację, uzależnioną od czynników zmiennych, jak: wielkość oporu, rodzaj gruntu, własności materiału wybuchowego.

Już od stu lat stosowano w praktyce t. zw. wzór Hausera; otrzymano go drogą wybuchów doświadczalnych.



Wzór Hausera:

$$L = W^3 c \cdot d^*)$$

gdzie L oznacza wielkość ładunku w kg,

W — promień działania w m,

c — współczynnik wytrzymałości,

d — współczynnik uszczelnienia (przy silnem uszczelnieniu może być przyrównany do jedności).

Doświadczenia niżej podane robione były głęboko w skałach przy dobrze uszczelnionych ładunkach.

Niezbędem jest uprzytomnić sobie prawdopodobny przebieg wybuchu w chwili detonacji: materiał wybuchowy ulega gwałtownej przemianie na gazy o wysokiej temperaturze; objętość tych gazów znacznie przewyższa objętość materiału wybuchowego, a więc masa gazowa rozprę-

*) Wzór Hausera odpowiada naszemu wzorowi, stosowanemu przy wysadzaniu ziemi i murów

$$\bar{L} = r^3 \cdot w \cdot u$$

za się gwałtownie, odrzucając mniej lub więcej silnie masy skalne na boki; wskutek tego skała na przestrzeni, oznaczonej na rysunku 2 linią przerywaną, zostaje całkowicie rozkruszona.

W jest o $\frac{1}{3}$ do $\frac{1}{2}$ mniejsze od E , to znaczy $W = \frac{2}{3} E$, lub $\frac{1}{2} E$.

L_w — ładunek o działaniu lejowem.

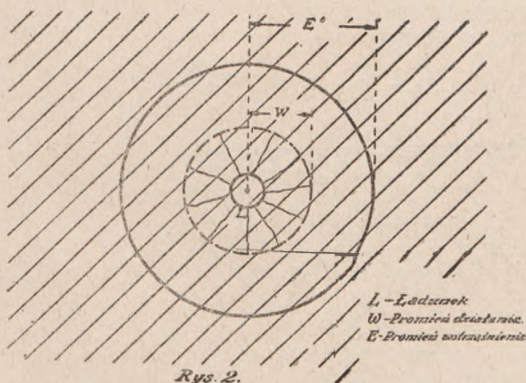
L_e — ładunek o działaniu wstrząsającym.

Istnieje zależność: $L_e = \frac{1}{8} L_w$ do $\frac{1}{3} L_w$

Badania, prowadzone od dłuższego czasu, wykazały, że w ogólności sfera wstrząśnienia ładunku zasięga od $1\frac{1}{2}$ do 2 razy dalej, aniżeli skutek o działaniu lejowem.

Wartości dla współczynnika wytrzymałości c w twardym murze, betonie, skale zostały oznaczone w przepisach stosownie do wzoru $L = W^3 \cdot c$. d. jak następuje:

przy W — poniżej 1 m	— $c = 5$
W — od 1 do $1\frac{1}{2}$ m	— $c = 4$
W — od $1\frac{1}{2}$ do 2 m	— $c = 3\frac{1}{2}$
W — powyżej 2 m	— $c = 3$.



W mniej twardych murach, łamliwych skałach $c = 3$, w innych rodzajach ziemi $c = 0,7$.

Przy silnie obciążonych murach cyfry te należy pomnożyć przez 1,3, przy żelazobetonie zaś — przez 2. Wartość c nie powinna naogół przekraczać 3.

O wartości i zachowaniu się współczynnika uszczelnienia d dowiemy się z niżej podanych przykładów.

Przykład 1.

Mur o grubości 5 m, silnie obciążony, zbudowany z mocnej cegły, należy rozsadzić przy pomocy ładunku, umieszczonego pośrodku tak, aby osiągnąć działanie lejowe. Jak obliczyć potrzebny ładunek?

Odległość, na jaką działa ładunek, musi sięgać od środka muru do jego powierzchni, a więc $W = \frac{5}{2}$. Dla c przy W powyżej 2 m należy

wstawić wartość $c = 3$. Ze względu na to, że mur jest silnie obciążony, trzeba pomnożyć przez 1,3. Stąd otrzymamy, wstawiając wartości we wzór Hausera.

$$L = 2,5^3 \cdot 3 \cdot 1,3 = 61 \text{ kg}$$

P r z y k ł a d 2.

Mur ten sam, co poprzednio, powinien być wstrząśnięty na całej szerokości tak, aby nie było działania lejowego. Obliczyć ładunek.

Wiemy, w jakim stosunku są do siebie ładunki o działaniu lejowym i wstrząsającym.

A więc, jeżeli poprzednio mieliśmy $L_w = 61 \text{ kg}$, to przy działaniu wstrząsającym $L_e = 61/8$ do $61/3$, czyli od 7,5 do 20 kg.

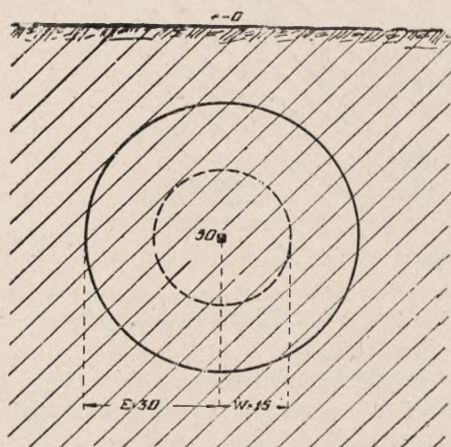
P r z y k ł a d 3.

Ładunek, umieszczony w pokładzie marglowym na głębokości 50 m, powinien utworzyć na powierzchni ziemi lej o kształcie w przybliżeniu prostokątnym. Obliczyć ładunek.

$W = 50 \text{ m}$; W — powyżej 2 m; $c = 3$.

Stąd ładunek $L = 50^3 \cdot 3 = 375.000 \text{ kg}$.

P r z y k ł a d 4.



Rys. 4.

Ładunek w skale łamliwej na głębokości 50 m ma wyrzeć działanie wstrząsające na odległość 15 m. Obliczyć ładunek.

Obliczenie dla działania lejowego:

$$L_w = 15^3 \cdot 3 = 10125 \text{ kg.}$$

Bierzemy $\frac{1}{8}$ do $\frac{1}{3}$ tego ładunku, a więc $L_e = 1265$ do 3375 kg . Dalej rozpatryć mamy prawdopodobieństwo zmian na powierzchni ziemi; czy obliczony jako 10125 kg ładunek o działaniu lejowym wyrze na powierzch-

nię ziemi wpływ wstrząsający? Wiemy, że działanie wstrząsające zasięga od $1\frac{1}{2}$ do 2 razy dalej, niż działanie lejowe, stąd odległość E wyniesie: $E = 15.1\frac{1}{2}$ do 15.2 czyli od 25 do 30 m.

Ponieważ ładunek jest na głębokości 50 m, na powierzchni ziemi zmiany nie zajdą.

P r z y k ł a d 5.

Obliczyć wielkość ładunku, wpuszczonego w skałę na głębokość 30 m, jeżeli działanie wstrząsające dojść ma do powierzchni skały.

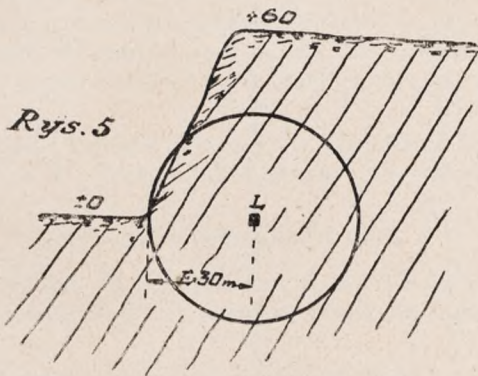
Dla ładunku o działaniu lejowym przy $W = 30$ obliczamy:

$$L_w = 30^3 \cdot 3 = 81.000 \text{ kg}$$

Ładunek o działaniu wstrząsającym

$$L_c = \frac{1}{3} \text{ do } \frac{1}{3} L_w, \text{ co wynosi od } 10000 \text{ do } 27000 \text{ kg.}$$

Ze względu na to, że obliczenia na c są niedokładne, c powinno być mniejsze, ładunek powinien być nieco zmniejszony.



Autor omawianej pracy stwierdza, iż, według zebranych przez niego wiadomości, w czasie wojny przy wysadzaniach nie stosowano ścisłych obliczeń. Biorąc wartość współczynnika c niedokładnie, używano zazwyczaj dużo większe ilości amunicji wybuchowej, niż wymagała tego rzeczywista potrzeba.

Przyczyną tego był brak wyliczeń wartości c dla większych głębokości.

Autor podaje dalej wyliczenia, które zdobył dzięki badaniom literatury wojennej oraz własnym doświadczeniom.

Rysunek 6 przedstawia rezultat tych dociekań: są to jedynie wartości średnie, niezależnione od właściwości gruntu, rodzaju skały i t. p.

Obliczenia: przy W od 5 do 10 m — $c = 2$ do $1,2$

„ W „ 10 „ 20 m — $c = 1,2$ do $0,7$

„ W „ 20 „ 30 m — $c = 0,7$ do $0,55$

„ W „ 30 „ 40 m — $c = 0,55$ do $0,45$

„ W „ 40 „ 60 m — $c = 0,45$ do $0,4$

Co do źródeł wojennych, to nie można ich uważać za pewne, częste są bowiem sprzeczności. Dokładniejsze obliczenia i obserwację wyników podaje autor, opierając się na danych, otrzymanych przy wysadzaniu kamieniołomów w r. 1926. Do wysadzania używano przeważnie saletry amonowej i amonitu*).

Przy rozsadzaniu ścian bazaltowych chodziło o to, aby duże masy górskie rozsadzić środkami jak najtańszymi; skały należało nietylko wstrząsnąć, ale i rozsadzić, a ścianę skalną w miejscu rozsądzenia obsunąć.

A więc należało użyć ładunków o działaniu wstrząsającym tak, by wstrząśnienie sięgało aż do powierzchni i nie utworzyły się przytem leje. Przy wszystkich wyszadzaniach warunki zewnętrzne były w przybliżeniu jednakowe.

Ściany skał bazaltowych miały wysokość około 40 — 50 m przy kącie nachylenia minimum 50°. Do ścian tych poprowadzono poziome chodniki, kończące się w komorach minowych.

Kierownik akcji określał wielkość ładunków na podstawie doświadczenia, nie stosował w każdym razie wzoru Hausera. Wyniki były naogół dobre, choć trudno określić, czy ładunki nie były za duże, lub nieco za małe.

Autor próbuje zestawić poszczególne rozsadzania ze znanym nam wzorem $L = W^3 \cdot c \cdot d$ i przeprowadzić badania nad wielkością współczynnika c .

Opiś poszczególnych wysadzeń.

I. Ładunek wynosił 3850 kg amonitu. Na skutek detonacji została rozsadzona dolna część skały, znajdująca się nad nią ściana uległa obsunięciu.

Promień działania wynosił w przybliżeniu 25 m.

O b l i c z e n i e 1

Według wzoru $L = W^3 \cdot c \cdot d$ ½ do ⅓ (działanie wstrząsające).

$$W = 25, c = 3, d = 1$$

$$L_a = 25^3 \cdot 3 \cdot \frac{1}{3} = 15625 \cdot 3 \cdot \frac{1}{3} = 15625 \text{ kg}$$

$$L_b = 25^3 \cdot 3 \cdot \frac{1}{8} = 15625 \cdot 3 \cdot \frac{1}{8} = 6860 \text{ kg}$$

A więc, jak widzimy, najmniejszy ładunek, jaki wyliczyliśmy, przewyższa znacznie tę ilość materiału wybuchowego, która wywołała żądany skutek.

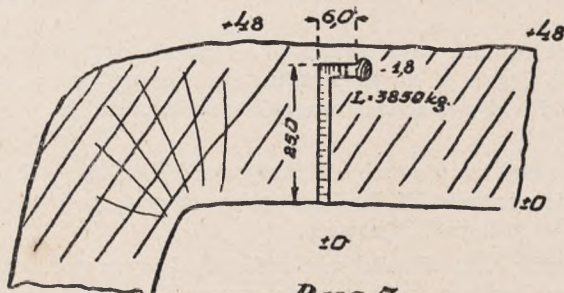
Należy więc znaleźć wartość dla c , opierając się na otrzymanym wyniku.

*) Skład amonitu jest następujący: 73 — 84% saletry amonowej, 2 — 12% glinu, 5 — 15% pozostałości od nitrowania toluolu, 0 — 5% nadchloranu potasu, 0 — 4% mączki drzewnej, 0 — 4% węglowodanów. Nie jest on tak silnie kruszący, jak kwas pikrynowy lub trójnitrotoluol.

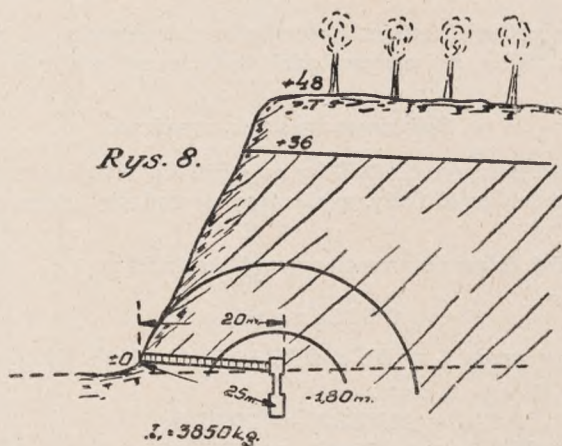
O b l i c z e n i e 2.

Przyjmując, że ładunek, potrzebny dla działania lejowego, w tym samym wypadku jest równy $3850.3 = 11550$ kg, z równania $11550 = 25^3 c$, otrzymany $c = 0,73$.

Według podanego wyżej wykresu dla $W = 25$ jako wartość dla c należy przyjąć 0,63.



Rys. 7.



Rys. 8.

II. Rozsadzenie.

$L_I = 1700$ kg pyrolitu;	$L_{II} = 1500$ kg pyrolitu
+ 100 kg amonitu	+ 100 kg amonitu
1800 kg	1600 kg

Pyrolit jest materiałem mniej kruszącym od amonitu, bardziej zbliżonym do prochu.

W tym wypadku użyto dwóch ładunków: zostało to spowodowane specjalnem ukształtowaniem ściany skalnej. Działanie obu ładunków uzu-

pełniało się wzajemnie. Przebieg detonacji — podobny jak w przykładzie I, jednak, dzięki dwóm ładunkom, zostały poruszone znacznie większe masy skalne.

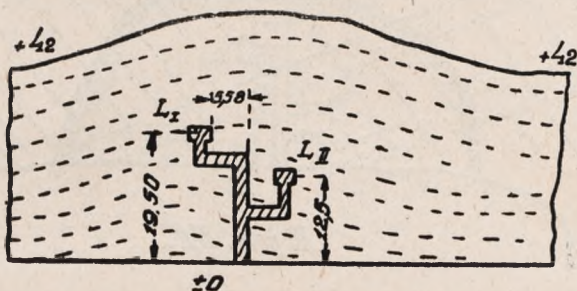
Obliczenie I.

$$W = 19.5 \text{ m}; c = 3; d = 1$$

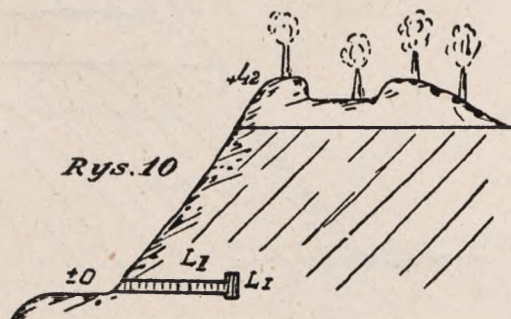
$$L_a = 7314.3. \frac{1}{3} = 7314$$

$$L_b = 7314.3. \frac{1}{3} = 2843$$

Tak jak poprzednio, ładunek obliczony jest znacznie większy od zastosowanego.



Rys. 9.



Rys. 10

Obliczenie 2.

Ładunek o działaniu lejowem $3.1800 = 5400 \text{ kg}$.

Z równania $5400 = 19,5^3 \cdot c$, otrzymujemy $c = 0,7$

Wartość odpowiada wykresowi.

III. Rozsądzenie.

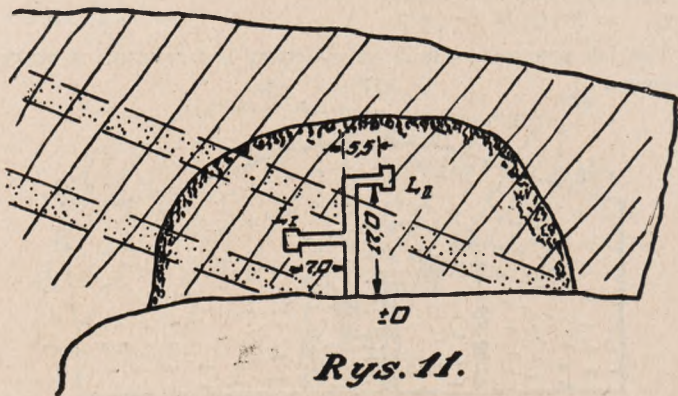
$$L_I = 650 \text{ kg amonitu}$$

$$L_{II} = 2750 \text{ kg amonitu.}$$

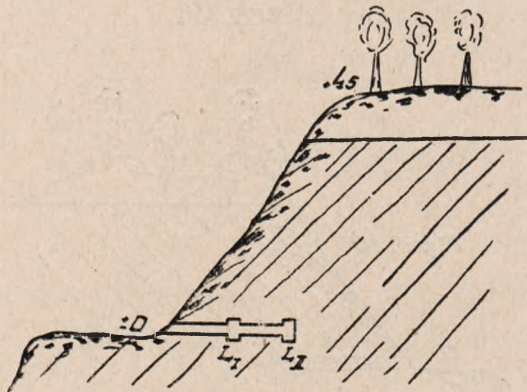
razem 3400 kg.

W tym wypadku przez skałę przechodziły dwie warstwy luźniejsze, które oddziaływały ujemnie na długość rozsadzenia. Użyto więc większej ilości materiału wybuchowego, stosując również dwa ładunki.

Cała ściana skalna obsunęła się na szerokości około 40 — 50 m.



Rys. 11.



Rys. 12

Obliczenie 1.

$$W = 17, c = 3, d = 1$$

$$L_a = 17^3 \cdot 3 \cdot \frac{1}{3} = 4913 \text{ kg}$$

$$L_b = 17^3 \cdot 3 \cdot \frac{1}{3} = 1842 \text{ kg}$$

Przy tem wysadzaniu użyto prawie $\frac{1}{4}$ ładunku lejowego, jednakże odłamki nie rozleciały się. Przyczyną tego były prawdopodobnie owe warstwy rozluźnione. Z uwagi na warunki gruntu, współczynnik d należy

wziąć większy od 1. Według niemieckich przepisów dla rozsadzania, wartość dla d powinna wynosić $d = 2,25$.

Wstawiamy tę wartość w równanie, aby znaleźć c .

Obliczenie 2.

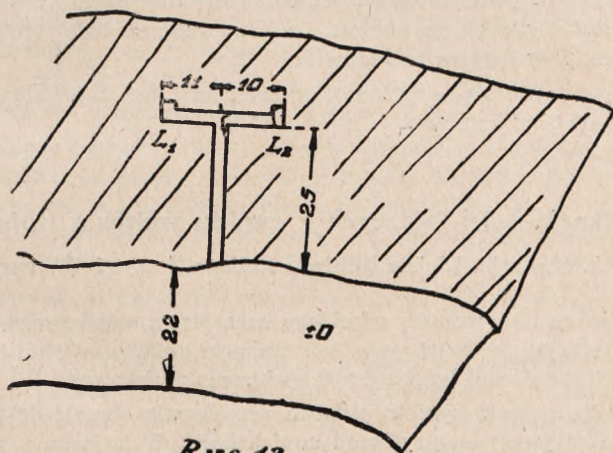
$$L = W^3 \cdot c \cdot d \cdot \frac{1}{3} \text{ do } \frac{1}{8}$$

$$2750 = 17^3 \cdot c \cdot 2,25 \cdot \frac{1}{3}, \text{ stąd}$$

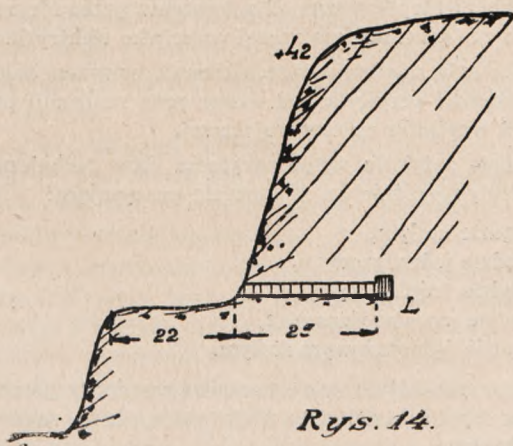
$$c = \frac{2750 \cdot 3}{17^3 \cdot 2,25} = 0,74$$

Według wykresu wartość $c = 0,76$.

IV. Rozsadzenie.



Rys. 13.



Rys. 14.

Głębokość umieszczenia ładunku wynosiła 25 m. Zapalono równocześnie dwa ładunki po 2500 kg każdy; odległość między ładunkami wynosiła 20 m. Ze względu na tak znaczną odległość nie możemy uważać, że użyto jednego podwójnego ładunku; przy znajdowaniu wartości na c musimy rozpatrywać osobno oba wybuchy.

Według wzoru $L = W^3 \cdot c \cdot d$. d 1/8 do 1/3, ładunek teoretyczny wyniósłby, jak w przykładzie I, od 15625 do 5860 kg.

Jeżeli przyjmiemy 2500 kg, jako ładunek wystarczający, to wartość na c z równania $3.2500 = 25^3 \cdot c$ wyniesie $c = 0,48$.

W drugim wypadku, biorąc 1/8 ładunku lejowego, znajdujemy wartość na $c = 1,28$.

Na wykresie krzywej wielkość, odpowiadająca $c = 0,62$, leży pomiędzy obiema naszymi wartościami.

Według podanych niżej przykładów rozsadań została również określona wartość użytkowa rozsadzania. Dało się osiągnąć około 15000 do 30000 m³ kamienia przy każdym rozsadzeniu.

Na podstawie tych oszacowań wypada na 1 kg materiału wybuchowego od 5 do 6 m³ kamienia.

Kpt. Guderski.

Elektryfikacja kolei żelaznych z punktu widzenia wojskowego.

Ppłk. inż. A. Stabarin. Rivista Militare Italiana. Zeszyt 9 (Wrzesień) 1928

W jednym z zeszytów włoskiego czasopisma wojskowego, Rivista Militare Italiana, umieszcza ppłk. inż. Stabarin ciekawy artykuł o zaletach i wadach elektryfikacji kolei z punktu widzenia wojskowego.

Wiadomo, że wszystkie państwa przystępują obecnie do mniej lub bardziej intensywnej elektryfikacji swoich kolei. W związku z postępami elektryfikacji stało się aktualnym zagadnienie: w jaki sposób możemy zabezpieczyć koleje elektryfikowane od zniszczenia przez nieprzyjaciela i czy względy obrony nie przemawiają raczej przeciwko elektryfikacji.

Ppłk. Stabarin analizuje wszechstronnie powyższe zagadnienie, podkreślając konieczność przyjęcia pod uwagę przy realizacji planów elektryfikacji, również względów natury wojskowej.

Na wstępie artykułu autor przytacza dane techniczne, dotyczące systemów trakcji; rozróżnia on mianowicie następujące:

- 1) o prądzie stałym,
- 2) o prądzie jednofazowym,
- 3) o prądzie trójfazowym,
- 4) o prądzie monotrójfazowym,
- 5) o prądzie jednofazowym stałym.

Z zasadniczych różnic, jakie zachodzą pomiędzy poszczególnymi systemami, autor wymienia tylko te, które mają pewne znaczenie z punktu widzenia wojskowego.

1) System o prądzie stałym używa naogół napięcia od 1500 do 4000 v.

2) System monofazowy pozwala zestawiać pociągi dosyć ciężkie i umożliwia stosowanie dużych odległości pomiędzy pośrednimi transformatorniami; otrzymuje się w ten sposób mniejszą ilość punktów czułych, zato strata jednego z nich odbija się na większych długościach linii.

Odległości, które zależą w teorji od woltażu, zmieniają się naturalnie w praktyce w zależności od wielu czynników, jak wielkość spadków, trasa odcinków, odchylenia, których wymagają punkty końcowe; wszystko to prowadzi do ilości stacyj pośrednich trochę większej od tej, jaką się otrzymuje z obliczeń.

3) System trójfazowy daje elektrowozy bardziej ekonomiczne i lżejsze od innych; jedną z jego cech charakterystycznych jest dążność do zachowania stałej szybkości, co może mieć znaczenie dla transportów wojskowych; wymaga on zato podwójnego przewodu powietrznego i stąd bardziej skomplikowanego urządzenia, zwłaszcza na odgałęzieniach.

We Włoszech na liniach państwowych północnych i centralnych przyjęty został system trójfazowy 3700 v, 16,7 okr.

Obecnie rozpoczęto doświadczenia nad systemem trójfazowym 10.000 v, o częstotliwości przemysłowej, t. j. 45 okr., na linii Rzym — Sulmona i nad systemem prądu stałego 3000 v na linii Benevento — Foggia. Ten ostatni zostałby potem zastosowany do elektryfikacji kolei północnych Włoch i tych, które schodzą ku południowi.

Francja, po pewnych zastosowaniach systemu monofazowego, przyjęła prąd stały 1500 v.

Belgia i Holandia skłaniają się również do prądu stałego, podczas gdy grupa państw Europy centralnej i północnej — Austria, Węgry, Szwajcaria, Niemcy, Szwecja i Norwegja — trzymają się systemu monofazowego z napięciami od 15.000 do 16.000 v i częstotliwością 16,7 okr.

Pomimo tego, że wszystkie większe państwa, stosując te czy inne systemy, przystępują obecnie do elektryfikacji swoich kolei, jednak nie mało jest głosów, które powstają przeciw tej elektryfikacji.

Autor zatrzymuje się nad niektórymi rozważaniami bardziej znanych w tej kwestji pisarzy.

W roku 1922 pułkownik inżynierji Le Hénaff, który w ciągu trzech lat był dyrektorem sieci wojskowej przy Wielkiej Kwaterze Głównej, zamieścił w „Revue Militaire Française“ artykuł, rozważający problemy kolejnictwa z punktu widzenia wojskowego.

W przyszłych konfliktach orężnych, pisze on między innymi, stacje, skupiające dużo instalacyj, będą nie do pomyslenia; trzeba będzie przewidzieć całe strefy, w których byłyby podzielone na 10 — 20 stacyj wszystkich instalacje, które poprzednio były zebrane na jednej.

Elektryfikacja kolei, stwierdza dalej autor, wzbudza niepokój, chociaż jest pożądana dla ekonomji węgla; jest ona specjalnie niebezpieczną ze względu na możliwy sabotaż i napady powietrzne; uważa on, że trzeba

będzie zachować urządzenia linii o trakcji parowej i pewną minimalną ilość parowozów. Nie powinno się elektryfikować odcinków nadgranicznych lub specjalnie czułych.

W następnym roku w tym samym organie prof. Barbillon, rozpatrując zagadnienie obrony krajowej w odniesieniu do elektryfikacji kolei, zaznaczył, że już przed 1940 r. Francja będzie miała ponad 8000 km kolei zelektryfikowanych (około $\frac{1}{5}$ całej sieci), że każde 3 — 4000 km zasilane będą nie więcej, jak z 8 — 10 elektrowni. W konkluzji stwierdził on konieczność unikania linii nadgranicznych i zachowania parku parowozów i ośrodka personelu, aby móc odrazu zastąpić trakcję elektryczną przez parową.

Następnie w „Rivisita di Artiglieria e Genio“ płk. Verri twierdził, że elektryfikacja kolei powiększa znacznie ich czułość i że może się ona stać przyczyną ich unieruchomienia. Dodawał przytem, że już w czasie pokoju należałoby przyjąć odpowiednie środki zapobiegawcze.

Jednocześnie prawie Szwajcar Gelpke przestrzegał dyrekcję kolei przed sprzedawaniem parowozów w miarę postępów elektryfikacji; *parowozy te powinny, zdaniem jego, stanowić niezbędną rezerwę.*

Pułk. de Watteville wreszcie w miesięczniku angielskim, rozpatrując braki i korzyści trakcji elektrycznej z punktu widzenia wojskowego, rozróżnia pomiędzy temi brakami: łatwość sabotażu, trudność szybkiego zastąpienia przez sprzęt parowy (przez wzgląd na zatarasowanie linii przez unieruchomione pociągi elektryczne) i dużą widoczność w nocy z rącji iskier elektrycznych.

Jako środki, które należałoby przewidzieć, aby zapobiec powyższym brakom, uważa: staranny dozór, pewny pod każdym względem personel, rezerwę zawsze gotowych parowozów.

Obecnie, pomimo wszystkich sprzeciwów i braku zaufania, jesteśmy świadkami zjawiska dążenia wszystkich narodów do elektryfikacji swoich kolei: bardziej zdecydowanie robią to państwa ubogie w węgiel, jak: Szwajcarja i Włochy, najbardziej powoli — państwa dobrze zaopatrzone w paliwo, jak: Anglja lub Rosja ze swemi ogromnemi źródłami paliwa mineralnego.

✱

✱

✱

Nawet po dokładnem zbadaniu tego problemu we wszystkich krajach, trudno byłoby odpowiedzieć ogólnie na pytanie, *czy z punktu widzenia wojskowego elektryfikacja jest korzystna czy szkodliwa*: zbyt liczne i zbyt złożone bowiem są czynniki, jakie należałoby rozważyć.

Autor rozpatruje zagadnienie z punktu widzenia Włoch. Za każdym razem, gdy zostaną zamknięte drogi lądowe dopływu węgla, trzeba będzie paliwo, potrzebne do funkcjonowania kolei, sprowadzać wyłącznie drogą morską; drogami temi będą trzy punkty nieuniknionego przejścia, jakimi są trzy ciasniny: Gibraltar, Suez i Bosfor — Dardanele, w pobliżu

tych punktów, pomimo wszystkich konwencji międzynarodowych, rozwinięciu się z całą pewnością wojna podwodna. Przemawia więc to za wprowadzeniem elektryfikacji, pozwalającej, dzięki wykorzystaniu siły wodnej, na uniezależnienie się od niepewnego dowozu węgla.

Co się tyczy korzyści, jakie daje elektryfikacja kolei wogóle, to wyliczanie ich wykracza poza ramy tematu. Stwierdzić jednak należy, że, ponieważ zapewnia ona większą wagę użyteczną pociągów, zmniejszenie potrzeb reperacyjnych, jak również zmniejszenie personelu i materiałów, *należy ją uważać z punktu widzenia wojskowego za korzystną.*

W sieci zelektryfikowanej autor rozróżnia przede wszystkim źródła energii, linie główne, przewody i transformatornie.

Według danych, zaczerpniętych ze sprawozdań kongresu Towarzystwa Rozwoju Nauk, 1170 km włoskich linii państwowych, obecnie zelektryfikowanych, konsumuje zaledwie 3.5% włoskiej produkcji energii elektrycznej (linie drugorzędne i tramwaje zużywają dalsze 5.5%), co stanowi 8 miliardów kilowat/godzin rocznie.

Ilość energii, pochłanianej przez koleje włoskie, zawsze stanowić będzie nieznaczną część tych miliardów kilowat/godzin, jakie w ciągu 20 — 30 lat otrzymać można z zasobów wodnych. Wobec tego autor nie rozpatruje tu zagadnienia bezpieczeństwa central hydro i termo-elektrycznych, uważając, że jest to problem obszerniejszy, od którego zależy wogóle sprawność całego organizmu państwowego.

Dalej autor porusza kwestję częstotliwości prądu trójfazowego. Prawie wszystkie linie włoskie są zelektryfikowane na prąd o częstotliwości 16.7 okr., nazwanej częstotliwością kolejową właśnie dlatego, że jest używaną jedynie na kolejach. Od niedawna stosuje się również prąd trójfazowy o częstotliwości przemysłowej i prąd stały. Ta różnorodność jest z punktu widzenia wojskowego dużą niewygodą, ale na szczęście znajdujemy się w stadium usuwania tego stanu, w myśl dyrektyw, że *elektryfikacja kolei na wielką skalę nie może być oddzielona do unifikacji formy prądu.*

Pozostają do rozpatrzenia najłabsze strony elektryfikacji — przewody elektryczne i transformatornie.

Przerwanie linii głównej uniemożliwia ruch na wszystkich odcinkach, którym ona dostarcza prądu. Unieruchomienie podstacji powoduje przerwę na linii, którą zaopatruje. Przewód, przerwany w jednym tylko punkcie, zatrzymuje ruch pomiędzy dwiema stacjami.

Przyczynami tych przerw będą w czasie wojny, według ogólnego zdania, natarcia powietrzne i akty sabotażu. Trzebaby było tutaj *z badać cechy i charakter przyszłych konfliktów.* Autor przypuszcza wypadek najgorszy, to znaczy istnienie lotnictwa, zdolnego do przeprowadzenia jak największego natarcia powietrznego.

A więc przewiduje on możliwość natarć masowych i istnienie aparatów, któreby rzucały olbrzymie ładunki materiałów wybuchowych w z góry wybranych punktach. Powstaje jednak pytanie: dlaczego lotnictwo miałoby niszczyć tylko instalacje elektryczne, zapominając o innych czułych punktach, tak licznych na wszystkich liniach kolejowych? Można

przypuścić nawet możliwość użycia gazów lub płynów, któreby zżerały przewody powietrzne. Lecz wówczas trzeba przyjąć, że chemicy będą w stanie również znaleźć produkt, któryby niszczył wszelkie części metalowe kolei żelaznych. W ten sposób będą one, niezależnie od tego, czy są zelektryfikowane, czy też nie, w krótkim czasie narażone na olbrzymie straty.

Patrząc na pajęczynę przewodów nad stacją, wyobrazić sobie wprawdzie można, jaka gmatwanina powstałaby, gdyby cała ta armatura raptem runęła (może to nastąpić albo od uderzenia wprost, albo od wstrząśnienia powietrza, spowodowanego pobliskim wybuchem); ponieważ jednak nie możemy pokryć wytrzymałymi osłonami wszystkich mostów, stacyj i parków, słowem całej sieci kolejowej, twierdzenie, że elektryfikacja zwiększa łatwość uszkodzenia kolei, wydaje się autorowi niesłusznym.

Trzeba więc uznać raczej, że ciągle postępy w dziedzinie lotnictwa i przyszłe natarcia powietrzne stanowić będą najpoważniejszą *groźbę dla sieci kolejowej, niezależnie od jej rodzaju.*

Autor uważa za wskazane zwrócić uwagę na inne zjawisko, pomijane przez pisarzy wojskowych.

Działania wojenne, jeżeli chodzi o sieć zelektryfikowaną, powodują w niej uszkodzenia, które nie są bynajmniej wykluczone w warunkach pokojowych; należy więc być do nich przygotowanym, o ile się chce mieć sieć normalnie funkcjonującą. Nie znaczy to, że w czasie wojny rozmiary uszkodzeń i prawdopodobieństwo ich nie wzrosną; jednak cechy zasadnicze tych uszkodzeń pozostaną niezmiennie.

Elektryfikując kolej, należy więc zabezpieczyć się przed krótkimi spięciami, zbyt wielkimi napięciami i innymi możliwymi uszkodzeniami, które powodowałyby unieruchomienie transformatorni. Dlatego też powinno się mieć transformatornie przenośne, zmontowane na wozach kolejowych, gotowych do ustawienia tam, gdzie zajdzie potrzeba. Warunki wojenne mogą wymagać zamaskowania tych stacyj, mogą wymagać umieszczenia ich w tych punktach, gdzie jest największe prawdopodobieństwo ich użycia; zagadnieniem natomiast zasadniczym, które może powstać w każdej chwili, niezależnie od wojny, jest kwestja zastąpienia *transformatorni stałych — ruchomymi*, żeby niespodziewane ich uszkodzenie przyniosło jak najmniej szkody funkcjonowaniu linii.

Należy się również zabezpieczyć przed wpływem warunków atmosferycznych, jak również przed czynnikami, które mogą spowodować łamanie się słupów lub rwanie się linii.

Przy celowej organizacji połączeń, która umożliwiałaby od razu wykrycie punktów, gdzie zaszły uszkodzenia, przy odpowiednim rozmieszczeniu materiałów zamiennych, wreszcie przy posiadaniu odpowiednio szybkich środków transportowych, łatwo będzie zreparować w krótkim czasie każde uszkodzenie i zredukować do minimum powstałe stąd szkody.

Akty sabotażu spowodować mogą bezwzględnie duże szkody, jednak charakter tych uszkodzeń będzie analogiczny do charakteru szkód, wywołanych przez natarcia lotnicze, dlatego też w obydwu wypadkach stosować się będzie identyczne środki i zarządzenia.

Sabotaż należy uprzedzić; możliwe to jest jedynie przy uważnym nadzorze i głównie przy dysponowaniu pewnym pod każdym względem personelem urzędniczym.

Patrząc na rozwój elektryfikacji kolei według systemów dotychczas przyjętych, autor nie widzi w dzisiejszem jego stadium rozwiązania całkowicie zadowalającego z punktu widzenia obrony państwa.

Gdyby elektrotechnika dała nam w bliskiej przyszłości elektrowóz, któryby mógł akumulować w sobie energję w tej mierze, w jakiej akumuluje parowóz — węgiel i wodę, wtedy sytuacja zmieniłaby się ku lepszemu.

W każdym razie, jego zdaniem, trzeba zerwać ze stosowanemi dotychczas pólśrodkami, między innymi z zasadą tworzenia parków parowozów, umożliwiających przejście w razie wojny na trakcję parową. Jest to tembardziej niesłuszne, że wszędzie, poza Szwajcariją, gdzie połowa kolei jest już zelektryfikowana, koleje parowe są w przewadze, wobec czego przejście na trakcję parową nie byłoby związane z żadnemi trudnościami.

Autor podkreśla w zakończeniu, że pomiędzy pracą pokojową nad elektryfikacją kolei a potrzebami obrony kraju jest dużo punktów stycznych. Dlatego potrzebna jest tu ścisła współpraca kolejnictwa i wojska, która powinna doprowadzić do rozwiązania, dającego korzyści w czasie pokoju i mogącego jednocześnie zmniejszyć do minimum minusy, które elektryfikacja stwarza dla bezpieczeństwa kraju podczas wojny.



BIBLIOGRAFJA.

Art. e Gen. — Rivista di Artiglieria e Genio (Ital.); *Bul. Belg.* — Bulletin Belge des Sciences Militaires (Belg.); *Bell.* — Bellona; *Cz. Techn.* — Czasopismo Techniczne; *Eng. Journ.* — The Royal Engineers Journal (Bryt.); *Génie Mil.* — Revue du Génie Militaire (Franc.); *Heer. Tech.* — Heeres-Technik (Niem.); *Inż. Kol.* — Inżynier Kolejowy; *Mil. Eng.* — The Military Engineer (St. Zjedn.); *Mil. Franc.* — Revue Militaire Française (Franc.); *Mil. Tech.* — Militär-Wissenschaft. u. Techn. Mitteilungen (Austr.); *Prz. Art.* — Przegląd Artyleryjski; *Prz. Kaw.* — Przegląd Kawaleryjski; *Prz. Piech.* — Przegląd Piechoty; *Prz. Tech.* — Przegląd Techniczny; *Prz. Wojsk.* — Przegląd Wojskowy; *Woj. i Tech.* — Wojna i Technika (S. S. S. R.); *Voj. Tech. Zpr.* — Vojensko-Technicke Zprawy (Czechosłowacja).

Fortyfikacja.

Fortyfikacja stała. Płk. Junger. — *Woj. Tech. Zpr.* Kwiecień 1929.

Minierstwo.

Teoria pieców minowych. Ppłk. Barre. — *Génie Mil.* Kwiecień 1929.

Drogi i mosty.

Odbudowa mostu sklepionego na linii kolejowej Chryplin — Husiatyn. Inż. Turyn. — *Inż. Kol.* 6/29.

Obliczenie pomostu współpracującego. Inż. Bryła. — *Prz. Tech.* 22/29.

Sztuczne zasilanie Wisły (dok.). Inż. Tillinger. — *Cz. Tech.* 10/29.

Kolejnictwo.

Odbudowa mostu kolejowego pod Villeneuve koło Soissons. Płk. de Lastours. — *Génie Mil.* Kwiecień 1929.

Zagadnienie z dziedziny sprawności technicznej parowozów (dok.). Inż. Zabłocki. — *Inż. Kol.* 6/29.

Koleje w czasie wojny światowej. Inż. Sipka. — *Inż. Kol.* 6/29.

Budownictwo.

Budownictwo starosłowiańskie. Inż. Thullie. — *Cz. Tech.* 10/29.

Technika i przemysł.

Wystawa automobilowa w Berlinie 1928 r. (dok.). — *H. Tech.* Czerwiec 1929.

Korzyści, jakie daje silnik lotniczy Diesla I. — H. Tech. Lipiec, 1929.

Obliczanie wałów na wytrzymałość złożoną. Inż. Hauswald. — Prz. Tech. 21/29.

Zasady konstrukcyjne najmocniejszego silnika Diesla w Polsce. Inż. Eberman. — Prz. Tech. 22/29.

R ó ż n e.

Eksport węgla drogą morską. Inż. Tillinger. — Prz. Tech. 21/29.

932

KPT. WŁADYSŁAW FILLER.

Rola łączności w dowodzeniu.

I. Konieczność poddania rewizji dotychczasowych pojęć o łączności.

W roku 1927 na łamach „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“¹⁾ ukazał się artykuł pplk. inż. Kalińskiego p. t. „Ogólne pojęcia o łączności“. W tym artykule autor poddał gruntownej analizie istniejące u nas pojęcia zasadnicze o łączności, uwzględniane w regulaminach i pracach autorskich oraz podkreślił konieczność poddania ich gruntownej rewizji.

Redakcja pisma ze swej strony zaopatrzyła artykuł komentarzem, w którym wyraziła nadzieje, że przyczyni się on do wzbudzenia dyskusyj i doprowadzi wreszcie do ustalenia pojęć o łączności i ich właściwego zdefiniowania.

Niestety, czytając i słysząc to co się pisze i mówi ostatnio o łączności, odnoszę wrażenie, że wciąż jeszcze znajdujemy się jakby w błędnym kole, z którego wyjścia pomimo pewnego już uutorowania drogi przez pplk. inż. Kalińskiego znaleźć nie możemy, czy też nie chcemy (do ostatniego przypuszczenia upoważnia mnie fakt nie podjęcia dotychczas dyskusji, mimo całej aktualności omawianego zagadnienia).

W dobie obecnej regulaminami traktującymi szerzej o łączności są:

- 1) Tymczasowy regulamin służby łączności W. Ł. 1 z roku 1921,
 - 2) Regulamin służby polowej,
 - 3) Tymczasowa instrukcja służby polowej dla artylerji
- Pierwszy z nich (1) tak określa istotę łączności:

„Bezwzględne utrzymanie stałego porozumienia między dowództwami, a oddziałami składowo i taktycznie ze sobą związanymi i naodwrot oraz między sąsiednimi dowództwami i oddzia-

¹⁾ Zeszyty Nr. Nr. 4, 5 i 6.

łami stanowi istotę służby łączności. Łączność jest podstawą jednolitego i sprawnego kierownictwa wszelkich działań bojowych. Osiągnięcie takiego kierownictwa możliwym jest tylko przy współdziałaniu wszystkich dowództw, wszystkich poszczególnych jednostek oraz wszelkich rodzajów broni“.

W drugim (2) natomiast spotykamy w § 29-ym następującą definicję:

„zadaniem łączności jest uzgodnienie wysiłków przez zapewnienie związku pomiędzy wojskami współdziałającymi w tej samej akcji“.

Na pierwszy rzut oka widoczna jest odmienność ujęcia danego zagadnienia, przyczem mylnie nazwano w pierwszym wypadku łączność podstawą dowodzenia, a w drugim upodobniono rolę łączności roli dowódcy. Ponadto uderza tu określenie całkowicie różnych pojęć zapomocą li tylko jednego wyrazu.

Konieczność różniczkowania pojęć określanych dziś popularynie „łącznością taktyczną“ i „łącznością techniczną“, stwierdzono dopiero później.

Z rozgraniczeniem i definicjami tych pojęć spotykamy się poraz pierwszy w Tymczasowej instrukcji służby polowej artylerji oraz w pracach o łączności ppłk. dypl. Dahlena oraz mjr. dypl. Szulisławskiego.

Tymczasowa instrukcja służby polowej dla artylerji zawiera następujące definicje:

„Zespół czynników, dzięki którym wzajemne uzgodnienie wysiłków wszystkich rodzajów wojska i służb zostaje osiągnięte, stanowi istotę łączności taktycznej...“

Łączność techniczna jest to zespół środków wykonawczych, służących dowódcom do stałego, szybkiego i pewnego przekazywania wiadomości i rozkazów, celem osiągnięcia łączności taktycznej.

Łączność taktyczna jest zasadniczą podstawą dowodzenia; łączność techniczna jest podstawowym środkiem do osiągnięcia łączności taktycznej“.

Ppłk. dypl. Dahlen w ten sposób się wyraża: ¹⁾

„Powodzenie w walce może być osiągnięte jedynie przez

¹⁾ W. Dahlen: „Organizacja i działania łączności w polu“. Warszawa — 1927 r., str. 7 i 9.

wzajemne uzgodnienie wysiłków, mających na celu wykonanie planu dowódcy.

Zespół tych wszystkich czynników, koniecznych dla zapewnienia współdziałania jednostek, mających wspólne zadanie, jak również całokształt niezbędnych do tego zarządzeń — stanowi łączność taktyczna...

Organizacja i działanie zespołu środków technicznych, umożliwiających wzajemne porozumiewanie się jednostek, mających wspólne zadanie i mających współdziałać stanowi łączność techniczna...

Łączność taktyczna jest zasadniczą podstawą dowodzenia, łączność techniczna — środkiem wykonania...“

Mjr. dypl. Szulisławski mówi w swej pracy: ¹⁾

„Łączność jest podstawą wykonania każdego czynu zbiorowego... Łączność w ogólnym pojęciu możemy więc określić jako ogół zarządzeń, wydanych celem zapewnienia wewnętrznej współpracy jednostek, mających wspólne zadanie do wykonania i wzajemnego uzgodnienia ich wysiłków...“

Osiąga się ją przez: rozkazy, sprawozdania i meldunki dobrowolne lub perjodyczne, wysyłane przez podwładnych, wiadomości udzielane przez wyższe dowództwa podwładnym, lub wymieniane pomiędzy jednostkami sąsiednimi, osobistą styczność dowódców pomiędzy sobą, mającą na celu zapewnienie tej wewnętrznej współpracy i wzajemnego poparcia, które same rozkazy pisemne nie są w stanie stworzyć. Tak pojętą łączność nazywamy łącznością taktyczną.

Oparta na wiadomości, które stanowi źródło rozkazów, łączność taktyczna wymaga wprowadzenia w działanie pewnych środków materialnych i technicznych, pozwalających na przesłanie i odebranie wiadomości na czas.

Organizacją i uruchomieniem tych środków zajmuje się łączność techniczna.

Łączność taktyczna i łączność techniczna stanowią więc dwa różne pojęcia.

Łączność taktyczna jest podstawową zasadą dowodzenia w tem znaczeniu, jak np. ubezpieczenie, łączność techniczna stanowi zaś sposób wykonania, jak np. straż przednia, lub czaty“.

¹⁾ Mjr. Szulisławski: „Taktyka łączności“, Zegrze, 1924 r., str. 1 i 2.

W określeniach tu przyjętych uderza przedewszystkiem pokrewność fonetyczna, chociaż mjr. dypl. S. wyraźnie zaznacza, że „łączność taktyczna“ i „łączność techniczna stanowią dwa różne pojęcia“. Wadliwość ta podważa też wartość określeń zastosowanych w Tymczasowej instrukcji służby polowej artylerji, które pozatem więcej odpowiadają duchowi regulaminowemu, niż rozwlekłe określenie ppłk. dypl. D. i mjr. dypl. S. że tak pierwsze, jak i drugie nie odpowiadają w zasadzie istocie rzeczy — zostało uwydatnione w rzeczowej krytyce, przeprowadzonej przez ppłk. inż. Kalińskiego w jego pracy (wnioski i uogólnienia ppłk. inż. K. są jednak, moim zdaniem, dla codziennych potrzeb zbyt oderwane).

W określaniu pojęć „łączność taktyczna i łączność techniczna“ wzorowano się na źródłach francuskich, jednakże bez wniknięcia w istotę tych pojęć, tak różnych, nadając im przytem definicje fonetycznie pokrewne, co w konsekwencji zaciera odmiennosc tych pojęć i pociąga za sobą często mylne rozwiązywanie szeregu zagadnień w tej dziedzinie.

Porównując postanowienia armji francuskiej, a nawet i niemieckiej, możemy już na pierwszy rzut oka stwierdzić, że jak pierwsze tak i drugie ściśle różnicują dwa pojęcia „liaison“ i „transmission“.

Przykładów wadliwości przyjętej u nas pokrewności określeń oraz nierozgraniczania pojęć można znaleźć dużo. Przytoczę niektóre z nich:

1) istnieje sprawnie funkcjonująca linja telefoniczna, lecz nie wykorzystana, przyczem dowódca nie jest zorjentowany w sytuacji. Zachodzi pytanie: jest łączność, czy też jej niema. Odpowiedź przybiera brzmienie nieco kazuistyczne: jest łączność techniczna, lecz niema taktycznej (jaki wówczas ma cel budowa tej linji, często kosztem dużego nakładu sił i środków?);

2) dowódcy często nie wykorzystują istniejących środków technicznych, gdyż nie wyczuwają samych potrzeb t. zw. dotychczas łączności taktycznej i uważają, że wogóle od spraw łączności są szefowie i oficerowie łączności;

3) szefowie i oficerowie łączności otrzymują w wielu wypadkach zadania nieodpowiadające przeznaczeniu i wchodzące w zakres „łączności taktycznej“;

4) w pojęciu wielu osób wysunięta składnica meldunkowa oraz wysunięty ośrodek łączności oznacza zawsze jedno i to samo;

5) oddziały na styku dwóch jednostek nazywane są oddziałami łączności i t. p.

Jedynym wyjściem z tego błędnego koła jest dziś jednolite ustalenie regulaminowe tych pojęć w nowym regulaminie o dowodzeniu oraz instrukcji taktycznego użycia jednostek łączności. Jednakże Komisje Regulaminowe, przeprowadzające prace nad temi wydawnictwami, muszą rozporządzać odpowiednim materiałem. Podejmując inicjatywę ppłk. inż. Kalińskiego, pozwalam sobie uczynić próbę uszeregowania pojęć w tej formie, w jakiej one powinny, moim zdaniem, stanowić szkielet przyszłych wydawnictw obowiązujących w odniesieniu do łączności.

II. Próba określenia istoty i roli łączności.

Ustalenie istoty i roli łączności wymaga równoczesnego rozpatrzenia szeregu zagadnień z nią związanych.

A. Spójność, jako podstawa działań wojennych.

Jak wiemy „powodzenie działań wojennych (jako czynności zbiorowych), może być osiągnięte jedynie przez wzajemne uzgodnienie wysiłków wszystkich organów, biorących udział w działaniach“.

Takie uzgodnienie wysiłków wymaga:

- 1) wspólnego i bezwzględnego pragnienia zwycięstwa;
- 2) przyzwyczajenia i stałego dążenia do współdziałania;
- 3) wzajemnego poznania metod walki różnych rodzajów wojsk;
- 4) znajomości zadania i sytuacji w każdym momencie rozwoju działań.

Zespolenie tych wszystkich czynników składających się na zwartość wewnętrzną wojska i prowadzących do uzgodnienia wysiłków stanowi istotę spójności.

Spójność jest podstawą działań wojennych i:

- 1) „w czasie pokoju przygotowuje się przez:
— wychowanie wojskowe Narodu,

- ustalenie doktryny wojennej, opartej na jaknajściślejszem współdziałaniu różnych rodzajów wojska,
- ciągłą współpracę tych wszystkich rodzajów wojska;

2) podczas wojny wytwarza się przez rozkazy, określające plan działania, rozgraniczające zadania i ustalające sposób współdziałania oraz utrzymuje się przez informacje o położeniu własnym i nieprzyjacielskim, będące źródłem rozkazów“.

B. Z a s a d y i n f o r m o w a n i a.

Obowiązek informowania spoczywa zasadniczo na każdym z organów podległych, a także na odpowiednich organach sąsiadujących i wspieranych. Wszelkie informacje winne być dostarczane w takim czasie, aby odnośny dowódca mógł powziąć niezbędne decyzje do kierowania całokształtem działań w każdym momencie ich rozwoju. Nie powinno się nigdy czekać z przesłaniem informacji, aż się zostanie zapytany, lecz zawczasu i z własnej inicjatywy należy wysyłać wiadomości, które mogą mieć jakikolwiek wpływ na przebieg akcji, dając w ten sposób wyraz dążeniu ze swej strony do utrzymania spójności.

Obowiązek dostarczania wiadomości dowódcy (organom sąsiadującym i wspieranym) nie wyklucza jednak częstej konieczności: 1) poszukiwania przez niego samego (przez nich samych) potrzebnych wiadomości, zwłaszcza wówczas, gdy właściwe źródła zawodzą, lub gdy to jest wskazaniem dla rzeczowej oceny położenia; 2) a także regulowania sposobu przesyłania wiadomości.

Poszukiwanie wiadomości przez dowódcę (organa sąsiadujące i wspierające) może odbywać się:

- 1) osobiście,
- 2) przez organa obserwacyjne i ewent. wywiadowcze,
- 3) przez specjalne organa spójności.

Temi ostatniemi są przede wszystkim oficerowie, ewent. podoficerowie, a nawet całe oddziały spójności, mające za zadanie informowanie swego przełożonego o sytuacji i potrzebach tych organów, do których zostali przydzieleni. Jako specjalne organa spójności mogą być też oni powołani do szczegółowego orjentowania jednostek, do których zostali wyznaczeni, o zamiarach dowódcy. Ponadto do specjalnych organów spójności należy zaliczyć lotników piechoty i artylerji, których praca, podob-

nie jak organów poprzednich, nosi wybitne cechy własnej inicjatywy i udziału w utrzymywaniu spójności.

Regulowanie przez dowódcę sposobu przesyłania wiadomości odbywa się drogą uruchamiania składnic meldunkowych, posiadających tem samym charakter organów spójności.

Zadaniem składnicy meldunkowej jest skupianie wszystkich informacji i rozkazów idących od oddziałów i odwrotnie, ustalanie kolejności ich wysyłania, segregacja i ewent. pożądanie potrzebnych odpisów oraz orjentowanie organów zainteresowanych ubocznie. Kierownikiem składnicy powinno się wyznaczać oficera odpowiednio zorjentowanego o zamiarach dowódcy i posiadającego odpowiednie przygotowanie taktyczne, upoważniające nawet do interwenjowania w poszczególnych wypadkach. Tem samym rola kierownika składnicy meldunkowej jest podobna w zasadzie do pracy innych organów spójności. W pewnych wypadkach wskazanem jest podporządkowanie kierownikowi składnicy oraz przydzielanie do niej oficerów, względnie podoficerów spójności z poszczególnych rodzajów wojsk. Uruchamianie składnic meldunkowych jest szczególnie wskazanem podczas walk ruchowych, wysuwając je jaknajdalej i w kierunku największego ruchu przesyłania wiadomości. Takie składnice noszą nazwę wysuniętych.

Możność przekazania w każdej chwili z jednej strony przez dowódcę swej woli (rozkazu) podwładnym, z drugiej zaś otrzymanie bezpośrednio od nich, względnie od specjalnych organów spójności, organów obserwacji i wywiadu potrzebnych wiadomości (informacyj), stanowi nieodzowny warunek sprawowania dowodzenia. Warunek ten prowadzi do stosowania środków umożliwiających wymianę wiadomości.

C. Ś r o d k i d o w o d z e n i a.

Temi środkami są: ¹⁾

- a) styczność,
- b) łączność.

¹⁾ Ponadto środkiem umożliwiającym uzyskanie wiadomości dowódcy zasadniczo niższych szczebli wyłącznie jest jeszcze osobista obserwacja.

Obserwacja osobista dowódcy polega na śledzeniu wzrokowym przez niego całego przebiegu walki, lub pewnych jej momentów. Pozwala ona na wyciągnięcie pewnych wniosków co do położenia i stanowi tem samym środek o charakterze jednostronnym.

Styczność polega na bezpośredniem zetknięciu się ze sobą organów zainteresowanych w wymianie wiadomości (dowódca, organa podległe, organa obserwacji, wywiadu i spójności). Jest ona najistotniejszym środkiem doraźnej wymiany wiadomości, zapewniającym jaknajściślejszą zgodność myśli, czego same tylko rozkazy pisemne nie są w stanie stworzyć. Styczność może być nawiązana przez wyjazdy dowódcy do odpowiednich organów i odwrotnie. Jedną też z form styczności są odprawy, zwoływane przez dowódcę ilekroć sytuacja bojowa, wzgl. zamierzony manewr wymaga szerszego omówienia.

Łączność jest związkiem pośrednim pomiędzy jego organami, stwarzanym zapomocą specjalnych środków służących do porozumienia, zwanych środkami łączności. Środki te są w zasadzie uruchamiane przez wojska ²⁾ i oddziały łączności (wyjątek stanowią gońcy, częściowo sygnalizacja ręczna, rakiety, środki pociskowe i dźwiękowe). Łączność umożliwia stałą i obustronną wymianę wiadomości.

III. W n i o s k i.

Reasumując wszystko dotychczas powiedziane stwierdzamy:

- 1) podstawą działań wojennych i rękojmnią ich powodzenia jest spójność;
- 2) dowódca swój cel, jakim jest wywalczenie zwycięstwa, osiąga przez rozkazy powodujące wytworzenie spójności i uzgodnienie wysiłków, co pociąga za sobą konieczność uruchamiania specjalnych organów spójności (oficerowie i podoficerowie spójności, oddziały spójności, lotnik piechoty i artylerji, składnice meldunkowe);
- 3) spójność utrzymuje się przez wymianę wiadomości;
- 4) środkami umożliwiającymi wymianę wiadomości — porozumienie się — są styczność i łączność. Jeżeli wyrazem działalności dowódcy jest rozkaz, wówczas te ostatnie możemy nazwać środkami dowodzenia.

²⁾ Autor ogranicza się tylko do określenia istoty samej łączności i roli wojsk łączności w jej utrzymywaniu, nie wyszczególniając pozostałych zadań wojsk łączności.

Ze względu na zachodzące trudności w warunkach bojowych w nawiązywaniu styczności, łączność staje się w zasadzie jedynym środkiem dowodzenia, a tem samem jedyną drogą wytworzenia spójności, a w dalszym ciągu bowiem drogą do wywalczenia zwycięstwa.

Takie, a nie inne pojęcie o łączności uważam za racjonalne i odpowiadające jej istotnej roli w działaniach wojennych.

Znaczenie łączności wypływa bowiem z roli spójności i zostanie wówczas tylko ocenione, gdy dowódcy na wszystkich szczeblach w dostatecznym stopniu uświadomią sobie istotę i potrzebę spójności oraz we wszystkich swych poczynaniach będą się nią przedewszystkiem kierowali. Zrozumienie konieczności wydawania n a c z a s rozkazów przez dowódcę oraz przesyłania meldunków przez organa podległe zapobiegnie chaotyczności wykonania, spowodowanego pośpiechem, co szczególnie w łączności ma duże znaczenie, oraz samo przez się uwypukli znaczenie tej łączności, jako środka, przy pomocy którego jedynie możliwem staje się osiągnięcie istotnego celu, jakim jest spójność.



O szkicach łączności i potrzebie normalizacji symboli graficznych.

W rozkazodawstwie i służbie łączności zachodzi niejednokrotnie konieczność sporządzania pewnych prac rysunkowych, czy to w rozkazodawstwie technicznym, regulującym organizację i działanie sieci łączności na każdym szczeblu dowództwa, względnie w poszczególnych oddziałach, czy też dla potrzeb ruchu, zgodnie z regulaminem, dla każdej ze stacyj, dysponującej pewnymi środkami dla przekazywania wiadomości.

Prace te (rysunki), jak dotychczas wykonywane są częstokroć w praktyce w sposób niejednolity, a w wielu wypadkach zupełnie dowolny. Pomijając wypadki wyraźnego niestosowania się do istniejących ustalonych przepisów, wypada przyczynę tej dowolności wytłumaczyć, z jednej strony, brakiem bardziej szczegółowych wskazówek w regulaminach i instrukcjach, które często poprzestają tylko na ogólnym podkreśleniu konieczności wykonania pewnych rysunków, z drugiej zaś strony faktem, że źródła powyższe zawierają również w pewnych wypadkach dane nieuzgodnione.

Poniżej omówię ogólnie zasady, pomocne przy sporządzaniu:

- a) szkicu łączności,
- b) schematu połączeń telegraficznych i telefonicznych,
- c) planu sytuacyjnego sieci telefonicznej i telegraficznej.

S z k i c ł ą c z n o ś c i obejmuje¹⁾ całą sieć łączności danego dowództwa, czy oddziału — z jednostkami podwładnymi, z jednostką przełożoną i jednostkami sąsiednimi. Ponieważ dysponujemy wieloma środkami łączności, przeto dla przejrzystości korzystnym jest oddzielanie sieci przez sporządzanie osobnych szkiców dla sieci radjo, sieci drutowej i sieci pomocniczych

¹⁾ Regulamin służby ruchu telefonicznego, telegraficznego i sygnalizacyjnego (Łącz. 5/1925) oraz Regulamin służby ruchu radjotelegraficznego (Łącz. 60/1929).

przewodów specjalnych (wojska łączności, oddziały łączności artylerji, lotnictwa, saperów, wojsk balonowych, chemicznych, służby wywiadowczej, meteorologicznej), sieć bojową (oddziały łączności pułków broni), sieć etapową (zmilitaryzowany personel pocztowy), sieć pocztową (cywilną), sieć kolejową (saperzy kolejowi, względnie kolej państwowa) i t. d.

Istnienie łączności oznacza się linjami, zasadniczo prostymi (wyjątkowo kołami dla oznaczenia zasięgu), przyczem łączność drutowa ma ustalone oznaczenia, pozwalające odróżnić charakter budowy (linje polowe, stałe, kablowe) rodzaj przewodów (telefoniczne, telegraficzne), wreszcie obwody. Przy innych środkach łączności stosuje się dowolne linje (kresy), łączące stacje ze sobą, jednak oznaczenia winny być omówione w legendzie szkicu. Często wystarcza strzałka, wskazująca kierunek, np. lotu gołębia — lub można wogóle opuścić zaznaczenie istnienia łączności (np. świetlnej lub dźwiękowej), między stacjami wówczas, gdy niema s p e c j a l n e g o przewodu materialnego, wiążącego te stacje (komunikacja zapomocą fal wzbudzanych w osrodku).

Stacje oznacza się na szkicach w sposób ustalony regulaminami służby ruchu Łącz. 5/1925 i Łącz. 60/1929. Obydwa te miarodajne źródła nie są jednak uzgodnione z Dziennikiem Rozkazów Nr. 19/1927, zawierającym znaki konwencjonalne dla oznaczania wojsk na szkicach i t. p. Wyjaśnię to na następujących przykładach:

Znak konwencjonalny, oznaczający w regulaminach służby ruchu stację telefoniczną (induktorową), odpowiada według Dz. Rozk. Wojsk. plutonowi łączności piechoty, a według klucza znaków map polskich wyobraża telegraf. Dalej znak, oznaczający w regulaminach służby ruchu stację telegraficzną morską (aparatus) — według Dz. Rozk. Wojsk. symbolizuje patrol telefoniczny piechoty, a według klucza map — telefon. Jako trzeci przykład charakterystyczny przytoczę z regulaminu znak składnicy meldunkowej, który według Dz. Rozk. Wojsk. wyobraża kolumnę amunicyjną pustą, a według klucza map — pocztę.

Rozbieżności podobne wymagają specjalnej mnemoniki i niewątpliwie utrudniają wykonywanie i czytanie schematów.

Niezależnie od powyższego zdarzają się nawet w wydawnictwach oficjalnych wyraźne odstępstwa od wyżej cytowanych

przepisów, jak np. oznaczanie stacyj telefonicznych i telegraficznych zapomocą płacht tożsamości odpowiednich dowództw.

Regulamin przewiduje pozatem, że obok oznaczeń stacji na szkicu łączności powinien się znajdować kryptonim, sygnał wywoławczy i nazwa dowództwa.

Powstaje jednak pytanie zasadnicze, czy aby zadość uczynić wymaganiom regulaminu służby ruchu, należy dopisywać oprócz kryptonimu, sygnału wywoławczego, jeszcze i nazwę rzeczywistą dowództwa i faktyczne miejsce jego postoju. Napis taki utrudnia ochronę tajemnicy wojskowej i zgoła zresztą jest zbędny, skoro istnieją „wykazy kryptonimów i miejsc dowództw“. Pozatem rysunek staje się przeładowany i szkic przez to mało przejrzysty. Co zaś się tyczy znaków konwencjonalnych dowództw, ustalonych wspomnianym poprzednio Dz. Rozk. Wojsk., to nie są one uwzględnione na szkicu w regulaminie (załącznik 1), mogą one zresztą znaleźć zastosowanie na „wykazach kryptonimów i m. p. dowództw“, będących koniecznem uzupełnieniem każdego szkicu. Należy bowiem zaznaczyć, że szkic łączności w wykonaniu regulaminowem jest powtórzeniem (jeżeli nie całkowitem, to częściowem ilościowo) wykazu kryptonimów, w stosunku do nazw dowództw, ich kryptonimów i miejsc postoju, tymczasem pod względem tajności szkic łączności jest dostępny dla szeregowych danej centrali, wykaz kryptonimów zaś musi być przechowywany pod zamknięciem.

Wracając do sposobu kreślenia szkicu, zaznaczę, że należy dążyć do utrzymania szkicu w podziałce i to dostatecznie dużej. Wynika z tego, że sporządzać go trzeba „z mapy“ t. j. musi on być zorjentowanym, a stacje rozlokowane odpowiednio względem stron świata i w przybliżonej odległości od siebie. Oczywiście o dokładnej odbitce z mapy mowy być nie może, aczkolwiek przez nakrycie mapy (lub planu) przezroczystym papierem i zaznaczenie m. p. stacji można sobie pracę bardzo ułatwić. Wymiary znaków konwencjonalnych dostosowują się zwykle do podziałki. Pod tym względem nie powinny one odbiegać od klucza znaków map polskich, używanych do szkicowania.

Każdy szkic musi posiadać legendę. W tym wypadku legenda zawierałaby (przyjmując, że oznaczenia pozostałe są znane):

- 1) kierunek półn-półd (NS) i ewentualnie podziałkę;
- 2) aktualność szkicu (kiedy i na jak długo obowiązuje wskazana na szkicu łączność);
- 3) podpis sporządzającego szkic.

Dodam jeszcze, że na szkicu należy zaznaczyć granice od-cinków frontu (lub pasów działania) oraz przebieg pierwszej linii bojowej (stanowisk nieprzyjaciela) w zarysie orientacyjnym. O wymaganiu tem niema mowy nigdzie w źródłach oficjalnych, z których czerpię, jednak uważam podanie tych danych za b. wskazane.

Wypada kilka słów poświęcić dodatkowo *szkicowi łączności*, gdy przedstawia on *sieć drutową*.

Należy eliminować ze *szkicu łączności* drutowej kwestję sprzętu (aparaty i ich ilość) oraz sposobu włączania poszczególnych linii (stacje krańcowe, pośrednie i t. p.) ponieważ numeracji przewodów w tym wypadku się nie stosuje, a ważną jest rzeczą niezaciemnianie szkicu dużą ilością linii, łączących dwie stacje ze sobą: wystarcza gruba kreska z dopisaniem ilości i rodzajów linii, a oprócz tego zaznaczenie literami przynależności linii, gdy jest ona kolejową, pocztową, lub wogóle obcą, lecz mającą znaczenie dla całości kształtu łączności.

Sporną jest kwestja uwidaczniania na szkicu łączności drutowej *abonentów miejscowych central poszczególnych dowództw*.

Wychodząc z założenia, że szkic sieci łączności drutowej nosi charakter ogólny, uważam to za zbędne, podobnie jak i oznaczenia ilości aparatów stacyjnych, natomiast należałoby sporządzać wykazy abonentów nietylko własnej centrali, lecz i sąsiednich central, uzupełniając w ten sposób *szkic łączności telefonicznej*.

Linje, wychodzące poza granice szkicu, winny być opisane przy strzałce wskazującej ich kierunek.

Schemat połączeń telefonicznych i telegraficznych — zawiera dokładne dane, dotyczące sieci łączności drutowej — jednak czyni to w sposób schematyczny (nie związany ściśle z mapą i rzeczywistym rozlokowaniem stacyj w terenie). Uwidacznia on:

- 1) szlaki*) linii pomiędzy poszczególnymi miejscowościami;
- 2) profile słupów poszczególnych linii i rozlokowanie na słupach pojedynczych przewodów;
- 4) numerację przewodów, stanowiących osobne obwody linijowe (tory telefoniczne są oznaczone jednym numerem);
- 5) stacje (zwykle i centralne) telefoniczne i telegraficzne — podległe szefowi łączności dywizji, względnie jednostki wyższej oraz główne stacje, podległe sąsiadnim i przełożonym szefom łączności;
- 6) posterunki kontrolne i miejsca probiercze.

Oznaczenia wrysowuje się według znaków przyjętych przy szkicach łączności, nie należy jednak zapominać o zaznaczeniu sposobu włączenia każdego przewodu (lub toru) na węzłowych stacjach centralnych. Ważną jest bowiem rzeczą wskazać, które przewody mijają wogóle centralę, przechodząc jedynie w jej pobliżu, a które są włączone do centrali, przyczem, czy biegną na wprost, czy też są załączone do aparatów, będących stacjami końcowymi lub pośrednimi. Najlepiej wyjaśni to rysunek (Załącznik 2).

Legenda jest niedzowną przy każdym schemacie, przyczem powinna również omawiać połączenia kombinowane, simultanizowane i t. p.

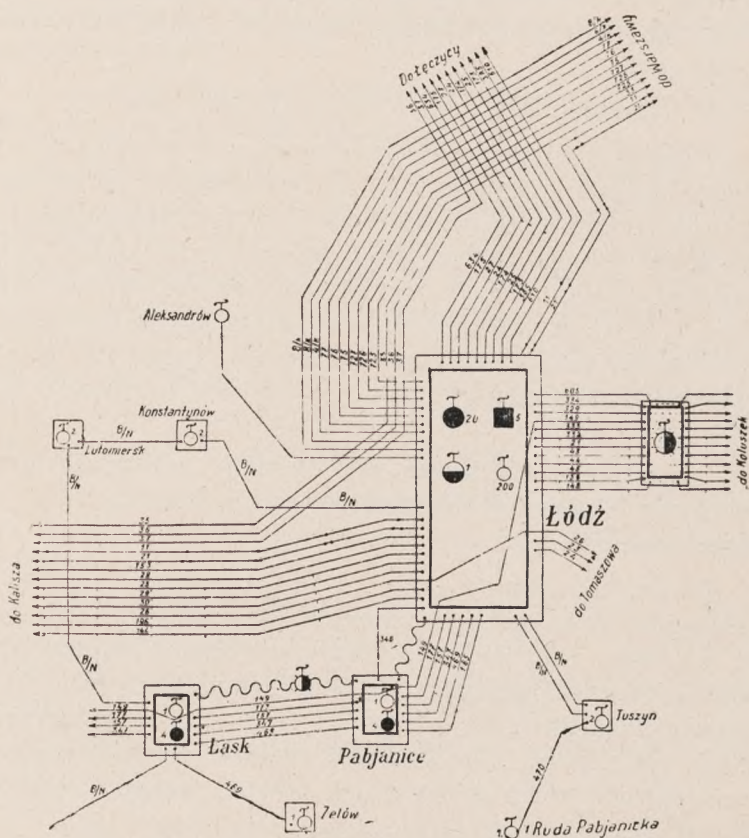
Plan sytuacyjny sieci telegraficznej — niezbędny przy budowie, naprawie lub niszczeniu linii łączności drutowej jest odbitką z mapy w odpowiedniej podziałce, z dokładnem uwidocznieniem szlaków komunikacyjnych (linje kolejowe, drogi bite i zwykle, rzeki) oraz oznaczeniem poszczególnych miejscowości. Wzdłuż tych szlaków wrysowuje się linje z uwzględnieniem strony drogi, przejść, ważnych obiektów

*) W „Słowniku elektrotechnicznym“ prof. S. Wysockiego, wydanym w r. 1929, nie znajdujemy wyrazu „trasa“, umieszczonego w broszurze „Słownictwo, skróty i oznaczenia schematowe“, wydanej przez M. S. Wojsk. (Łącz. 52/1926) w r. 1926. Uwzględnione są w nim natomiast następujące wyrazy: „przewód“, „tor“ (zespół przewodów jednego obwodu), „linja“ (zespół wszystkich przewodów, założonych np. na wspólnych słupach) i „szlak linii“ (odpowiadający niemieckiemu *trasse*).

na szlaku i t. p. Plan sytuacyjny umożliwia zatem odnalezienie linii w terenie, umiejscowienie słupów kontrolnych i rozgałęzień, daje możliwość obliczenia materiału do konserwacji i oznaczenia miejsc uszkodzeń, wreszcie zestawienia schematów krzyżowań przewodów.

S C H E M A T

połączeń telefonicznych i telegraficznych.



Załącznik 2.

Legenda winna omawiać ilości i rodzaj przewodów na poszczególnych szlakach, sposoby przejść nad drogami i przeszkodami i t. p. szczegóły, których nie można wyrysować na planie sytuacyjnym.

ZNAKOWANIA TECHNICZNE

używane w telegrafii wojskowej.

Znak.

Znaczenie.



Centrala telefoniczna (stacja centralna).



Centrala telefoniczna i telegraficzna (stacja centralna).



Stacja telefoniczna bręczyczkowa (aparat).



Stacja telefoniczna indukcyjna (aparat).



Stacja telegraficzna stukawkowa (aparat).



Stacja telegraficzna morzowska (aparat).



Stacja telegraficzna juzowska (aparat).



Stacja telegrafii ziemnej.



Stacja telefoniczna podsłuchowa.



Stacja telefoniczna kontrolna.



Stacja telefoniczno-telegraficzna kontrolna.



Centralna stacja radiotelegraficzna.



Stała stacja radiotelegraficzna.



Stacja radiotelegraficzna korespondencyjna.



Stacja radiotelegraficzna odbiorcza.



Stacja radiotelegraficzna kierunkowa.



Stacja radiotelegraficzna samochodowa.



Stacja radiotelegraficzna pociągu pancernego.

Znak.

Znaczenie.



Stacja radiotelegraficzna na czołgu.



Stacja radiotelegraficzna na płatowcu (nadawcza).



Stacja radiotelegraficzna na płatowcu (korespondencyjna).



Stacja sygnalizacji świetlnej.



Stacja sygnalizacji ręcznej.



Stacja sygnalizacji dźwiękowej.



Stała stacja gołębi pocztowych.



Ruchoma stacja gołębi pocztowych.



Kierunek lotu gołębi pocztowych.



Kolarz.



Motocyklista.



Stacja psów meldunkowych.



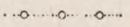
Posterunek psów meldunkowych.



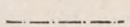
Składnica meldunkowa.



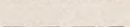
Linia sztafet rozstawnych.



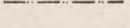
Linia telefoniczna polowa, jedнопроводowa.



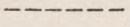
Linia telefoniczna polowa, dwupроводowa.



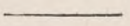
Linia telefoniczna stała, jedнопроводowa.



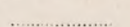
Linia telefoniczna stała, dwupроводowa.



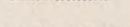
Linia telefoniczna stała, w budowie.



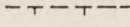
Linia telegraficzna polowa.



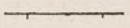
Linia telegraficzna stała.



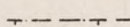
Linia telegraficzna stała, w budowie.



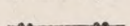
Linia telegraficzna stała, kolejowa.



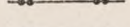
Linia telegraficzna stała, kolejowa.



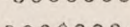
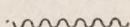
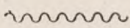
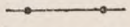
Linia kablowa podziemna (kolor czerwony).



Linia kablowa rzeczna (kolor niebieski).



Linia kablewa naziemna (kolor czerwony).



Załącznik 3.

ZNAK. KONWENCJONALNE

dla oznaczania wojsk na mapach, planach, szkicach i w ordre do bataille graficznym.

(Rozkaz M. S. Wojsk. Szt. Gen. O. III. L. 2001/wyszk.27.)

PIECHOTA.



pluton łączności



pluton cyklistów

patrol telefoniczny

patrol radio

patrol gołębi pocztowych

patrol psów meld.

KAWALERJA.

BROŃ PANCERNA



pluton łącz. p. kaw.



czołg z radio

ŁĄCZNOŚĆ.



komp. telegraficzna ciężka



komp. telegraficzna



komp. radiotelegraficzna ciężka



komp. radiotelegraficzna



pluton radiotelegraficzny



komp. gołębi pocztowych



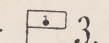
pluton gołębi pocztowych



drużyna gołębi pocztowych



komp. łączności kaw.



3. składnica meldunkowa 3. dyw. piech.



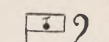
stacja Hughes'a



stacja Morse'a



stacja telefoniczna



2. składnica meldunkowa 2. armji



park łączności



magazyn (skład) sprzętu łączności

Załącznik 4.

Załączniki 3 i 4 do niniejszego artykułu zawierają zestawienie dotychczas obowiązujących „znaków technicznych“, zawartych w regulaminie ruchu oraz „znaków konwencjonalnych dla oznaczenia wojsk na mapach, planach i szkicach“. Znaki techniczne umieszczone w regulaminach: służby ruchu telefonicznego, telegraficznego i sygnalizacyjnego, wydanym w r. 1925 i służby ruchu radjotelegraficznego, wydanym w r. 1929 są identycznej natury, nie odpowiadają one jednak „oznaczeniom schematowym elektrotechniki ogólnej, teletechniki i radjotechniki“, wydanym przez M. S. Wojsk. w r. 1926 przy współudziale Centralnej Komisji Słownictwa Elektrotechnicznego i uzgodnionym z międzynarodowymi oznaczeniami z roku 1924 (Łącz. 52/1926).

Aczkolwiek w przedmowie do tego ostatniego wydawnictwa znajduje się wzmianka o tem, że ma ono na celu ujednostajnienie znakownictwa, używanego przez poszczególne osoby, zakłady naukowe i wojsko, jednak przyjęte w niem symbole nie zostały uwzględnione w później wydanym regulaminie służby ruchu radjotelegraficznego.

Obecnie, w związku z wyjściem („Przegląd Elektrotechniczny“ — Zeszyty Nr. 9 i Nr. 11 z r. b.) „Symboli graficznych radjotechniki i teletechniki“, opracowanych przez Polski Komitet Elektrotechniczny (PKE 37 i PKE 38) — oznaczenia schematowe z r. 1926, o których mowa powyżej, przestały być aktualne. Jednak nowe symbole graficzne znacznie się różnią od przyjętego w aktualnych regulaminach wojskowych znakowania*) technicznego. Ze względów, które spowodowały wydanie przez wojsko w r. 1926 pierwszej broszury o słownictwie i oznaczeniach schematowych teletechnicznych i radjotechnicznych, koniecznem jest, ażeby normalizacja ogólna objęła również i obecne regulaminy wojskowe.

Bibliografia.

— Regulamin służby ruchu telefonicznego, telegraficznego i sygnalizacyjnego M. S. Wojsk., Łącz. 5/1925.

*) Według P. K. E. wyraz „znakownictwo“ dotyczy oznaczenia wielkości i jednostek. Do oznaczenia linii, sieci, przyrządów, urządzeń i t. d. służą „symbole graficzne“.

— Słownictwo, skróty i oznaczenia schematów elektrotechniki ogólnej, teletechniki i radjotechniki. M. S. Wojsk. Łącz. 52/1926.

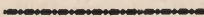
— Znaki konwencjonalne dla oznaczania wojsk na mapach, planach, szkicach i w graficznym ordre de bataille oraz skróty taktyczne. Warszawa, 1927. Nakładem Koła Oficerów Sztabu Generalnego.

— Regulamin służby ruchu radjotelegraficznego, M. S. Wojsk. Łącz. 60/1929.

— Słownik elektrotechniczny polsko-czesko-rosyjsko-francusko-angielsko-niemiecki. Prof. St. Odrowąż Wysocki. Warszawa, 1929. Nakładem Min. Rob. Publ.

— Symbole graficzne radjotechniki i teletechniki. P. K. E. 37 i 38. Przegląd Elektrotechniczny. Zeszyty 9 i 11/1929.

— Znaki topograficzne map polskich w podziałce: 1 : 50.000 i 1 : 100.000. Warszawa, 1922. Nakładem Instytutu Wojskowo-Geograficznego.



Europejska konferencja radjowa w Pradze.

Czechosłowackie Ministerstwo Poczty i Telegrafów zorganizowało, na skutek zlecenia Międzynarodowej Konferencji Telegraficznej w Brukseli z r. 1928, konferencję europejską radjową w Pradze.

Konferencja ta obradowała w dniach od 4 — 13 kwietnia b. r. przy udziale przeszło 100 delegatów, reprezentujących 30 państw, pomiędzy którymi byli i przedstawiciele Stanów Zjednoczonych, Turcji, Egiptu i Indyj Holenderskich. Na podkreślenie zasługuje szczegół, iż poraz pierwszy w konferencji tej wzięła przez swoich przedstawicieli udział Liga Narodów.

Konferencja miała do rozpatrzenia sprawy następujące:

- 1) Rozdział fal pomiędzy radjofonję europejską,
- 2) Rozdział fal pomiędzy europejskie stacje radjofoniczne stałe,
- 3) Przydział fal dla meteorologii i policji kryminalnej,
- 4) Rozpatrzenie przydatności fal krótkich dla służby meteorologicznej i policji,
- 5) Rozdział fal stałych dla potrzeb wewnętrznych państw,
- 6) Rejestracja stacyj, mogących wywoływać przeszkody,
- 7) Urządzenie doświadczalnych stacyj nadawczych,
- 8) Centralny nadzór nad częstotliwością stacyj nadawczych,
- 9) Przeszkody dla radjofonji ze strony stacyj ruchomych.

Już pobieżny rzut oka na program wskazuje, że konferencja miała wiele i poważnych spraw do załatwienia, przeważnie jednak dotyczących radjofonji. Jest to jasnym, jeżeli się zważy, jak ważną rolę odgrywa radjofonja w życiu państw kulturalnych oraz, jeżeli uwzględnić, że Międzynarodowa Konferencja Radjowa w Waszyngtonie w r. 1927, regulując ogólnie dziedzinę służb radjowych, niewiele uwagi poświęciła radjofonji.

Konferencja w Pradze była więc ważnym etapem na drodze rozwoju komunikacji radjowej. Z wydarzeniem tem łączyły się nadzieje, że na przyszłość radjofonja krajów europejskich nie bę-

dzie upatrywała swego celu w stale wzrastającym zagłuszeniu swych sąsiadów, lecz w stwarzaniu nowych wartości kulturalnych, w ich pomnażaniu i uszlachetnianiu. Od konferencji w Pradze oczekiwano tego tem więcej, że wzięły w niej udział także i te państwa, które w poprzedniej konferencji, regulującej radjofonję, w Brukseli, nie uczestniczyły.

Plan brukselski był prywatną umową pomiędzy członkami Międzynarodowego Związku Radjofonicznego. Opracowany został przez komisję techniczną tegoż Związku, a oparty na postanowieniach konferencji waszyngtońskiej. Planu tego nie podpisały niektóre państwa, jak Francja i Rosja, wobec czego nie zastosowały się do jego programu. Gdy ponadto, skutkiem realizacji tego planu brukselskiego, dawały się odczuwać bardzo niepożądane interferencje poważnych stacyj europejskich (u nas interferencje Warszawy z Motalą i Moskwą) — uznano ogólnie, iż należy przystąpić do rewizji podziału fal, w drodze konferencji oficjalnej, z udziałem reprezentantów fachowych zarządów wszystkich państw Europy.

Po 10-ciu dniach konferencji w Pradze ustalono, nie bez trudności, jednak w atmosferze porozumienia i życzliwości, t. zw. „plan praski“, który wszedł w życie z dniem 30 czerwca r. b.

Trudności rozdziału fal radjofonicznych były duże, gdyż każdemu z państw zależało na otrzymaniu fal jakościowo najlepszych i w ilości stosownej do stanu posiadania i programu rozbudowy. Na fale poniżej 300 m, ze względu na ich niewielką przydatność dla radjofonji (zwłaszcza w krajach o dużej powierzchni) — nie było kandydatów. Polsce na konferencji w Pradze przyznane zostały: jedna fala powyżej 1000 m, cztery fale powyżej 300 m i dwie fale poniżej 300 m.

W szczególności efekt porozumienia w Pradze przedstawia się następująco:

Warszawa	— 1411 m (212,5 kc)	w rzeczywistości	1411.7 m
Katowice	— 408 m (734 kc)	„	408.7 m
Wilno	— 408 m (779 kc)	„	— m
Poznań	— 335 m (896 kc)	„	334.8 m
Kraków	— 313 m (959 kc)	„	312.8 m
ponadto fale	— 234 m (1283 kc)		
	— 214 m (1400 kc)		

Naogół, można powiedzieć, że plan praski oznacza dla radjofonji europejskiej istotne polepszenie dotychczasowej sytuacji, jakkolwiek, wyznać to trzeba, nie udało się zadowolić w pożądanym stopniu pojedyncze państwa.

Nieodzownym warunkiem polepszenia sytuacji radjofonicznej w dalszym ciągu jest konieczność dostosowania pojedynczych stacyj radjofonicznych do ostatnich wymogów techniki, zwłaszcza o ile chodzi o utrzymanie stałości fali, by tym sposobem umożliwić pracę pozostałym gałęziom dziedziny radjokomunikacyjnej. W stałym technicznym doskonaleniu leżą możliwości dalszego postępu na drodze rozwoju radjofonji.

O naszej radjofonji można powiedzieć, że efektywnie zyskała ona dużo na planie praskim. Zwłaszcza, jeżeli się zważy, jak wyszła ona z konferencji wobec innych państw, z którymi konferowała. Polska otrzymała 4 dobre fale i 2 gorsze, który to stan odpowiada dzisiejszej jej potrzebie, a ponadto nie grozi jej z czasem utracenie czegoś z tego stanu tak, jak grozi tym państwom, które mają nieco więcej, niż im się należy i z czego będą musiały, na koszt mniej posiadających, z czasem zrezygnować.



NA CZASIE.

Jednodniówka

5 Samodzielnego Bataljonu Łączności.

Z okazji 3-ciej rocznicy utworzenia została wydana w dniu 15.V b. r. przez 5 samodzielny bataljon łączności w Krakowie jednodniówka, poświęcona historii i działalności bataljonu.

Jednodniówka ta zawiera szereg artykułów, zaopatrzonych w liczne ilustracje i omawiających życie poszczególnych kompanij bataljonu, pracę techniczną, kulturalno - oświatową oraz wyczyny sportowe korpusu oficerskiego i szeregowych.

Całość została wydana w postaci broszury, zawierającej 55 stron druku i zaopatrzonej w artystycznie wykonaną okładkę.

Komitet redakcyjny stanowili: mjr. Henryk Doskoczyński, dowódca bataljonu, kpt. Władysław Jaśkiewicz, kpt. René - Marja Machalski i ppor. Stefan Czaplński.



*Sala telegraficzna
5 Samodzielnego bataljonu łączności w Krakowie.*

Por. Mr. Butkiewicz Zenon.

Przyrząd do badań linii kablowych „Neptun”.

Znana firma Felten-Guilleaume skonstruowała pomysłowy aparat do badania jak kabli, tak również linii powietrznych prądów słabych i silnych.

Przyrząd ten, noszący fabryczną nazwę „Neptun”, jest, ściśle biorąc, modyfikacją mostka Wheathstone’a i służy do mierzenia: izolacji (od



Rys. 1.

0,001 oma do 20,000 megomów), pojemności (od 0,0005 μF do 50 μF), oporu oraz określenia miejsca uszkodzeń kabla.

Całość aparatu stanowią 3 części:

- 1) właściwy przyrząd badawczy z przewodami doprowadzającymi,
- 2) galwanometr lusterkowy,
- 3) bateria akumulatorów 4 i 100 woltów.

Wygląd zewnętrzny aparatu, ustawionego do pracy, widzimy na rys. 1.

Rozpatrzymy obecnie poszczególne części aparatu oraz sposoby uskutecznienia badań.

Przedewszystkiem zapoznamy się z urządzeniem właściwego przyrządu, zmontowanego w dębowej skrzynce (rys. 2).

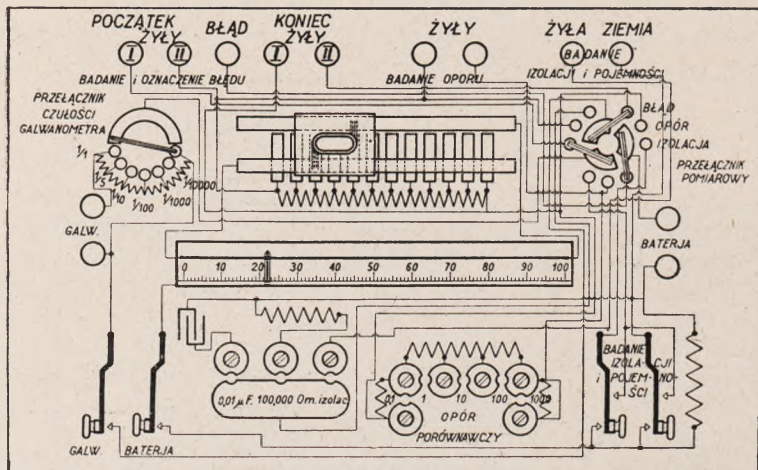
Wszystkie składowe części są zmontowane na ebonitowej płycie.

U góry płyty widzimy 9 zacisków przeznaczonych do badań:

- a) miejsca uszkodzenia kabla (zaciski 1 — 5),
- b) oporu (zaciski 6 i 7),
- c) izolacji i pojemności kabli (zaciski 8 i 9).

Pod zaciskami z lewej strony płyty widzimy przełącznik, który bądź krótko spina galwanometr (pozycja oznaczona zerem), bądź też włącza opory, zmieniając w ten sposób czułość galwanometru. Największą do-

SZEMAT OGÓLNY PRZYRZĄDU BADAWCZEGO „NEPTUN”



Rys. 2

kładność wskazań galwanometru osiągniemy ustawiając przełącznik na kontakcie $\frac{1}{1}$.

Poniżej przełącznika są umieszczone zaciski do załączania galwanometru oraz dwa klucze. Pierwszy z nich służy do włączania galwanometru, drugi odnośnej baterji przy badaniach: oporu kabli, ewentualnie miejsc powstałych uszkodzeń. Nieco w prawo od kluczy widzimy miedzianą płytkę z 3 gniazdami, oznaczonymi napisami „0,01 μ F — 100.000 omów — izolacja”. Wkładając wtyczkę do odnośnego gniazodka, włączamy bądź wzorec pojemności, bądź wzorec oporu, bądź też uskuteczniamy wewnętrzne połączenia, potrzebne przy badaniu izolacji przewodu.

Jeszcze bardziej w prawo jest umieszczona opornica wtyczkowa

na 0,1 — 1 — 10 — 100 i 1000 omów, którą używamy przy badaniach oporu kabli.

W prawym dolnym rogu przyrządu badawczego widzimy podwójny klucz do włączania baterji przy uskutecznianiu badań współczynników pomiarów izolacji i pojemności przewodów.

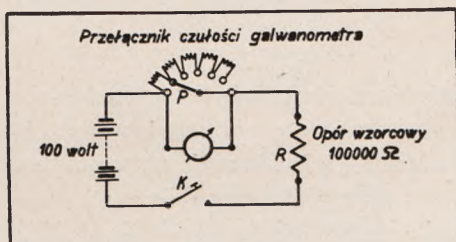
Klucz powyższy umożliwia zmianę kierunku prądu, czerpanego z baterji, bez przełączania bezpośredniego odnośnych biegunów.

Powyżej klucza są dwa zaciski dla dołączenia baterji bądź 100-woltowej, bądź 4-woltowej, zależnie od dokonywanego pomiaru.

Pozatem z prawej strony widzimy przełącznik, ustawiany w trzech pozycjach zależnie od uskutecznianego pomiaru (badanie izolacji i pojemności, badanie oporu, odnalezienie uszkodzenia).

Pośrodku przyrządu widzimy dwa oporniki: jeden (900 omów), zmienny skokami ca 100 omów, drugi (100 omów) o regulacji ciągłej.

Do trójnogu przymocowany jest galwanometr lusterkowy na czułość $1 \text{ mm} = 1.10^{-8} \text{ A}$ (opór własny 200 omów); długość skali 500 mm.



Rys. 3.

Baterje: 100-woltowe, przy prądzie wyładowania 0,1 A i 4-woltowe przy wyładowaniu 5A, są umieszczone w jednej skrzynce.

Po ogólnem zapoznaniu się z przyrządem, rozpatrzmy obecnie, jak są uskuteczniane pomiary.

I. Przedewszystkiem zastanówmy się nad sposobem badania izolacji i pojemności kabli. W tym jednak celu musimy wpierrw ustalić spółczynniki pomiarów.

a) Określenie spółczynnika dla pomiarów izolacji.

Przesuwając odnośne przełączniki w aparaturze otrzymujemy układ, który szematycznie można w ten sposób przedstawić (rys. 3).

Naciskając klucz K , zamykamy obwód i odczytujemy wskazanie galwanometru. W wypadku zbyt nagłego wychylenia galwanometru przesuwamy przełącznik P na następny kontakt, skutkiem czego czułość galwanometru zmienia się 10-krotnie.

Spółczynnik obliczamy ze wzoru:

$$K_{izol.} = \frac{a \cdot n}{10} \quad (1)$$

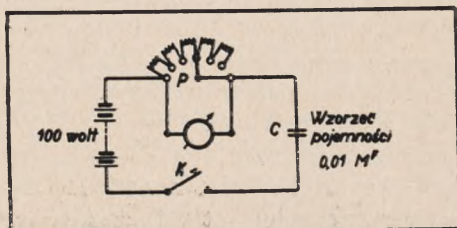
gdzie a — jest liczbą odczytaną na galwanometrze,

n — jest liczbą oznaczoną na odnośnym kontakcie przełącznika P

b) Określenie współczynnika dla pomiarów pojemności.

Układ połączeń w rozpatrywanym wypadku zmienia się o tyle, iż wzamian oporu wzorcowego R , włączamy wzorzec pojemności C (rys. 4).

Zamykamy zapomocą klucza K obwód i odczytujemy największe wychylenie galwanometru, przesuważając przełącznik P .



Rys. 4.

Spółczynnik obliczamy ze wzoru

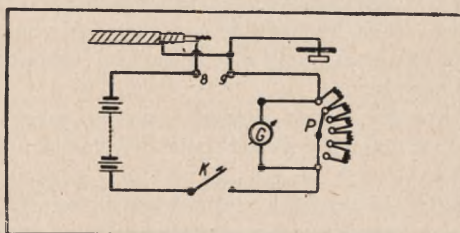
$$K_{\text{pojemn.}} = \frac{a_1 \cdot n_1}{0,01} \quad (2)$$

gdzie a_1 — jest największe wychylenie galwanometru,

n_1 — jest liczbą oznaczoną na właściwym kontakcie przełącznika P .

c) Po dokonaniu wyżej opisanych czynności możemy przystąpić do pomiaru izolacji i pojemności kabli (rys. 5).

Kabel, który chcemy zbadać, załączamy w ten sposób, iż badaną żyłę, ewentualnie wszystkie żyły spięte na krótko, łączymy przewodnikiem z zaciskiem 8, natomiast pancierz kabla z zaciskiem 9, który swoją drogą



Rys. 5.

jest uziemiony. Następnie zamykamy obwód z pomocą klucza K i obserwujemy galwanometr, przesuważając, w razie potrzeby, przełącznik P .

Izolację badanego kabla otrzymamy ze wzoru

$$W = \frac{K_{\text{izol}}}{a_2 \cdot n_2} \text{ megomów} \quad (3)$$

gdzie K_{izol} — jest współczynnikiem,

a_2 — wychylenie galwanometru,

n_2 — jest liczbą odnośnego kontaktu przełącznika P .

Gdy interesujemy się oporem izolacji jednego km kabla w badanym odcinku o długości l metrów, obliczamy go ze wzoru

$$W = \frac{K_{izol}}{a_2 \cdot n_2} \cdot \frac{1}{1000} \text{ megomów/km} \quad (4)$$

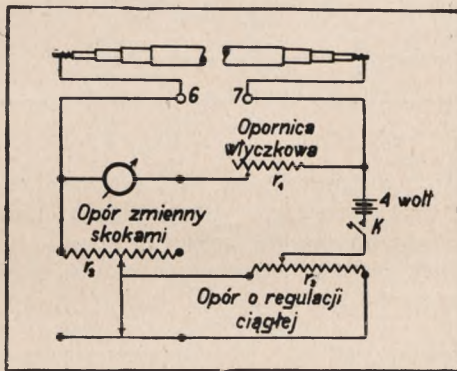
d) O ile chodzi o pojemność kabla, po wykonaniu czynności poprzednio opisanych, obliczamy ją ze wzoru

$$C = \frac{a_3 \cdot n_3}{K_{pojemn}} \text{ mikrofaradów} \quad (5)$$

gdzie a_3 — jest odczytane wychylenie galwanometru,

n_3 — jest liczbą właściwego kontaktu przełącznika P ,

K_{pojemn} — jest współczynnikiem.



Rys. 6.

Pojemność jednego km kabla przy badaniu odcinka o długości l metrów obliczamy ze wzoru:

$$C_1 = \frac{a_3 \cdot n_3}{K_{pojemn}} \cdot \frac{1000}{l} \mu\text{F/km} \quad (6)$$

II. Przejdziemy obecnie do rozpatrzenia sposobu określenia oporów kabli (rys. 6).

Badany kabel załączamy do zacisków 6 i 7. Naciskając klucz K , zamykamy obwód 4 woltowej baterji i tak długo manipulujemy opornikami: r_1 , r_2 , r_3 , aż prąd w galwanometrze zaniknie, następnie odczytujemy wskazania poszczególnych oporników i obliczamy wielkość oporu ze wzoru:

$$R = \frac{r_1 \cdot (r_2 + r_3)}{1000 - (r_2 + r_3)} \quad (7)$$

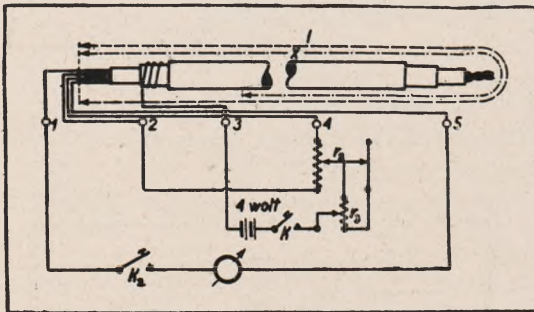
III. Najbardziej zajmującym badaniem jest określenie miejsca uszkodzenia kabla.

Praktyka życia codziennego daje mnóstwo różnorodnych i ciekawych wypadków, jak np. jedna żyła kablowa jest przzerwana, na obu jednak

końcach żyły niema upływu do ziemi, lub też inny wypadek, wszystkie żyły mają przerwę przy dobrej izolacji kabla.

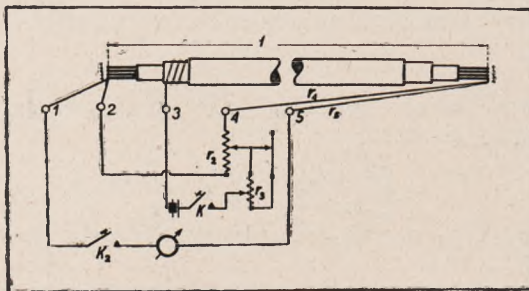
Z braku miejsca mogą jedynie ograniczyć się do rozpatrzenia najbardziej charakterystycznych i często powtarzających się wypadków uszkodzeń kabli jak:

- 1) 1 żyła ma upływ do ziemi, pozostałe mają dobrą izolację,
- 2) wszystkie żyły kabla mają upływ.



Rys. 7.

W wypadku 1) postępujemy jak następuje (rys. 7): bierzemy uszkodzoną parę żył i drugą parę żył o dobrej izolacji. Następnie załączamy pierwszą żyłę uszkodzonej pary do zacisku 1, drugą — do zacisku 2, pancierz łączymy z zaciskiem 3, pozostałe żyły załączamy, jak wskazano na rysunku 7, z zaciskami 4 i 5.



Rys. 8.

Na przeciwległym końcu kabla wszystkie żyły spinamy na krótko. Włączamy galwanometr i baterję z pomocą klucza K i K_2 , następnie tak długo przesuwamy suwaki oporników r_2 i r_3 , aż nastąpi zanik prądu w galwanometrze. Liczby uzyskane na opornikach odczytujemy.

Miejsce uszkodzenia kabla ustalamy ze wzoru:

$$X = \frac{l \cdot (r_2 + r_3)}{1000} \text{ metrów (8)}$$

gdzie l — jest podwójna długość badanego kabla.

r_2 i r_3 — odczytane opory.

Drugi wypadek, mianowicie uszkodzenie wszystkich żył, zachodzi bardzo często. Ponieważ ani jedna żyła nie jest dobra, budujemy dwa przewody pomocnicze do przeciwległego końca kabla i załączamy je jak wskazano na rysunku 8, zacisk 1 i 2 łączymy z którąkolwiek bądź żyłą, np. 4-tą, zaś zacisk 3 z pancerzem kabla (rys. 8).

Po włączeniu galwanometru i baterji przesuwamy oporniki r_2 i r_3 aż do zaniknięcia prądu w galwanometrze.



Rys. 9.

Odległość miejsca uszkodzenia obliczamy ze wzoru

$$X = \frac{l(r_2 + r_3 + 50 \cdot r_4)}{1000 + 50(r_4 + r_5)} \text{ metrów}$$

gdzie l jest długość badanego kabla

r_2 i r_3 — odczytane na skalach oporników — opory

r_4 i r_5 — opory przewodów pomocniczych.

Po omówieniu różnych zastosowań aparatu „Neptun“ należy podkreślić jego zalety.

Przedewszystkiem, jest łatwy do transportu, względnie lekki (całość razem z baterją akumulatorów waży 33 kg), manipulacja bardzo łatwa, obliczenia mogą być wykonane nawet przez personel niewyspecjalizowany.

Powyższe zalety aparatu, przy wielkiej dokładności pomiarów, umożliwiają wiele zastosowań i w warunkach polowych.

Odpowiedzmy obecnie na pytanie, czy wprowadzenie aparatów mierniczych typu powyżej omówionego lub też analogicznego, jest pożądanem w wojskach łączności, czy też jest to rzecz zbędna?

Na pytanie powyższe dam odpowiedź twierdzącą z następujących względów:

Państwa Europy rok rocznie rozbudowują posiadane linje kablowe. Sieć kablowa poszczególnych mocarstw Europy w roku 1918 albo była w zaczątkach, albo też nie istniała wogóle (rys. 9).



Rys. 10.

Obecnie stan jest inny, przemawiają bowiem za komunikacją kablową:

- 1) polepszenie porozumienia,
- 2) uniezależnienie od warunków atmosferycznych,
- 3) uniemożliwienie podsłuchiwania rozmów przez włączenie się w kabel w dowolnym miejscu na linii (co jest bardzo łatwe przy przewodach powietrznych),

4) zachowanie w tajemnicy przed osobami niepowołanymi miejsc ułożenia kabla, co zabezpiecza go przed łatwym uszkodzeniem przez czynniki wrogo usposobione względem państwa.

Jak się przedstawia sieć kablowa w Europie środkowej obecnie daje nam pojęcie załączona mapka (rys. 10). Świadczy ona o wielkiem zrozumieniu przez poszczególne państwa ważności sieci kablowych oraz o dążeniach niektórych krajów do zupełnego zastąpienia linii międzymiastowych powietrznych — kablami.

Z chwilą rozpoczęcia działań wojennych, a szczególnie w okresie osłony, zalety linii kablowych zyskają bardzo na swym znaczeniu. W tym to czasie będzie się wymagać od wojsk łączności umiejętności wykrywania miejsc uszkodzeń kabli oraz ich szybkiej naprawy.

Z tych względów wskazanem jest, ażeby programy wyszkoleniowe wojsk łączności przewidywały przygotowanie odnośnego personelu, zarówno wśród podoficerów zawodowych, jak również wśród szeregowych niezawodowych.

Możnaby naprzykład szkolić częściowo wzamian morzistów, znaczenie których dla wojska łączności maleje z każdym dniem, specjalistów - kablarzy.



PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Lekki wóz telefoniczny (dla formacyj broni armji niemieckiej).

Wa. Prw. VII — I. Heerestechnik. Zeszyt 5/1929.

Na wiosnę r. b. rozpoczęto wyposażać wojsko niemieckie w nowy lekki wóz telefoniczny o typie sprzężonych dwukółek. Wóz ten uwzględnia słuszne i uzasadnione wymagania, które od szeregu lat formacje wojskowe stawiały w odniesieniu do jego przydatności połowej i konstrukcyjnej, z punktu widzenia potrzeb łączności. Wprowadzenie do użytku wojska wspomnianego typu wozu jest niejako zakończeniem prac nad zagadnieniem przewozu sprzętu łączności i było poprzedzone praktycznymi próbami w oddziałach pewnej ilości:

lekkich wozów telefonicznych doświadczalnych 1926,
zunifikowanych wozów telefonicznych doświadczalnych 1927,
zunifikowanych wozów telefonicznych doświadczalnych 1928.

Nowy lekki wóz telefoniczny różni się pod względem konstrukcyjnym, oraz wyposażenia zasadniczo od dotychczasowych typów, oraz wyżej wspomnianych wozów doświadczalnych.

I tak: pod względem *konstrukcyjnym* występują poniżej wyszczególnione cechy:

- 1) zastąpiono lekki wóz telefoniczny (mały wóz połowy resorowany 05 — czterokołowy) — lekkim wozem o typie sprzężonych dwukółek, z możliwie jaknajniższym punktem ciężkości, *ponieważ wóz czterokołowy ze względu na zbyt małą zwrotność okazał się nieprzydatnym*;
- 2) rozwiązano zagadnienie *unifikacji* wozu telefonicznego;
- 3) *ujednostajniono podwozia* lekkiego wozu *telefonicznego* z podwoziem dla wozów *radjostacyj* formacyj broni (Kleinfunkwagen);
- 4) przejrzyscie i celowo rozmieszczono sprzęt, unikając przytem zbyt drobnego podziału wnętrza wozu na przegródki.

Dążąc do skonstruowania lekkiego wozu telefonicznego, zastosowano przy podwoziu słabszą oś, oraz lżejsze koła (Feldwagenräder), aniżeli przy dotychczasowych dwukółkach sprzężonych. Chcąc zunifikować podwozie, zastosowano ze względu na przewóz silnika radjostacyjnego oś łamaną. W ten sposób, jak również na skutek innego rozmieszczenia tyczek, osiągnięto jednocześnie głębokie osadzenie punktu ciężkości. Pozatem przyjęto dla nowego lekkiego wozu telefonicznego osie z łożyskami wałkowymi, oraz znacznie udoskonalony hamulec o szczękach wewnętrznych, które podczas prób z niektórymi wozami modelowymi w ten sposób wyposażonemi, dały bardzo dobre wyniki. Na każdej osi spoczywa rama pudłowa, sprzężynowana dwoma resorami, która uchwytyje wstrząsy podczas jazdy i w miarę możliwości tłumi ich udzielanie się nadwoziu. Specjalny nacisk położono na właściwe zrównoważenie wozu i właściwe położenie dyszla. Długość zaprzęgu odpowiada wymiarom przyjętym przy innych dwukół-

kach sprzężonych. Dyszel jest prosty i posiada ten sam klin i hak pociągowy, jakie zazwyczaj są stosowane w wojsku. Jako orczycę doprzęgową użyto typ 04, przewidziany dla wszystkich czterokonnnych wozów. Orczyki, analogicznie jak typ 96, są sporządzone z rury stalowej, — długość ich jednak wynosi tylko 710 mm (jak przy małej kuchni polowej).

Nadwozie skonstruowano z blachy stalowej, analogicznie jak przy sprzężonych dwukółkach radjostacyjnych i szeregu innych wozów, ze względu na dodatnie wyniki, osiągnięte w tym kierunku. Powątpiewania — zresztą odosobnione — jakoby konstrukcja stalowa na skutek mniejszej odporności na zewnętrzną temperaturę (w pierwszym rzędzie ciepło) nie chroniła należycie materiału, okazały się bezpodstawne. Drzwiczki, dzięki zastosowaniu uszczelnień gumowych i ochronnych listewek deszczowych, nie wpuszczają do wnętrza ani kurzu, ani też wody. Dźwignia hamulcowa — jak przy wozach artyleryjskich — znajduje się po lewej stronie tylnego półwozia. Poręcze otrzymały nowoczesne uchwyty, odpowiadające normalnemu położeniu ręki podczas siedzenia.

Specjalne łożysko dla zwijaka naplecznego, umieszczone na tylnym półwoziu umożliwia budowę z wozu. W odpowiednich miejscach zastosowano metale lekkie, np. dla poręczy „lautał“, dla wewnętrznych przegródek twardą blachę glinową, dla szcęk hamulcowych simulin.

Stojaki, umieszczone po obu stronach przedniego półwozia są dostosowane dla karabinu 98, jak również karabinków 98 i 98 b. Tylnie wieko zamykające po opuszczeniu umożliwia pełnienie służby stacyjnej przy wozie.

Również przy rozmieszczeniu sprzętu łączności wykorzystano w należyty sposób uzyskane w tym kierunku doświadczenia. Podział przegródek uproszczono i zwiększono, a to celem ułatwienia orjentacji i zabezpieczenia materiału podczas transportu, nawet na wypadek niezbyt szczelnego i przepisowego opakowania.

Rozmieszczenie materiału uskutecznilo według zasady: aparaty i materiał stacyjny w przednim półwoziu, materiał budowlany w tylnym półwoziu.

W miejsce dotychczasowych posuwadeł kabla, które na skutek częstych wygięć obsad rolkowych, często się zacinały, zastosowano stałe łoża kablowe (w jednym rzędzie spoczywają tylko dwa bębny kablowe). Dla łatwiejszego wydobycia tylnego bębna przewidziano specjalny pas pociągowy. Jednocześnie z nowym lekkim wozem telefonicznym wprowadzono do użytku również drabinę składaną, którą umieszczono na przednim półwoziu za poręczą, a za nią noszą siodelkową. Tyczki (odmiennie od dotychczasowego sposobu), umieszczono pod nadwoziem.

Obsadę wozu stanowi czterech szeregowych, z których dwóch podczas jazdy zajmuje miejsce na przednim półwoziu, dwóch innych na tylnym półwoziu (na siedzeniach tylnych).

W bataljonach piechoty i pionierskich stosuje się zaprzęg dwukonny, w kawalerji zaprzęg sześciokonny, w innych formacjach zaprzęg czterokonny. Jezdność nowego lekkiego wozu telefonicznego równa się mniej

więcej wozowi c. k. m. z dwukonnym zaprzęgiem, względnie lekkiemu wozowi amunicyjnemu.

Lekki wóz telefoniczny typu sprzężonych dwukółek waży około 740 kg, połowo załadowany (bez obsługi) około 1240 kg.

L. Re.

Łączność w Armji Polskiej.

J. Fajwusz — Moskwa 1928 r. Wydanie Państwowe.

W roku ubiegłym ukazała się w Moskwie systematycznie opracowana książka J. Fajwusza, pod tytułem „Łączność w armji polskiej“. Obszer-na ta praca, licząca około 120 stron druku, zasługuje na uwagę z różnych względów. Po pierwsze, jako wydawnictwo oficjalne, niewątpliwie zgodne z zapatrywaniami kół miarodajnych armji czerwonej, po drugie — pisana jest naogół rzeczowo i bez uprzedzeń, po trzecie wreszcie — opiera się na dość obfitym materiale bibliograficznym.

Książka Fajwusza składa się z 2 części.

Część pierwsza, obszerniejsza, omawia ogólne zasady łączności, organizacje wojsk łączności, środki łączności, taktykę i organizację łączności, wywiad radjo, oraz wyszkolenie oddziałów łączności pułków broni i wojsk łączności.

Część druga podaje przykłady konkretnej organizacji łączności w polu na szczeblu dywizji, pułku i bataljonu piechoty, zaczerpnięte z pracy majora dypl. Szulislawskiego.

Ciekawy komentarz do książki Fajwusza, a zarazem jakby jej syntezę, stanowi przedmowa pióra B. Cejtlina, również znanego pisarza sowieckiego w dziedzinie łączności.

Zdaniem Cejtlina, armja polska przyjęła w całości, niemal bezapelacyjnie, większość francuskich zasad organizacji i służby łączności. W dziedzinie łączności radjotelegraficznej, optycznej, zapomocą gołębi pocztowych i t. d. doświadczenia armji francuskiej nie podlegają żadnej wątpliwości, to też stanowią podstawę prawie wszystkich instrukcyj o łączności w armjach cudzoziemskich; natomiast organizacja sieci telefonicznych, zupełnie uzasadniona w warunkach armji francuskiej podczas wojny światowej, nie odpowiada zupełnie warunkom polskim i może przynieść dużo rozczarowań w przyszłej wojnie manewrowej.

Łączność radjowa w armji polskiej opiera się również całkowicie na wzorach francuskich, przyczem według autorów rosyjskich, armja nasza zaopatruje się u francuzów w sprzęt radjo, naogół przestarzały. W ostatnich czasach przedsięwzięto kroki celem oswobodzenia się od tej zależności i stworzenia własnego przemysłu radjotechnicznego.

Jeśli chodzi o inne środki łączności, podkreślona jest duża uwaga, jaką się zwraca na oficerów łącznikowych, oddziały łącznikowe, sygnalizację optyczną, gołębie pocztowe, oraz telegraf ziemny; natomiast łączność zapomocą psów meldunkowych jest zaniedbana. Znajdujemy dalej uwagi o tem, że organizacja łączności w polu opiera się niemal całkowicie na fran-

cuskiej instrukcji: osie łączności, ośrodki łączności i wysunięte składnice meldunkowe.

Jednakże, w przeciwieństwie do francuzów, którzy uważają oś łączności za niezbędną w każdym wypadku, polacy stosują obok systemu osi łączności również system ośrodków łączności, albo nawet oba razem, w wypadku działania na szerokim froncie. Szczególną uwagę zwraca się na tworzenie wysuniętych składnic meldunkowych, na czele których powinni stać oficerowie dyplomowani.

Rozkazodawstwo polskie w dziedzinie łączności szwankuje nieco: rozkazy są przydługie i zbyt szczegółowe; wątpliwe jest, czy będzie można wydawać je w obecnej postaci w warunkach wojny manewrowej.

Por. Z. Chamski.

Łączność w dywizji marokańskiej podczas kampanji 1926 roku.

Kpt. Daubigny, *Revue du Génie militaire*. Marzec 1929.

Po powodzeniach, osiągniętych jesienią 1925 r. przez wojska francuskie zawarli francuzi pod koniec marca 1926 chwilowe zawieszenie broni z Abd-el-Krimem.

Sily francuskie zebrane w owym czasie w rejonie Tazy tworzyły grupę operacyjną w składzie 3 dywizyj: na zachodzie 1 d. p., której czaty były wysunięte nad górny bieg rz. Ouergha; na wschodzie 3 d. p. na postoju w rejonie Si-Ali-Bou-Rokba, Tizi-Ouzli i Bab-Soltane; w centrum dywizja marokańska w rejonie Nador-Boured; dywizja ta składała się z 2 brygad: 7 i 8.

Na początku kwietnia 1926 r. posterunek dowództwa dywizji znajdował się w Dar-Caid-Mohand (p. szkic).

Oddziały łączności dywizji, pozostawione początkowo w m. Taza uzupełniły swój personel i sprzęt, oraz otrzymały środki przewozowe w postaci 20 mułów, poczem dołączyły do dywizji. W tym czasie szef łączności dywizji rozporządzał stacją radio typu E 13 M z masztem 26 m typu Casanova; stacja ta była zainstalowana w Dar-Caid-Mohand od końca października 1925 r. Obsługa stacji składała się z kierownika stacji, jego zastępcy, 2 radjotelegrafistów, 2 mechaników. Rozporządzała ona ponadto: 14 przewodnikami, 20 mułami jucznymi i 7 mułami wierzchowemi.

Każda brygada posiadała własny oddział łączności, utworzony z oddziałów łączności pułków broni; funkcje szefów łączności pełnili w brygadach oficerowie łączności pułków broni.

Oddział łączności brygady składał się: z radjostacji o podobnym wyposażeniu w personel i sprzęt, jak w dywizji, odbiornika typu A z obsługą konną, nadzwyczaj ruchliwą, oddziału telefonistów i oddziału sygnalizacji świetlnej. Sieć telefoniczna dywizji składała się z linii jedнопроводowych na słupkach 5-metrowych. Centrala dywizji w Dar-Caid-Mohand była połączona z tyłami początkowo zapomocą linii jedнопроводо-

dowódca dywizji zwrócił uwagę swych podwładnych na konieczność dublowania łączności telefonicznej zapomocą łączności świetlnej.

Zawieszenie broni, zawarte w końcu marca, kończyło się w dniu 7 maja. Wobec tego dowództwo dywizji przeniosło się już od 5 maja w okolicę m. Adjdír, gdzie otworzono centralę telefoniczną i ustawiono radiostację.

Wkrótce nadszedł rozkaz dowódcy grupy operacyjnej nakazujący zająć w dniu 11 maja Djebel Izkritène.

W działaniu tem łączność była zapewniona zapomocą radiostacji, która wyruszyła z Adjdír w nocy z 10 na 11 maja, przybyła do nowego m. p. d-twa w Sidi Abdallah o godz. 4 i weszła w skład sieci o godz. 5. Sieć działała sprawnie. O godz. 15 stacja otrzymała rozkaz zwinięcia, a w trzy godziny później była już w Adjdír.

Dalszem z kolei działaniem dywizji marokańskiej miało być opanowanie potężnej góry Bou Zineb. W przewidywaniu tej ofensywy postanowiono wybudować linię stałą z nowego m. p. d-twa dywizji w Bou Marhal do Djebel Aroujène, gdzie znajdował się oddział partyzantów. Celem zachowania tajemnicy ograniczono się początkowo do wykopania dołów dla słupów; pracę tę ukończono w dniu 15 maja.

17 maja popołudniu otrzymano rozkaz ustawienia słupów i założenia drutów. Pomimo wielkich trudności terenowych 18 pod wieczór linja przekroczyła dolinę rz. Oued Tamjout. Wieczorem oddziały łączności powróciły do m. p. 8 brygady, która miała nacierać nazajutrz na górę Bou Zineb. O północy nastąpił wymarsz; wzdłuż dróżki uprzednio rozpoznanej oddziały łączności rozwinęły linię z kabla lekkiego, od końca linji stałej w dolinie rz. Tamjout aż na szczyt góry Aroujène. W ten sposób rozwinięto 3 km kabla w nocy, w czasie od g. 1 do g. 5, w terenie niezmiernie trudnym. Telefon działał doskonale aż do południa, poczem linja uległa chwilowemu przerwaniu.

Dowództwo 8 brygady utrzymywało łączność z obu kolumnami, nacierającymi na górę Bou Zineb, zapomocą 2 aparatów heljograficznych. Stacja sygnalizacji świetlnej bataljonu odwodowego zapewniała łączność z artylerją bezpośredniego wsparcia na górze Bou Marhal. Łączność świetlna działała doskonale; meldunki, choć b. długie, były przyjmowane i nadawane poprawnie. Wieczorem łączność między biwakami nawiązano również zapomocą optyki.

Po zdobyciu przedmiotu natarcia przystąpiono do przebudowy linji polowej (z nad r. Tamjout do góry Aroujène) na linię stałą, którą przedłużono zapomocą linji z kabla lekkiego aż do m. p. d-cy 8 brygady w Bab Ouanuizert. Jednocześnie zorganizowano sieć łączności świetlnej między d-twem 8 brygady, d-twami pułków, bataljonem legji i posterunkiem dowództwa dywizji w Bou Marhal.

W dniu 21 maja dowódca dywizji uznał za wskazane podjąć dalsze działania zaczepne przeciwko Abd-el-Krimowi. W tym celu rozkazał on dowódcy brygady posunąć się możliwie szybko w kierunku na Targuist, gdzie znajdowała się główna podstawa operacyjna wodza marokańskiego.

W działaniu tem łączność brygady miała opierać się na użyciu radja i sygnalizacji świetlnej, budowa połączeń telefonicznych została bowiem zaniechana ze względu na szybkość marszu, oraz trudności terenowe. Oddział radjotelegraficzny brygady, pozbawiony mułów wierzchowych musiał wykonać ogromny wysiłek marszowy.

23 maja popołudniu brygada osiągnęła rejon Djebel Masdoni. 24 maja dowódca dywizji w otoczeniu ścisłego sztabu przybył do m. p. dowódcy 8 brygady. Dla skrócenia czasu przejazdu nie wziął on z sobą żadnych środków łączności, wobec czego musiał korzystać ze środków 8 brygady.

26 maja rano przybyli do linii francuskiej jeńcy, zwolnieni przez Abd-el-Krima, wreszcie 27 maja poddał się on sam francuzom w Tizem-mourène. W okresie od 20 do 31 maja radjostacja 8 brygady pracowała bez przerwy ze stacją dywizji, która w tym czasie nadała, odebrała i tranzytowała 440 radjotelegramów, zawierających ponad 21.000 słów. Łączność radjowa działała bez zarzutu.

W czasie marszu na Targuist sygnalizacja świetlna oddała b. znaczne usługi dla łączności z poszczególnymi kolumnami.

Co się tyczy łączności telefonicznej, to już w dniu 20 maja rozpoczęto na żądanie dowódcy 8 brygady budowę nowej linii w kierunku na Aghil-Bendo. W dniu 26 maja linja ta osiągnęła m. Ibibijène, skąd miała przedłużyć ją na Souk i Tnine.

W tym czasie odkryto jednak istnienie starej linii marokańskiej, częściowo kablowej, częściowo stałej, prowadzącej z rejonu Bouhout aż do Targuist. Linję tę sprawdzono, ulepszono i częściowo przebudowano na stałą w okresie czasu do 7 czerwca.

Z tą chwilą uznano, że łączność telefoniczna jest dostatecznie dobra i zniesiono ciągłość dyżurów na radjostacjach, a to celem zapewnienia pewnego odpoczynku personelowi i sprzętowi.

Na tem się kończą właściwe działania wojenne dywizji marokańskiej; w okresie późniejszym, okresie pacyfikacji i organizowania zdobytego kraju, wybudowała ona jeszcze szereg połączeń, budowa których nie przedstawia szczególnie ciekawych cech, jako wykonana w warunkach b. zbliżonych do pokojowych.

Pracę swą kończy kpt. Daubigny stwierdzając, że telefon oddał w tej kampanji duże usługi, jednakże przy szybkich marszach trudno było nadążyć z budową linii ze względu na górzysty teren. W takich chwilach optyka odgrywała główną rolę; jakim zaufaniem cieszyła się ona ze strony dowództwa, świadczy fakt, że dowódca 8 brygady udając się na wywiad terenu, zabierał z sobą zawsze heljograf, co pozwalało mu pozostawać w stałej łączności, bądź z sztabem brygady, bądź z sąsiednimi oddziałami.

Również sprzęt radjo, przystosowany dobrze do warunków lokalnych, obsługiwany przez personel sprawny i zahartowany, nie zawiódł nigdy i odpowiedział w pełni wymaganiom dowództwa.

Streścił por. Z. Chamski.

Francuska krótkofalowa radjostacja wojskowa typu T 1.

(Poste Militaire type T 1. — Bulletin de la Société Française Radio-Electrique N. 5 — Juin 1928).

Krótkie fale znajdują coraz szersze zastosowanie. Mała moc potrzebna do pokonywania stosunkowo dużych odległości, niewielkie wymiary zewnętrzne aparatów i anten — są to zalety pierwszorzędnej wartości, szczególnie dla sprzętu wojskowego. Mimo pewnych jeszcze braków technicznych, mimo braku ścisłych danych co do rozchodzenia się fal krótkich, sprzęt krótkofalowy stał się sprzętem wojskowym, czego dowodem służyć może poniżej zamieszczony opis stacji krótkofalowej przenośnej typu T 1, przeznaczonej dla celów wojskowych i wykonanej przez francuską firmę Société Française Radio-électrique.

Jest to stacja dla przednich sieci wojsk walczących, a więc odpowiada stacjom typu RKB. Przeznaczona jest dla dowództw pułków i baonów, a zastąpić ma stacje telegrafu ziemnego (T P Z) i dawne stacje o falach gasnących (PP4 i PP5).

Warunki, jakim stacja tego typu powinna odpowiadać, są następujące:

- 1) musi być lekką i łatwą do przenoszenia, gdyż jednostki przedniej linii rozporządzają bardzo skąpejmi środkami transportowymi,
- 2) musi być o dużej wytrzymałości mechanicznej, gdyż jest bezpośrednio narażona na wstrząsy i uderzenia,
- 3) musi być szybko i łatwo użytą w akcji, podążając razem z jednostkami w marszu naprzód,
- 4) musi być przystosowaną do pracy w złych warunkach atmosferycznych, a więc podczas deszczu i t. p.,
- 5) antena stacji powinna być mało widoczną dla nieprzyjaciela i umożliwiać szybkie ustawienie.

Warunkom powyższym sprostać może jedynie stacja, pracująca na falach krótkich. Takim właśnie typem stacji jest omawiana stacja francuska typu T 1, która posiada następującą charakterystykę techniczną.

Zasięg stacji na telefon wynosi 5 do 6 km, na telegraf falą niegasnącą modulowaną do 15 km. Dotyczy to wszystkich fal, objętych zakresem omawianej stacji.

Zasięg może dojść do 20 km, bądź przy pracy na falach bardziej dogodnych, bądź przy podwyższonem napięciu anodowym lamp oscylujących.

Zakres fal dla nadajnika i dla odbiornika wynosi od 20 do 100 metrów i jest osiąganym zapomocą 3 cewek wymiennych.

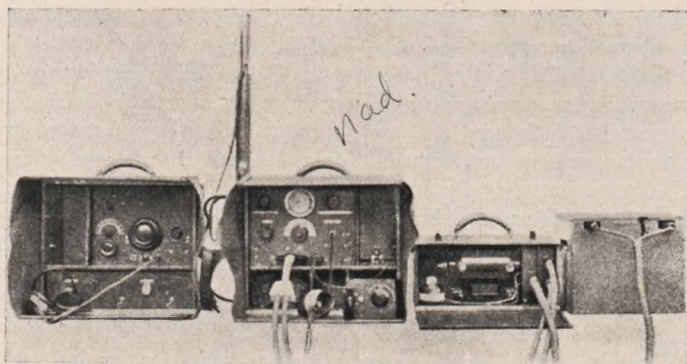
Antena stosowana przy tej stacji jest zwykłym składanym masztem metalowym. Wysokość masztu wynosi 4,5 m. Maszt jest izolowany przy podstawie i posiada u podstawy rodzaj ostrza, które zagłębia się w ziemię, tworząc w ten sposób uziemienie.

Komplet stacji rozłożony jest na poszczególne elementy, z których każdy waży około 12 kg. Transport może być ręczny — bądź na plecach;

dokonywany jest przez trzech lub czterech żołnierzy, zależnie od typu stosowanych źródeł prądu.

Stacja T 1 zasadniczo składa się z (Rys. 1):

- skrzynki z nadajnikiem,
- skrzynki z odbiornikiem,



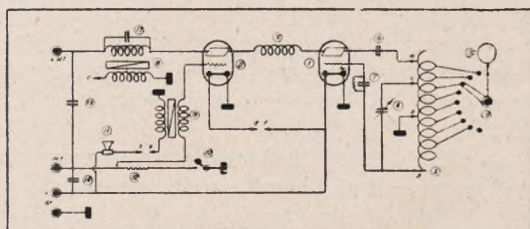
Rys. 1.

- masztu metalowego, służącego jako antena,
- skrzynki ze źródłem prądu.

N a d a j n i k.

Schemat zasadniczy nadajnika przedstawiony jest na rys. 2.

Drgania są wzbudzane przez lampę (1) w obwodzie złożonym z cewki o indukcyjności zmiennej skokami (m, n, o, p, q) i kondensatora zmiennego powietrznego (4), zapomocą którego otrzymujemy ciągłą regulację długości fali.



Rys. 2.

Sprzężenie z anteną bezpośrednio, zapomocą przełącznika (16).

Stosując jedną i tę samą antenę, można przeskalować kondensator, używając go jako falomierz.

Drga lampa (2) służy jako lampa modulacyjna dla telefonji lub telegrafji modulowanej. Przy telegrafji modulowanej lampa ta pracuje

jako oscylator malej częstotliwości. Przy pracy na telegrafję modulowaną pierwotne uzwojenie transformatora modulacyjnego i mikrofonowego są połączone przez przełącznik: „Modulowane — Regulacja — Telefon“.

Klucz połączony jest z ujemnym biegunem wysokiego napięcia (HT).

Dla żarzenia lamp potrzebne jest napięcie 6 wolt, dla zasilania anod napięcie od 150 do 400 woltów, zależnie od mocy, którą chcemy stosować.

Moc doprowadzona przy dwóch lampach E 27 i napięciu anodowym 275 wolt rozłożona jest następująco:

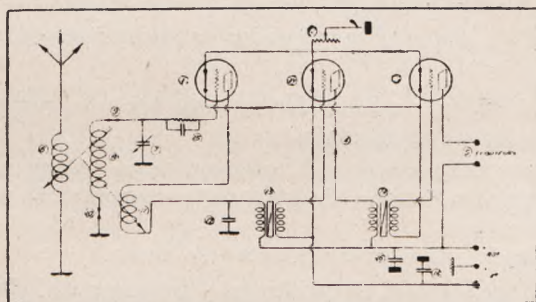
Telegraf falą niegasnącą: żarzenie 6 V i 0,8 A, anoda 275 V i 0,028 A.

Telefonja: żarzenie 6 V i 1,6 A, anoda 275 V i 0,038 A.

Telegraf falą modulowaną: żarzenie 6 V i 1,6 A, anoda 275 V i 0,50 A.

Trzy cewki pokrywają zakres fal od 20 do 100 metrów w następujący sposób: cewka I od 20 — 35 m, cewka II od 35 — 75 m, cewka III od 70 — 100 m.

Nadajnik jest umieszczony w skrzynce oklejonej płótnem. Wymiary skrzynki: 374 × 320 × 180 mm.



Rys. 3.

Wiekło otwiera się na dwie strony: w górę i w dół. Z boku skóra tworzy rodzaj zasłon, co pozwala stacji pracować podczas deszczu. Przez otwarcie tylnej ściany umożliwia się dostęp do części wewnętrznych stacji.

Naprawo od tablicy nadajnika mamy miejsce na klucz i mikrofon, u dołu skrzynki mamy przegródki: na zmienne cewki samoundukcyjne, falomierz i kabel do źródeł prądu.

Na bocznej lewej ścianie mamy trzy wtyczki: „antena“, „ziemia“ i wtyczka do połączenia „nadajnik - odbiornik“.

O d b i o r n i k. Schemat zasadniczy odbiornika przedstawiony jest na rysunku 3.

Odbiornik pozwala na odbiór fal niegasnących lub gasnących w zakresie od 20 do 100 metrów. Zakres ten jest osiąganý zapomocą trzech wy-miennych cewek.

Odbiornik posiada 3 lampy „Radio - Micro“ — pierwsza detektorowa i reakcyjna, dwie pozostałe wzmacniające małą częstotliwość. Dwa gniazda (4 i 5) pozwalają załączyć jedną lub dwie lampy małej częstotliwości.

Antena aperiodyczna i sprzężona kilkoma zwojami z obwodem drgającym. Ten ostatni jest połączony z siatką pierwszej lampy i składa się z cewki (8) wymiennej (8 — 10). Cewka reakcyjna (11) jest cewką ruchomą, umieszczoną wewnątrz cewki obwodu drgań (8).

Skrzynka odbiornika jest tych samych wymiarów, co skrzynka nadajnika.

U samego dołu mamy przegródkę na 4-woltowy akumulator (z lewej strony) i na baterję anodową (z prawej strony).

Akumulator żarzenia (4 wolty i 5 amperogodzin) jest specjalnym akumulatorem, działającym bez płynnego elektrolitu. Jego pojemność pozwala na pracę przynajmniej w ciągu 20 godzin bez ładowania.

A n t e n a. Antena jest masztem metalowym, którego podstawa wbita w ziemię tworzy uziemienie. Jest więc ona odizolowana od tej podstawy.

Masztkłada się z oddzielnych elementów z duraluminjum, o długości użytecznej 1,25 m i średnicy 30 mm.

Nadajnik i odbiornik są połączone z masztem zapomocą specjalnego kabla.

Ź r ó d ł a p r ą d u. Stacja może być uruchomiona zapomocą trzech następujących źródeł prądu.

1. Przetwornica typu C 1/2, zasilana przez baterję akumulatorów o napięciu 6 woltów. Przetwornica daje prąd o napięciu 275 woltów i o natężeniu 0.050 ampera.

Przełącznik jednobiegunowy zapewnia rozruch.

Przetwornica mieści się w skrzynce, przeznaczonej albo do przenoszenia w rękach, albo do przenoszenia na placach.

Baterja akumulatorów o napięciu 6 woltów i pojemności 48 amperogodzin, służąca do zasilania przetwornicy, dostarcza jednocześnie prądu do żarzenia lamp nadawczych.

2. Prądnicą o ręcznym napędzie dostarczać może również wysokiego napięcia i prądu do żarzenia lamp nadawczych.

Prądnicą ta posiada dwa kolektory dla niskiego (5, 5 V i 1,6 A) i wysokiego napięcia (250 V i 0,04 A).

Specjalny regulator w prądnicie nie pozwala przekroczyć szybkości, przy której może zająć obawa przepalenia się lamp wskutek podwyższenia napięcia.

3. Baterje akumulatorów mogą dostarczać również prąd anodowy i prąd żarzenia. Są one umieszczone w specjalnych skrzynkach.

Baterja wysokiego napięcia (240 woltów) składa się z 12 bloków po 20 woltów, połączonych szeregowo.

Każdy blok składa się z 10 małych ogniów dwuwoltowych, połączonych w szereg. Wymiary bloku: 200 × 20 × 70. Waga 0,600 kg. Zaletą

tego typu akumulatorów jest zdolność utrzymywania bardzo długo napięcia przy obwodzie otwartym. Pojemność tej baterji jest 0,5 amperogodziny.

Do żarzenia lamp w tym wypadku służy 6 woltowy akumulator suchy o pojemności 20 amperogodzin.

Zastosowanie skrzynki z akumulatorami dla zasilania stacji pozwala jej pracować bez przerwy najmniej 12 godzin.

Zwiększenie mocy stacji. Poza to możliwą jest praca przy wyższym napięciu, a mianowicie 40 woltowym. W tym wypadku lampy E 27 zastąpić należy lampami E 151.

Prąd 400 woltowy jest otrzymywany z przetwornicy typu C 1/4, która jest poruszana przez baterję akumulatorów 12-woltową, o pojemności 96 amperogodzin.

Ta sama baterja dostarcza również prąd dla żarzenia lamp.

Transport stacji. Przy użyciu stacji w przedniej sieci w pobliżu nieprzyjaciela stosowany jest sposób transportu przez szeregowych.

Dla transportu kompletnej stacji T 1 z prądnicą o napędzie ręcznym, bądź też zasilaną baterją akumulatorów, potrzeba jest trzech ludzi. Rozdział ciężaru jest następujący: 1 szeregowiec niesie nadajnik i maszt (ciężar razem — 12 kg), 2 szeregowiec — odbiornik (ciężar 10 kg), 3 szeregowiec — prądnicę o ręcznym napędzie, lub skrzynkę z akumulatorami (ciężar 10 kg).

W wypadku zasilania nadajnika przetwornicą potrzeba 4 ludzi do transportu tej stacji. Trzeci i czwarty szeregowiec nosą wtedy odpowiednio: skrzynkę z przetwornicą wagi 7 kg i baterję akumulatorów do uruchomienia przetwornicy wagi 15 kg.

Zastosowanie stacji T 1 w czołgu. Z powodu swych niewielkich rozmiarów stacja T 1 może być używaną dla celów łączności w czołgach ciężkich. Przy zastosowaniu stacji T 1 w czołgu lekkim Renaulta, tenże jest zaopatrzonej w specjalną wieżyczkę.

Ponieważ waga stacji w tym wypadku nie gra większej roli — stacja jest zaopatrzonej w przetwornicę większej mocy.

Nadajnik i odbiornik są umieszczone wewnątrz czołga, w specjalnie w tym celu zawieszonyj na sprężynach ramie. Antena jest maszt złożony z rur duraluminjowych. Maszt ten jest wysuwany na zewnątrz czołga. Dolna część jego jest umocowana w rurze bakelitowej i zamocowana w wieżyczce. Pozwala to na pracę stacji podczas marszu.

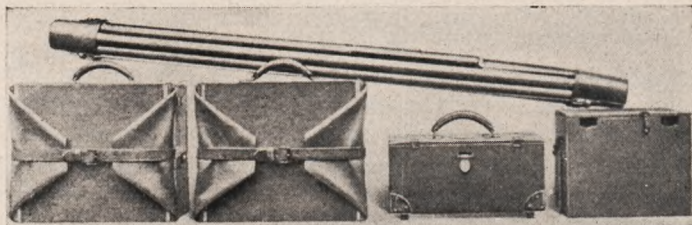
Antena składa się normalnie z 3 rur, które tworzą maszt wysokości około 3.50 metra. Czynność ustawienia i rozmontowania masztu trwa około 30 sekund.

Odległości, na jakich stacja pracuje są następujące:

1. Między czołgiem w ruchu, a stacją ustawioną w miejscu 6 do 7 km na telefon, 20 do 25 km na telegrafję modulowaną.
2. Między dwoma czołgami w miejscu: 4 do 5 km na telefon, 15 do 20 km na telegrafję modulowaną.

3. Między dwoma czołgami w marszu: 1 km na telefon, 3—4 km na telegrafję modulowaną.

Zasięg w ostatnim wypadku jest mały z powodu silnego hałasu, jaki sprawia motor.



Rys. 4.

Zasięgi te są osiągnięte przy antenie powyżej opisanej i na falach długości od 60 do 80 metrów.

Rys. 4 przedstawia stację w stanie przygotowanym do transportu.

Streścił por. *St. Białowiejski*.

Radjokomunikacja kolejowa.

Telegraphen — Praxis. Zeszyt 3/1929.

Celem zadokumentowania, iż radjokomunikacja w codziennym życiu znajduje coraz to szersze zastosowanie, wskazaniem będzie podać kilka uwag o radjokomunikacji, zaprowadzonej na niemieckich kolejach państwowych, którą scharakteryzowano w niemieckim czasopiśmie „Telegraphen Praxis“.

Od dwóch lat, za zgodą niemieckich władz pocztowych, towarzystwo akcyjne „Zugtelefonie“ eksploatuje radjokomunikację na linii Berlin — Hamburg.

Prawo wprowadzenia radjokomunikacji kolejowej przysługuje w Niemczech wyłącznie państwowym władzom pocztowym. Dalszy jej rozrost nastąpi niebawem po zakończeniu prac doświadczalnych nad sposobami jej eksploatacji.

Towarzystwo „Zugtelefonie“ posiada we wszystkich pociągach pociesnych, kursujących na linii Berlin — Hamburg swe *radjokomunikacyjne urzędy ruchu*, wyposażone w urządzenia nadawcze i odbiorcze. Na stacjach kolejowych w Szpandawie, Wittenbergu i Bergerdorfie znajdują się *radjokomunikacyjne urzędy pośrednie* dla połączenia urzędów ruchu w pociągach z urządzeniami telefonicznymi pocztowymi. Na uwagę zasługuje fakt stosowania w telefonji kolejowej prądu wysokiego napięcia. Wspomniane trzy radjokomunikacyjne urzędy pośrednie są połączone z innymi przewodami z odnośnymi pocztowymi centralami telefonicznymi,

(Szpandawa z Berlinem, Bergerdorf z Hamburgiem, Wittenberg z miejscową siecią telefoniczną). Pozatem stacje nadawczo-odbiorcze radjokomunikacyjnych urzędów pośrednich są między sobą połączone przewodami drutowymi, które prowadzą wzdłuż trasy kolejowej.

Fale elektromagnetyczne, wysyłane przez antenę aparatury nadawczej pociągu (rozciągniętej wzdług dachu wagonu), dochodzą do przewodów drutowych, które je doprowadzają do radjokomunikacyjnych urzędów. Tutaj odebrane prądy przechodzą przez urządzenia lampkowe do pocztowych central telefonicznych, które uskuteczniają dalsze połączenia.

Radjokomunikacja kolejowa w odwrotnym kierunku odbywa się w sposób analogiczny, przyczem w miejsce nadajnika pociągu pracuje nadajnik radjokomunikacyjnego urzędu.

Radjokomunikacyjne urzędy pośrednie pracują na stałej fali nadawczej i odbiorczej. Wittenberg pracuje w obydwuch kierunkach różnymi falami, tak, iż na linii kolejowej Berlin — Hamburg stosuje się osiem długości fal, a łączność może być nawiązana z każdym kursującym pociągiem przez jeden ze wspomnianych trzech radjokomunikacyjnych urzędów. Kolejowe urządzenia radjokomunikacyjne, które są dostępne dla wszystkich przekazują:

- 1) telegramy, (tylko z Berlinem, Wittenbergiem i Hamburgiem wraz z okolicą),
- 2) rozmowy,
- 3) zamówienia.

Przy tej okazji nadmienić należy, iż zaprowadzenie radjokomunikacji na kolejach dało dotychczas w praktyce wymienione wyniki, a podróżującym niejednokrotnie wprost nieocenione korzyści.

L. Re.

BIBLIOGRAFJA.

Przegląd Elektrotechniczny	<i>Prz. El.</i>
Przegląd Teletechniczny	<i>Prz. Tel.</i>
Przegląd Radjotechniczny	<i>Prz. Rad.</i>
Wiadomości i prace Instytutu Radjotechnicznego ..	<i>Wiad. Inst. Rad.</i>
Bellona	<i>Bell.</i>
Przegląd Wojskowy	<i>Prz. Wojsk.</i>
Przegląd Piechoty	<i>Prz. Piech.</i>
Przegląd Kawaleryjski	<i>Prz. Kaw.</i>
Przegląd Artyleryjski	<i>Prz. Art.</i>
Hodowca Gołębi Pocztowych	<i>Hod. Gol. Pocz.</i>
Revue du Génie Militaire	<i>R. du Génie M.</i>
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones	<i>A. P. T. T.</i>
L'Onde Electrique	<i>O. El.</i>
QST Français et Radioélectricité Réunis	<i>QST. R. R.</i>
Bolletino Radiotelegrafico del R. Esercito	<i>Boll. Rad.</i>
Telegraphen — Praxis	<i>Tel. Prax.</i>
Der Funker	<i>Funker</i>
Jahrbuch der drahtlosen Telegraphie ..	<i>Jahrb.</i>
Elektrische Nachrichten - Technik	<i>E. N. T.</i>
Europäischer Fernsprechdienst	<i>E. Fernspr.</i>
Zeitschrift für Fernmeldetechnik	<i>Z. f. Fern.</i>
Heerestechnik	<i>Heerestechn.</i>
Militärwissenschaftliche und Technische Mitteilunger	<i>M. u. Techn. M.</i>
Institution of Electrical Engineers. Proceedings of	
the Wireles Section	<i>I. E. E. Wir. Proc.</i>
Proceedings of the Institute of Radio Engineers ...	<i>Proc. I. R. E.</i>
Experimental Wierless and the Wireless Engineer	<i>Exp. Wir.</i>
Tielegrafja i Tielefonja bez przewodów	<i>T. i T. bez prow.</i>
Wojna i Technika	<i>W. i Tiechn.</i>
Wojna i Riewolucja	<i>Wojna i R.</i>

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

Telegrafja i telefonja.

Pierwsze pięć lat istnienia Międzynarodowego Komitetu Komunikacji telefonicznej dalekosiężnej. G. Valensi. — E. Fernspr. Zeszyt 12—13/29.

Wyniki badań nowego systemu pupinizacji z podwyższoną częstotliwością krytyczną i wyrównaniem faz na linii kablowej Hannover — Wiedenbrück. R. min. Höpfner. — E. Fernspr. Zeszyt 12 — 13/29.

Pewność działania instalacyj kablowych. R. p. A. Menz. — E. Fernspr. Zeszyt 12 — 13/29.

Przyczynek do zagadnienia budowy sieci kablowej. R. min. Kölsch. — E. Fernspr. Zeszyt 12 — 13/29.

Nowa centrala w Berlinie. Dyr. p. Helmdach. — E. Fernspr. Zeszyt 12 — 13/29.

Taryfa telefoniczna w Stan. Zjedn. Am. Półn. Dyr. p. Dr. Wittiber. — E. Fernspr. Zeszyt 12 — 13/29.

Rozbudowa niemieckiej sieci kablowej w ostatnich dwóch latach. R. p. A. Menz. — E. Fernspr. Zeszyt 12 — 13/29.

Badania naukowe urządzeń automatycznych. F. Lubbigger. — Z. F. Fern. Zeszyt 5/29.

Z amerykańskiej literatury teletechnicznej. F. J. Dommerque. — Z. f. Fern. Zeszyt 5/29.

Centrale telefoniczne w Ljonie. Inż. A. Lelluch. — An. P. T. T. Zeszyt 6/29.

Badanie aparatów abonentów z centrali telefonicznej. Inż. P. Mocquart. — An. P. T. T. Zeszyt 6/29.

Komunikacje telegraficzne i telefoniczne z Genewą podczas posiedzeń Ligi Narodów. A. Ferrier. — An. P. T. T. Zeszyt 6/29.

Symbole graficzne teletechniki. PKE 37. — Prz. El. Zeszyt 11/29.

Radjotelegrafja i radjotelefonja.

Próby wykorzystania fal ultra-krótkich. F. W. i Tiechn. Zeszyt 3/29.
Jednowstęgowa modulacja z falą nośną lub wyeliminowaniem fali nośnej. Inż. J. Plebański.

Studja nad radjofarami dla aeronautyki. Bureau of Standards. — O. El. Zeszyt 88/29.

Charakterystyka kątowna anten kierunkowych. H. Stenzel. — E. N. T. Zeszyt 5/Tom 6/29.

Teoria obwodu sprzężonego z wzbudzeniem własnym. S. Watanabe. — E. N. T. Zeszyt 5/Tom 6/29.

Radjofonja a zjawiska propagacji (d. c.) Gen. Cartier. — QST.R.R. Zeszyt 62/29.

Charakter drgań nadajnika lampowego (d. c.) Dr. G. d'Ailly. — QST. R. R. Zeszyt 62/29.

Studjum o obwodzie drgań (d. c.) Dr. Konteschweller. — QST. R. R. Zeszyt 62/29.

Słuchawki telefoniczne. Planés - Py. — QST. R. R. Zeszyt 62/29.

Wzbudzanie anteny w zależności od kierunku pola elektromagnetycznego. Dr. G. Hack. — QST. R. R. Zeszyt 62/29.

Próby i badania lamp katodowych. Inż. A. Kiriloff. — QST. R. R. Zeszyt 62/29.

Telemechanika.

Urządzenia dla sterowania z odległości. Inż. F. Heide. — Z. f. Fern. Zeszyt 5/29.

Telegrafja i telewizja.

Przewodowe przekazywanie obrazów. Dr. A. Arendt. — Siemens — Zeitschrift Zeszyt 3/29.

R ó ż n e.

Współczesne ogniwa fotoelektryczne (komórki). W. S. Wajmbojm. — W. i Tiechn. Zeszyt 3/1929.

Sygnalizacja świetlna dla urządzeń mechanicznych Urzędu pocztowego w Monachjum. Prof. dr. inż. H. Schwaighofer. — Z. f. Fern. Zeszyt 5/29.

Wyznaczanie drogi okrętom i samolotom zapomocą fal Hertza. kpt. J. Aicardi. — An. P. T. T. Zeszyt 6/29.

O pochodzeniu pewnych zakłóceń (parazytów) Ch. Maurin. — O. El. Zeszyt 88/29.

O pochodzeniu pewnych zakłóceń (parazytów). R. Bureau. — O. El. Zeszyt 88/29.

Zastosowanie teorii elektronowej do złych styków. H. Pélabon. — O. El. Zeszyt 88/29.

Bezpieczniki i wyłączniki samoczynne. Inż. B. Tittenbrun. — Prz. El. Zeszyt 10/29.

Przyczynki do rewizji taryfy prądowej według uprawnień rządowych. Inż. M. Altenberg. — Prz. El. Zeszyt 11/29.

T. B. D. a nauczanie. — QSTR. R. R. Zeszyt 62/29.

Ogniwa suche i ogniwa odwracalne. L'Hopitault. — QST. R. R. Zeszyt 62/29.

Elektryczne nagrywanie płyt gramofonowych. Inż. R. Leroy. — QST. R. Zeszyt 62/29.



BRON PANCERNA

POR. CHRÓŚCICKI EDWARD.

Pociągi pancerne, a obrona przeciwlotnicza.

Pociągi pancerne, będąc przywiązane do torów kolejowych, jednego z ważniejszych szlaków orientacyjnych, któremi będzie kierowało się lotnictwo nieprzyjacielskie w czasie wykonywania swych lotów na froncie, lub znajdując się na stacjach przyfrontowych, a nawet w głębi kraju, bardzo często będą napotykały na działanie lotnictwa nieprzyjacielskiego wszelkich rodzajów. We wszystkich tych wypadkach pociągi pancerne mogą być bezpośrednim celem działania lotnictwa nieprzyjacielskiego, lub znajdować się na drodze jego działania, które będzie miało wówczas za zadanie uniemożliwić, lub co najmniej stworzyć przeszkodę w dokonywaniu transportów wojskowych przez zniszczenie lub uszkodzenie urządzeń stacyjnych, celem powstrzymania na jakiś czas ruchu, lub zmniejszenia jego przelotności. Pociągi pancerne będą wówczas obserwowane i, może być, zwalczane przez wszystkie rodzaje lotnictwa. Szczególniej w marszu podróznym może wywołać to poważne skutki, gdyż ani sprzęt z materiałami wybuchowemi, ani załoga pociągu nie będą chronione przez pancierz, znajdując się w części gospodarczo-mieszkalnej pociągu, t. j. w wagonach towarowych.

Lotnictwo bombardujące może w każdym wypadku działać przeciw pociągom pancernym, t. j. nawet i w marszu bojowym (kiedy załoga jest w wagonach pancernych), jak również i przeciw pociągom, znajdującym się na stanowiskach wyczekiwania, w tym ostatnim wypadku mogą być one ostrzelane nawet przez artylerję nieprzyjacielską w odległości do 10 km. poza frontem, ogniem której będzie kierował samolot nieprzyjacielski (obserwacyjny artylerji).

Pociągi pancerne lub ich części gospodarczo-mieszkalne może spotkać też los stacyj kolejowych (przeznaczonych przez nieprzyjaciela na zniszczenie przez lotnictwo bombardujące.

Pociągi pancerne nawet w wypadku niewykrycia ich nie mogą obojętnie przypatrywać się wyprawom lotnictwa nieprzyjacielskiego (szczególniej bombardującego) przeciw innym „wrażliwym“ punktom na tyłach.

Pociągi pancerne nie osłonią przed działaniem lotnictwa nieprzyjacielskiego oddziałów, z którymi współdziałają, albowiem nie mają na to środków.

Jak widać w żadnym z powyższych wypadków nie można pociągów pancernych zostawić bez środków do obrony przeciwlotniczej i walki z lotnictwem nieprzyjaciela.

Przez zastosowanie środków obrony przeciwlotniczej na pociągu pancernym nietylko umożliwi się mu obronę samego siebie przed napastliwym działaniem lotnictwa nieprzyjacielskiego, z chwilą wykrycia pociągu pancernego przez nie, lecz daje się w ręce tej specyficznej broni ochronę ważniejszych transportów wojennych, stacyj kolejowych, na których pociągi pancerne odbywają postój, a w walce, poza własną obroną przed lotnictwem nieprzyjacielskim, mogą śmiało działać przeciwko lotnictwu napastującemu własną piechotę lub kawalerję, z którą pociąg współdziała.

Zadaniem obrony przeciwlotniczej będzie mógł sprostać pociąg pancerny posiadając: a) odpowiedni sprzęt do obrony czynnej jak: działa i karabiny maszynowe przeciwlotnicze, b) wypróbowane sposoby stosowania obrony biernej, uzupełnieniem których winny być pewne urządzenia maskujące jak: skrzynie — szkielety, nakładane na wagony pancerne, które nadawałyby im kontury wagonów towarowych, płachty, świece lub urządzenia do wytwarzania zasłon dymnych, które mogłyby być zainstalowane na stałe w drezynach i wagonach pancernych i t. p.

Obecne wyposażenie pociągów w sprzęt karabinów maszynowych nie nasuwa żadnych objeekcyj w urządzeniu obrony przeciwlotniczej czynnej prawie w każdym położeniu, w jakim może się znaleźć pociąg pancerny przy zetknięciu się z lotnikiem nieprzyjacielskim, pozostałaby raczej do ujęcia sprawa ustalenia zasad jej organizowania. Pewne tylko trudności sprawiałoby urządzenie jej w marszu bojowym pociągu, kiedy to ze względu na możliwość zetknięcia się w każdej chwili z nieprzyjacielem, na lorchach, jak w marszu podróжным, oraz w terenie, jak no postojach

pociągów pancernych, na wzór jak to czyni piechota nie da się urządzić, pozostawałyby tedy tylko dwa karabiny maszynowe w wieżyczkach przeciwlotniczych, oraz dwie drezyny pancerne. choć by te ostatnie zawsze mogły wziąć udział w strzelaniu przeciwlotniczem wydaje się wątpliwem ze względu na stałe oddalanie się ich od pociągu dla celów wywiadu i łączności. W tych warunkach wydaje się możliwie skuteczną tylko obrona pociągu na postoju, kiedy to urządzamy w terenie dowolną ilość karabinów maszynowych, i to aż do ilości posiadanej przez pociąg, w innych wypadkach będzie ona mniej pewną. Co do obrony stacyj i obiektów kolejowych, „wrażliwych“ punktów na tyłach, oraz oddziałów wszelkich broni, będących w walce i t. p. jest ona obecnie zupełnie wykluczona.

Biorąc pod uwagę wzgląd, że pociągi pancerne, jak wspominałem na samym początku, jako broń przywiązana do toru kolejowego, będą stałe na drodze działania lotnictwa nieprzyjacielskiego, to też cały ich kłopot wojenny będzie się sprowadzał do urządzania obrony przeciwlotniczej, gdyż jak już dzisiaj można przewidzieć, to z wyjątkiem pierwszego okresu wojny, t. j. okresu osłony mobilizacji i koncentracji prawie stałe będą znajdowały się w marszu podróжным, albo na postoju, czekając często nawet całymi tygodniami na użycie ich w walce. Większe pole działania miałyby pociągi pancerne jeszcze w walce ruchowej i to jako ochrona skrzydeł przy ugrupowaniu wgłęb po kilka pociągów, lecz o ten wypadek również będzie trudno, gdyż tor kolejowy w podobnych okolicznościach będzie raczej osią działań własnych oddziałów. Całe zaopatrzenie tych wojsk walczących będzie odbywało się po torze kolejowym, a punkty wyładunkowe będą na najbliższych tyłach, tuż poza zasięgiem ognia ciężkiej artylerji nieprzyjacielskiej. W tych samych warunkach będą się odbywały uzupełnienia lub przegrupowania w większym zakresie. Przy torach kolejowych będą wszelkie składnice i punkty zaopatrzenia.

Przy kosztowności sprzętu oraz prawie zupełnej bezczynności załóg, składających się z zupełnie dobrego elementu ludzkiego, wyspecjalizowanego w wielu kierunkach jak: zakresie artylerji, karabinów maszynowych (z obroną przeciwlotniczą), technicznym, (ruch, sygnalizacja, minerstwo, parowoźnictwo, budowa mostów, budowa kolei i t. p.), który z powodzeniem mógłby być użyty do innych celów, w innych broniach, mają bardzo

skromne zadanie. Krótko mówiąc kosztowność tej broni jest niewspółmierną do usług, jakie może ona oddać w wojnie.

Widzimy więc, że przy sprowadzeniu ewentualnych zadań pociągów pancernych do bardzo ciasnego zakresu, gdyż będą one wchodziły do walki bardzo rzadko i na bardzo krótko, niepodobieństwem będzie zneglizowanie ich roli, jaką mogłyby one odegrać w zakresie obrony przeciwlotniczej przez wyposażenie ich w działa przeciwlotnicze, i to zamiast tych, które obecnie posiadają. Względy natury ani technicznej, ani też wyszkoleniowej nie będą stały na przeszkodzie z jednej strony — w wykonaniu ognia do celów naziemnych, jak z drugiej — w strzelaniu przeciwlotniczem. Major wojska francuskiego Vauthier w swoim artykule pod tytułem „Artylerja przeciwlotnicza“, ogłoszonym w streszczeniu mjr. dypl. Henryka Romiszowskiego w zeszycie 19 (rok 6, kwartał I) „Przeglądu Wojskowego“, mówi: „Działa przeciwlotnicze łatwo jest przystosować do ognia do celów naziemnych, a duże pole ostrzału czyni je przydatnem do koncentracji ognia, do udziału w zwalczaniu bateryj. Nadaje się ono również do obrony przeciwczołgowej“. Znaczy to, że działo przeciwlotnicze może spełnić wszelkie zadania, wobec czego szczególnie na pociągach pancernych może ono spełnić swoją podwójną rolę, t. j. poza strzelaniem przeciwlotniczem, które dla pociągów pancernych będzie częstszem, może ono strzelać i do celów naziemnych, w wypadku wystąpienia pociągu pancernego bezpośrednio w walce, lub w charakterze baterji bezpośredniego wsparcia, oraz należąc do grupy ogólnego działania. Dalej artykuł majora Vauthier zawiera: „...Wśród obsługi dział może nie być wcale specjalistów. Kanonierzy z obsługi dział będą otrzymywać elementy strzału telefonicznie i zaznaczać je na przyrządach celowniczych. Wyszkolenie tej obsługi sprowadzi się więc do zaznaczenia elementów na przyrządach; wyszkolenie takie może być dane w kilka godzin... Prawdziwi specjaliści są potrzebni w sekcji pomiarowej baterji (w naszym wypadku w pociągu pancernym) przy obsłudze dalmierzy i przyrządów podsłuchowych. Ich wyszkolenie wymaga kilku miesięcy i musi być prowadzone bez przerwy, by utrzymać wprawę.

...Wreszcie właściwym specjalistą jest dowódca baterji, do wyszkolenia którego trzeba kilku miesięcy“. Stworzenie sekcji pomiarowej w pociągu pancernym nie będzie napotykało na naj-

mniejsze trudności, gdyż dzisiaj już są mocne tendencje do wprowadzenia jej, szczególnie dalmierzy dla karabinów maszynowych, które przy obecnym wyposażeniu pociągów mają za zadanie organizować ich obronę przeciwlotniczą. Nietrudno również będzie mieć w pociągu oficerów przygotowanych do strzelania przeciwlotniczego, gdyż obsadę pociągu stanowią wyłącznie oficerowie artylerji, poza jednym oficerem saperem kolejowym (instruktor karabinów maszynowych wchodzący w skład pociągu do składu bojowego nie należy). Połowa oficerów pociągu mogłaby być wyspecjalizowana w strzelaniu przeciwlotniczem przy umiejętności strzelania we wszelkich innych warunkach.

Działa pociągów pancernych nie będą tak dużo strzelały jak artylerja polowa, czy też nawet ciężka. W podobnym charakterze będą występowały tylko w razie koniecznym, dla wzmocnienia swoim ogniem artylerji organicznej jednostek (polowej i ciężkiej) lub dla zwalczania specjalnych celów.

Również bardzo mało będą strzelały ogniem bezpośrednim, nawprost, przy takimże wystąpieniu pociągu pancernego n. p. przy poparciu natarcia na umocnioną pozycję, choć ten rodzaj wystąpienia pociągu pancernego ze względu na jego bezpieczeństwo będzie zapewne najrzadszym i każdorazowo bardzo krótkotrwałym (kilkanaście minut). W innych wypadkach działania pociągu, jak: samodzielny lub w luźnym związku z piechotą lub kawalerją, t. j. na flance działającej armji, w walce opóźniającej i t. p. długotrwałość ognia ze względu na charakter walki (walka ruchowa — wystąpienie pociągu pancernego bezpośrednio) też będzie minimalna, tutaj rolę artylerji w bardzo znacznej części spełni również artylerja organiczna. Z powyższego można wyciągnąć wniosek, że zużycie dział w pociągach pancernych jest minimalne, co również jest sprzyjającą okolicznością do przebrojenia pociągów pancernych na działa przeciwlotnicze, ze względu na stosunkowo małą zużywalność, a tem samem bardzo dobre kwalifikacje do precyzyjnego strzału, jakie winny posiadać działa przeciwlotnicze.

Rozwiązanie sprawy samego urządzenia dział przeciwlotniczych w wieżach wagonów pancernych też nie wydaje mi się trudnem.

W dywizjonie pociągów pancernych o wyposażeniu w działa przeciwlotnicze jeden pociąg winien posiadać działa lekkie

(75 mm.), natomiast pociąg drugi — ciężki sprzęt, by w jego zasięgu mogły się znaleźć samoloty latające na wysokościach średnich i wielkich.

Pociągi pancerne w ten sposób uzbrojone i działające dywizjonami mogą być bardzo żywotną bronią, dla pociągów pancernych, zaś według dzisiejszego pojmowania nie widzi się wyraźnych zadań z wyjątkiem działań osłonowych, które szybko kończą się, w poważniejszych okresach wojny takie pociągi pancerne tygodniami będą czekały na zadania, by na bardzo krótko wejść do walki, a w zakresie obrony przeciwlotniczej w wielu wypadkach nie będą mogły zorganizować odpowiedniej obrony dla samych siebie, nie mówiąc o takich zadaniach jak:

- 1) ochrona ważniejszych transportów kolejowych,
- 2) ochrona stacji i ważniejszych obiektów kolejowych,
- 3) ochrona „wrażliwych“ punktów na tyłach,
- 4) ochrona oddziałów wszelkich broni, będących w walce,
- 5) ochrona balonów na uwięzi.

Te wszystkie zadania spełnią działa przeciwlotnicze w pociągach pancernych bez najmniejszego uszczerbku dla sprawności ognia naziemnego w razie potrzeby.

Jak więc znaczne usługi mogą oddać takie pociągi pancerne w okresie osłony, posiadając zdolność zwalczania lotnictwa nieprzyjacielskiego, bardzo aktywnego z chwilą wybuchu wojny. Artylerja przeciwlotnicza będzie jeszcze mobilizowała się, kiedy pociągi pancerne w ciągu kilkunastu godzin mogą być w przewidywanych rejonach ich działania.

Bardzo wymownym argumentem, przemawiającym za przeprowadzeniem tego postulatu będzie jeszcze i to, że bez żadnych wydatków zwiększamy znacznie artylerję przeciwlotniczą, której nigdy nie będziemy mieli za dużo, nie ujmując równocześnie pociągom pancernym zdolności w wykonaniu dotychczas przewidywanych i możliwych zadań.

Zrealizować można to etapami w następujący sposób:

- 1) najprzód przebroić jeden wagon każdego pociągu tak, by każdy pociąg mógł posiadać dwa działa do strzelania przeciwlotniczego. W wypadku działania w składzie dywizjonowym wagony uzbrojone można byłoby łączyć w ten sposób, by drugi, cięż-

ki pociąg dyonu posiadał wagony, wyposażone w działa przeciwlotnicze i poza zadaniem zabezpieczenia pierwszego pociągu w walce mógłby strzelać ogniem pośrednim, a w razie koniecznym wkroczyć przeciw działającemu nieprzyjacielskiemu lotnictwu,

2) dopiero po przeprowadzeniu tego we wszystkich dywizjonach przystąpić do przebrojenia reszty wagonów i urządzeniach ciężkich pociągów pancernych (z ciężkimi działami przeciwlotniczymi).



Czołgi Renault typu 18 K. M., ich użycie i współdziałanie z piechotą.

W lipcowym numerze Bellony z roku 1925, pisząc swoje „Uwagi o użyciu przez nas czołgów 1919 — 1920 r.“, wspomniałem na wstępie, że typ czołga musi być bezwzględnie dostosowany do charakteru wojny.

Ponieważ szkolenie naszych oddziałów piechoty, czołgów i broni połączonych odbywa się jedynie przy udziale czołgu Renault 18 K. M., — tych „starych weteranów z roku 1917“, — przeto nie od rzeczy będzie pokrótce omówić ich właściwości, sposoby ich użycia, oraz współdziałanie czołgów z piechotą i odwrotnie.

Okres letnich manewrów i w roku bieżącym da możliwość wielu starszym oficerom piechoty dysponowania jednostkami czołgów.

Praca niniejsza ma na celu danie tym oficerom bliższych informacji z zakresu ogólnej taktyki tych czołgów i ich współdziałania z piechotą.

Będzie ona poniekąd „napisanym wykładem“ o czołgach Renault, — wykładem informacyjnym i zastępującym dość rzadko i pobieżnie oraz dorywczo czynione prelekcje o czołgach wygłaszane czasami okolicznościowe w trakcie ćwiczeń na polach Rembertowa, Grupy, Leśnej, Biedruska i innych naszych obozów ćwiczebnych.

Niestety z braku innego sprzętu musimy uczyć się współdziałać, jak już wyżej wspomniałem, tylko z czołgami Renault typu 18 K. M., — gdy tymczasem sposób taktycznego użycia czołgów i współdziałania z nimi innych rodzajów broni, a przede wszystkim piechoty i kawalerji, w szerokim tego słowa znaczeniu, zależy obecnie wyłącznie od danego typu czołgów.

Inaczej rzecz będzie się przedstawiać z czołgami ciężkimi jak naprz. z 72-tonnowym czołgiem francuskim typu 2C, uodpornionym na bezpośrednie działanie artylerji polowej, lum angielskim 45-tonnowym czołgiem typu Vickers, posuwającym się z szybkością do 35 kilometrów na godzinę.

Inaczej rzecz ta będzie wyglądać, gdy się użyje szybkobieżnych czołgów np. angielskich, amerykańskich lub włoskich, mogących wykonywać marsze z szybkością od 20 do 40 klm. na godzinę po drogach i mogących poruszać się ze stosunkową znaczną szybkością w terenie.

Takie czołgi używać można w walkach spotkaniowych, do rajdów, pościgów, dywersji, wspierając nimi nie tylko piechotę ale i kawalerję.

Czołgi tego rodzaju w wojnie manewrowej mogą oddać nieporównanie większe usługi niż czołgi Renault.

Niestety, powtarzam, ze względu na posiadany sprzęt nie mamy możliwości współdziałać z tego rodzaju wozami bojowymi.

Musimy poprzestać na czołgach Renault.

Czołgi „Renault“ typu 18 K. M. są bronią zasadniczo współdziałającą z piechotą i są używane przede wszystkim w natarciu, umożliwiając piechocie posuwanie się naprzód przez łamanie przeszkód i niszczenie ruchem i ogniem ośrodków czynnego oporu nieprzyjaciela.

Jako broń zasadniczo zaczepna czołgi te mogą być użyte w obronie do zadań o charakterze zaczepnym, jak np.: w przeciwnatarciu i w przeciwuderzeniu. Skuteczność ich działania będzie zawsze polegać na umiejętności łączenia ruchu i ognia.

Ażeby zadanie postawione czołgom zostało przez ich załogę wypełnione dobrze, — z jednej strony załoga ta musi znać zasady taktycznego użycia jednostek piechoty, z drugiej strony d-cy oddziałów piechoty powinni znać siłę i granicę potęgi działania czołgów; muszą doskonale rozumieć, kiedy, gdzie i jak mogą czołgi wykazać największą swą przydatność.

W decyzji swej odnośnie użycia czołgów, d-ca piechoty powodować się musi nie przypadkowemi okolicznościami, lecz za podstawę do swej decyzji musi brać pod uwagę ogólny plan działania.

Plan działania jednostek piechoty musi być ułożony niezależnie od posiadania i obecności czołgów, albowiem „piechota walczy tak z czołgami jak i bez czołgów — jednakowo“.

Sukces działania czołgów w znacznym stopniu zależy przede wszystkim od lokalnych warunków terenowych.

Przed rozpoczęciem operacyj wojennych, zawczasu winien być przestudjowany teren działań wojennych z punktu widzenia czołgów, w celu określenia rejonów, w których czołgi działać mogą najlepiej.

Należy wziąć pod uwagę, że czołgi działać nie mogą:

- a) w gęstym lesie,
- b) w terenie bagnistym,
- c) w terenie, poprzerzynanym gęsto kanałami i rzeczkami,
- d) w terenie pokrytym lotnym piaskiem (ze względu na częste rwanie się gaśienic),

i że czołgi Renault typu 18 K. M. przechodzą nie zagłębiając się przez rowy o szerokości 1,80 m., wchodzą na pochyłości do 45°, łamią drzewa o średnicy do 35 cm., przechodzą wodę o głębokości do 0,50 m. i posiadają promień działania 8 godz. (30 klm.).

Podczas studjowania terenu należy daną miejscowość podzielić na strefy, odpowiadające do działań w nich czołgów, oraz należy zwrócić uwagę na obecność koniecznych środków komunikacyjnych, jak np.: dróg kolejowych, szos, dróg bitych itp.

Wszystkie te dane winny być zaznaczone na mapie i muszą być utrzymywane w ciągłej aktualności. Dane te winny być przedkładane w swoim czasie głównemu dowództwu, które na tej podstawie będzie mogło określić i ustalić odpowiedni przydział czołgów do poszczególnych większych jednostek (armji, dywizji, pułków).

Czołgi zasadniczo stanowią jako broń odwód głównego dowództwa i są przydzielane do armji lub do mniejszych jednostek zależnie od okoliczności; należy przydzielać zawsze czołgi tam, gdzie mogą one swobodnie działać i gdzie się dąży do osiągnięcia decydujących wyników.

Zazwyczaj przydziela się jedną kompanję czołgów do pułku piechoty (bataljon czołgów do dywizji), przyczem dowódca pułku może z góry przydzielić poszczególne plutony do swych bataljonów, bądź też zarezerwować sobie ich przydział na przyszłość, uzależniając go od przebiegu walki.

Zasadniczo nie należy nigdy rozrywać łączności taktycznej jednej kampanji czołgów przez przydział jej plutonów do różnych pułków piechoty.

Czołgi używane być muszą do współdziałania z temi oddziałami piechoty, które otrzymały zadanie spowodowania głównego uderzenia. Również może mieć miejsce użycie czołgów do współdziałania z innymi oddziałami, przeznaczonymi do demonstracji.

Czołgi winny być użyte tylko wtedy, gdy opór nieprzyjaciela stał się tak silnym, że przełamanie go normalnymi środkami, któremi zazwyczaj dysponuje piechota bez znacznych strat, staje się niemożliwością, np.: silny ogień, przeszkody, albo jedno i drugie razem.

Jeśli więc linje okopów nieprzyjacielskich są poprzedzone silnie rozbudowaną siecią drutów kolczastych, — to w celu zrobienia w niej przejść dla piechoty — użycie czołgów znacznie ułatwi piechocie jej posuwanie się.

Z drugiej strony, o ile tego rodzaju przeszkody nie mają miejsca, należy trzymać czołgi w odwodzie do czasu nim nie zostanie osiągnięta linja głównego oporu.

Czołgów należy używać tylko w dużej ilości, możliwie na szerokim froncie i z bliskiej odległości. Nie pozwoli to nieprzyjacielowi na skoncentrowanie środków obrony przeciwczołgowej i uchroni oddzielne czołgi od skoncentrowanego ognia nieprzyjacielskiej artylerji.

Jeśli się dysponuje ograniczoną ilością czołgów, — należy je używać na najbardziej ważnym odcinku.

Ugrupowanie czołgów powinno być głębokie w celu zapewnienia ciągłości natarcia. Ugrupowanie tego rodzaju pozwoli świążym jednostkom czołgów przeszkodzić ewentualnemu przeciwuderzeniu nieprzyjaciela i może przyczynić się do wykorzystania natarcia, powodując dokładniejsze zniszczenie nieprzyjacielskich karabinów maszynowych i t. p., przypadkowo ocalonych podczas natarcia pierwszych fal czołgów.

Zaskoczenie zwiększa sukces użycia czołgów, to też transportowanie czołgów do ich pozycji wypadowych musi być utrzymane w jaknajcisłszej tajemnicy i musi się odbywać w nocy lub podczas silnej mgły.

Posiadanie natomiast przez nieprzyjaciela wiadomości o obecności większej ilości czołgów spowoduje to, że zawczasu

będzie on mógł zorganizować odpowiednio obronę przeciwczołgową.

Czołgi nie mogą same wykonywać długich przemarszów, dlatego należy je dowozić koleją możliwie najbliżej miejsca, gdzie mają być użyte.

Wyładowanie czołgów na torze kolejowym winno się odbyć w miejscu bezpiecznym, poza strefą ostrzału nieprzyjacielskich dział artylerji polowej, możliwie pod osłoną sztucznej lub naturalnej mgły albo też zasłony dymowej czy też w nocy. Miejsce wyładowania powinno być starannie wybrane i zabezpieczone od obserwacji nieprzyjacielskich lotników. Miejsce to powinno posiadać dojazdowe drogi i wodę.

Po wyładowaniu możliwie na samochodach udają się czołgi na pozycję wyczekiwania (pośrednią), gdzie pozostają zwykle aż do nocy, poprzedzającej natarcie. Miejsce pozycji wyczekiwania powinno być zabezpieczone przed obserwacją nieprzyjacielską i o ile możliwości przed ogniem artylerji, tak, by obsługa mogła się spokojnie zająć ostatecznym przeglądem maszyn. Pożądana jest obecność wody. Pozycja wyczekiwania powinna znajdować się w odległości 4 — 5 klm. od miejsca, skąd ma się zacząć natarcie.

Podczas postoju na pozycji wyczekiwania (pośredniej), dowódca oddziału czołgów (plutonu, kompanji) przeprowadza wywiady, dotyczące natarcia i dojazdu do pozycji wypadu.

Wieczorem lub w nocy przed natarciem czołgi udają się na pozycje wypadu. Czołgi powinny przybyć tam co najmniej na 2 — 3 godziny przed natarciem.

Na pozycję wypadu należy wybierać miejsca jaknajbliżej linii frontu, tak jednak, by nie zdradzić przedwcześnie obecności czołgów.

Do oddziałów piechoty należy przygotowanie uprzednio dla czołgów przejść przez własne okopy. Dla zamaskowania ruchów czołgów i zagłuszenia powstałego przez ten ruch szumu służyć może huk ognia artylerji lub też aparatów lotniczych.

Pozycja wypadu powinna być nadto o ile możliwości prostopadła do osi zamierzonego natarcia. Na pozycji wypadu obsługa uzupełnia zapasy materiałów pędnych i po raz ostatni sprawdza funkcjonowanie maszyn.

Czołgi mogą zdobyć nieprzyjacielską pozycję, jednak nie są w stanie jej utrzymać; wynika to z tego, że czołgi mogą być łatwo w otwartym terenie zniszczone w ciągu stosunkowo krótkiego czasu ogniem artylerji nieprzyjacielskiej i że wymagają one natychmiast po zakończonem działaniu pewnych zabiegów, jak np.: napraw i zaopatrzenia.

Z tego powodu czołgi muszą walczyć współdziałając ściśle z piechotą, która powinna wykorzystać natychmiast stworzoną przez czołgi dla niej swobodę posuwania się naprzód oraz możność zajęcia i utrzymania zdobytego terenu.

Zazwyczaj w natarciu posuwają się czołgi, wyprzedzając własną piechotę, na odległość odpowiadającą warunkom danego terenu oraz zależnie od rodzaju i siły ognia nieprzyjacielskiego; ogólnie biorąc odległość czołgów od piechoty podczas akcji wynosi około 80 — 100 m.

O ile jednak piechota zostanie przez silny ogień nieprzyjacielski chwilowo zatrzymana i ukryje się w terenie, — czołgi muszą bez zatrzymywania się kontynuować swe natarcie, by jak najszybciej zlikwidować opór nieprzyjaciela i pozwolić piechocie na jej dalsze posuwanie się.

Jeśli jednak po zlikwidowaniu oporu piechota nie posuwa się za czołgami, te ostatnie powinny wrócić do piechoty, by się dowiedzieć o powodach jej zatrzymania. Jest to ogólna zasada, która dopuszcza wyjątek tylko w tym razie, jeśli przy bataljonie piechoty znajduje się drugi pluton czołgów umyślnie przeznaczony do oczyszczania terenu, lub jeśli pluton znajduje się w bezpośredniej odległości szurmowej od celu natarcia.

Ponieważ czołgi skupiają na sobie bardzo silny ogień, — należy zabronić piechocie grupować się blisko czołgów.

Taktyczne kierownictwo czołgami spoczywa w ręku tych dowódców oddziałów piechoty, do których czołgi są przydzielone na czas danej akcji.

Zaopatrzenie, naprawa oraz nadzór administracyjny należy do kompetencji dowódców jednostek czołgów.

Należy pamiętać zawsze, że najmniejszą samodzielną jednostką administracyjno - gospodarczą i zarazem taktyczną jest kompanja czołgów (22 czołgi i tabor), zaś najmniejszą jednostką bojową, jest pluton czołgów (3 czołgi, uzbrojone w działka 37 mm i 2 czołgi uzbrojone w c. k. m.); zapas amunicji, którą czołg mo-

że wziąć ze sobą jednorazowo wynosi: dla czołga z działkiem — 237 pocisków, w tem 12 kartaczy, zaś dla czołga z c. k. m. — 4980 pocisków umieszczonych w specjalnych taśmach.

Pluton czołgów w szyku rozwiniętym zajmuje front 200 m. ze względu na 50-metrowe odstępy między czołgami. Plutonu w żadnym wypadku dzielić nie wolno.

Czas, kiedy czołgi mają rozpocząć natarcie winien być dokładnie ustalony w rozkazie wydanym przez dowódcę bataljonu (pułku) piechoty w tym samym rozkazie uwzględniony być musi punkt omawiający szczegółowo sposób utrzymania łączności czołgów z piechotą. Należy pamiętać, że pojedyncze czołgi porozumiewają się ze sobą w czasie walki sygnałami przy pomocy chrapawek. Większe oddziały czołgowe (kompanje) mogą porozumiewać się z dowództwami wyższymi (dywizjami, pułkami), za pomocą czołgów radjo. Łączność między dowódcami oddziałów piechoty i czołgów zapewnia się za pomocą łączników: jeden na pluton czołgów. Łącznik ten idzie w pobliżu czołgu d-cy oddziału czołgów (d-cy plutonu).

Pozatem środki łączności w czasie walki obowiązują jak w regulaminie służby polowej cz. I.

Należy również pamiętać, że baon czołgów przydzielany bywa zazwyczaj w naszych warunkach do armji. Dowódca jego podlega bezpośrednio dowództwu armji, będąc jego technicznym doradcą i zarazem bezpośrednim dowódcą wszystkich oddziałów czołgów, w skład danej armji wchodzących. Ma on za zadanie informować dowództwo armji o stanie podległych mu oddziałów oraz stara się o ich należyte zaopatrzenie w sprzęt i amunicję.

„Przed walką bierze udział w ogólnych wywiadach co do użycia czołgów w walce, by dać dowództwu armji dokładne wiadomości o technicznej stronie zamierzonego działania. Współdziała w zestawieniu odnośnych rozkazów operacyjnych, czuwając nad uwzględnieniem specjalnych potrzeb czołgowych. Następnie zaznajamia z nimi swych podwładnych, wydając dla nich szczegółowe dyspozycje techniczne. Jest odpowiedzialnym za sprawność bojową i należyte zaopatrzenie podległych mu oddziałów. Podczas walki czuwa nad ich przebiegiem i interwenjuje w dowództwie armji w razie potrzeby zastąpienia oddziałów zniszczonych przez inne. Po bitwie przekonywuje się osobiście o stanie swego baonu i wydaje rozkazy uzupełnienia oddziałów,

które poniosły straty i zarządza odesłanie zepsutych czołgów do warsztatów“.

Kompanja czołgów w naszych warunkach walczy zazwyczaj z pułkiem piechoty. Jej dowódca posiada w swym zakresie podobne prawa i obowiązki jak dowódca bataljonu.

„Przed walką wykonywuje wraz z podwładnymi szczegółowe wywiady, dotyczące użycia swych plutonów. Uwaga jego skupia się głównie na wyborze dobrych pozycji wypadowych. W rozkazie regulującym plan zaopatrzenia i naprawy kompanji zapewnia sprawne działanie plutonu transportowo-reparacyjnego. Stara się, by prace przygotowawcze do przejścia przez własne pozycje były wykonane w żądanym terminie; w ciągu walki zapewnia osobiście prawidłowy wyjazd tych plutonów, czuwając nad wykonaniem planu dowódcy pułku piechoty. W razie potrzeby uzupełnia poszczególne swe plutony. Rozporządza czołgiem, który mu pozwala swobodnie poruszać się w strefie walki. Po walce zarządza zbiórkę swych plutonów i zapewnia należyte funkcjonowanie prac nad uruchomieniem pozostałych na polu walki czołgów.

Wydaje rozkazy, dotyczące zaopatrzenia swych plutonów, ich naprawy, następnie melduje swemu dowódcy baonu czołgów o stanie swej kompanji“.

Dowódca plutonu czołgów dowodzi plutonem w walce, pozostając pod rozkazami dowódcy bataljonu piechoty, do którego pluton jego jest przydzielony. „Przed walką ustala wspólnie z nim posuwanie się swego plutonu wraz z drużynami piechoty. Zapewnia stałą łączność między piechotą i czołgami. Jest osobiście odpowiedzialnym za utrzymanie stanu czołgów przed walką, podczas walki i po walce, za ich sprawność bojową i należyte zaopatrzenie. W walce stara się utrzymać łączność ścisłą z piechotą, wspiera ją ogniem, po walce zbiera swe czołgi i stara się o ile możliwości własnymi środkami uruchomić czołgi zepsute“.

Sukces działania czołgów zależy przede wszystkim od odpowiednio przeprowadzonego uprzednio ogólnego a potem szczegółowego wywiadu. Wywiad ogólny przeprowadza dowódca bataljonu czołgów z rozkazu wyższego dowództwa w celu dostarczenia mu wiadomości dotyczących możliwości użycia czołgów w pasie działania danego dowództwa.

Wywiad taki dotyczy w szczególności ustalenia z góry terenów nadających się do użycia czołgów, punktów wylądowania na liniach kolejowych ewentualnie pozycji wyczekiwania i wypadu.

Wywiady szczegółowe są prowadzone bezpośrednio przed rozpoczęciem natarcia.

Dokładna znajomość sytuacji nieprzyjaciela przed zamierzonym natarciem jest jednym z decydujących czynników powodzenia działania czołgów. Dowódcy jednostek czołgowych (dowódcy kompanji i w szczególności dowódcy plutonów czołgów (muszą otrzymać i dokładnie przestudjować odnośne dane od wyższego dowództwa, jak fotografie lotnicze, plany, szkice oraz dokładne wiadomości o nieprzyjacielu. Wiadomości te powinni uzupełnić dokładnymi wywiadami, które przeprowadzić muszą osobiście. Wywiady przed natarciem powinny dotyczyć terenu samego natarcia, ustalenia kolejnych celów natarcia, dokładnego wyznaczenia marszruty dla marszu zbliżenia do pozycji wypadu. Na wywiady należy zabierać wszystkich oficerów kompanji czołgów, a także o ile możliwości podoficerów-dowódców sekcji oraz dowódców poszczególnych czołgów.

Pozycje wypadu czołgów tworzą ich linię wypadu. Linja ta wytyczona jest zależnie od warunków terenowych i znajduje się nieco w tyle, za wypadową linią piechoty.

W natarciu bez przygotowania artylerji, pluton czołgów wyrusza ze swej pozycji wypadu przed oznaczoną godziną natarcia piechoty, tak, by ją wyprzedzić i być w możności ochraniać ją swym ogniem od samego początku walki. To też koniecznym jest, aby pozycja wypadu czołgów była w bezpośredniej bliskości pierwszej linii nieprzyjacielskiej.

W natarciu poprzedzonym przygotowaniem artylerji, pluton wyrusza z pozycji wypadu równocześnie z piechotą, starając się następnie ją wyprzedzić na odpowiednią odległość w końcowej fazie natarcia.

W natarciu na punkt oporu plutonu skierowuje się ku niemu i łamie go lub otacza stosownie do jego wielkości. Czołg dowódcy plutonu skierowuje się ku środkowi punktu oporu, będąc dla reszty osią manewru. Ogień całego plutonu stosuje się do niego. Czołgi szturmują, a następnie posuwają się wzdłuż zdobytej pozycji i oczyszczają ją. Przy okrążeniu punktu oporu czołgi

z karabinami maszynowymi wysuwają się naprzód, by odciąć nieprzyjacielowi odwrót. Jeśli zachodzi tylko oskrzydlenie z jednej strony, to manewr okrążający wykonuje czołg z karabinem maszynowym, znajdując się na skrzydle przeciwnej strony do oskrzydlenia. Skoro punkt oporu został zajęty, czołgi grupują się około dowódcy plutonu, a następnie cały pluton skierowuje się ku nowemu celowi. W pewnych wypadkach, skoro przewiduje się silny opór nieprzyjaciela można do jednego baonu przydzielić dwa plutony czołgów; wtedy pluton drugiej linii może mieć za zadanie współdziałanie z oddziałami czyścicieli piechoty, lub też zlu-zowanie plutonu pierwszej linii, po osiągnięciu przez pluton pierwszy pewnego, z góry określonego celu. Nadto pluton drugiej linii luzuje pluton pierwszej linii, jeśli ten oddalił się dla zneutralizowania ognia nieprzyjaciela, działającego z dalekiej odległości — wtedy pluton drugiej wyprzedza piechotę i stara się równocześnie zapewnić pomoc bezpośrednią plutonowi pierwszemu. Podczas przerw, jakie oddzielają poszczególne fazy natarcia, czołgi powinny pozostać przed piechotą gotowe do odparcia przeci-wuderzenia nieprzyjacielskiego.

Przed ogniem artylerji chronią się czołgi, wyzyskując znajdujące się w pobliżu ukrycie, bądź też zmieniając ustawicznie swe stanowiska w strefie działania. Jeśli warunki pozwoliły drużynom piechoty wyprzedzić podczas posunięcia czołgi, to te powinny starać się za wszelką cenę przy następnem posunięciu znaleźć się znowu przed piechotą. Po osiągnięciu ostatecznego celu i po zwolnieniu przez dowódcę piechoty czołgów, — plutony gromadzą się na wyznaczonem miejscu zbiórki i przechodzą pod rozkazy dowódcy kompanji czołgów, który je zaopatruje i organizuje.

Natarcie na pozycję silnie umocnioną w walce pozycyjnej przedstawia dla czołgów zadanie bardzo skomplikowane, które powinno być przemyślane szczegółowo. Zasady ogólne walki plutonów czołgów pozostają te same, jednakże ich zastosowanie wymaga specjalnego uwzględnienia. Zadania, jakie ich spotkać mogą są dwojakie: czołgi mają zrobić albo wyłomy w systemie obronnym nieprzyjaciela, w pewnych z góry wyznaczonych punktach, lub też mają złamać punkty oporu z góry wyznaczone. Konieczność zachowania łączności wymaga przechodzenia każdego z czołgów przez przeszkody w punktach z góry ustalonych i przygotowanych w ciągu walki, a co za tem idzie opracowanie dla każ-

dego z czołgów oddzielnie dokładnej marszruty; ta ostatnia zależy od dokładnej znajomości obronnego systemu nieprzyjaciela.

Zadanie przypadające w pewnych wypadkach czołgom jak: natarcie bez przygotowania artylerji lub działanie plutonu wspólnie z oddziałem czyścicieli, mogą przybrać charakter systematycznego oczyszczania pozycji nieprzyjacielskich.

Po złamaniu oporu nieprzyjaciela i rozpoczęciu pościgu czołgi pozostają tylko wtedy do dyspozycji bataljonu piechoty w pierwszej linii, o ile utrzymany jest związek z nieprzyjacielem. Posuwają się one wtedy za piechotą gotowe do natychmiastowego działania skoro tylko ujawni się opór nieprzyjaciela.

Jeśli stracono związek z nieprzyjacielem czołgi powracają na miejsce zbiórki wyznaczone z góry przez dowódcę kompanji czołgów i w porozumieniu z dowódcą danej jednostki piechoty.

Cele, które czołgi zwalczają dzielą się na: główne i drugorzędne.

Główne są to takie cele, które najbardziej są niebezpieczne dla piechoty jak np.: karabiny maszynowe.

Drugorzędne cele będą to: nieprzyjacielscy strzelcy, miotacze bomb i t. p. Podczas akcji czołgi przystępują do zwalczania drugorzędnych celów dopiero po zniszczeniu celów głównych.

Zasadniczo należy dążyć do kompletnego zniszczenia czasowo zneutralizowanych celów, np. przez miażdżenie czasowo unieruchomionych karabinów maszynowych nieprzyjacielskich przy pomocy ciężaru czołgów i t. p.

Podczas przechodzenia przez sieć drutów kolczastych czołgi muszą w nich robić wyłomy w odstępach nie mniejszym niż 40 — 50 m, albowiem zerwane druty przez jeden czołg mogą być łatwo przez czołg drugi podniesione i nawinięte z powrotem.

Czołgi działają deprymująco na nieprzyjaciela i z tego powodu powinny one nawet w wypadku braku amunicji kontynuować swój marsz naprzód ku nieprzyjacielowi, tembardziej, że o ile nie będą mogły wtedy przyczynić się do wzmocnienia siły ognia własnej piechoty, to jednak okażą dużą pomoc jej przez zrywanie drutów kolczastych i niszczenie swym ciężarem najrozmaitszych obiektów nieprzyjacielskich na polu walki.

Gdy nacierający pluton czołgów z powodu unieruchomienia paru czołgów zmniejszy się do liczby mniejszej niż 3, wtedy należy dopiero posłać cały nowy oddział czołgów (pluton) dla za-

miany uszczuplonego stratami plutonu. Ten ostatni musi być zreorganizowany przez dodanie czołgów odwodowych i pozostawiony w odwodzie.

Po zakończeniu reorganizacji oddziałów piechoty na zdobytym terenie, czołgi niezwłocznie powinny być przez piechotę zwolnione i muszą wyruszyć na z góry oznaczone miejsce zbiórki, w którym będą się reorganizować i przygotowywać do ewentualnych dalszych akcji.

Miejsca zbiórki mogą być dwóch rodzajów: taktyczne i administracyjne.

Taktyczne miejsca zbiórki zostają wyznaczone w celu przeprowadzenia reorganizacji plutonów czołgów, bezpośrednio zaraz po skończonym natarciu. Miejsca te powinny odpowiadać następującym warunkom:

- 1) muszą być dobrze ukryte i zabezpieczone od obserwacji nieprzyjaciela i działania jego ognia,
- 2) muszą umożliwiać nawiązanie i utrzymywanie stałej łączności z dowództwem tego oddziału piechoty, które dysponuje w danej chwili czołgami w danej akcji,
- 3) muszą znajdować się daleko od t. zw. krytycznych punktów,
- 4) muszą być obrane tak, by umożliwiać czołgom natychmiastowe rozpoczęcie akcji przeciwko ewentualnemu przeciwuuderzeniu ze strony nieprzyjaciela, czy to z frontu, czy ze skrzydła.

Administracyjne miejsca zbiórki zostają wyznaczone w celu przeprowadzenia reorganizacji, uzupełnienia oraz drobnych napraw po zakończonym natarciu.

W tym miejscu skoncentrowane być muszą środki reperycyjne, transportowe, tabor zaopatrzenia i czołgi odwodowe.

Miejsce to powinno:

- 1) znajdować się w pobliżu dobrej drogi, lecz nie na niej,
- 2) być ukryte przed nieprzyjacielską obserwacją i działaniem nieprzyjacielskiego ognia,
- 3) znajdować się w pobliżu wody,
- 4) umożliwiać utrzymanie ciągłej łączności z piechotą,
- 5) znajdować się w tyle na takiej odległości, by umożliwić odpowiednie rozwinięcie się na wypadek potrzeby rozpoczęcia natarcia na nowo,

6) znajdować się daleko od krytycznych punktów.

Czołgi mogą być przydzielane do straży przedniej tylko wtedy, gdy jest pewność natknięcia się na duży opór ze strony nieprzyjaciela. W tym wypadku czołgi należy przewozić samochodami ciężarowymi (7-tonnowymi), by uniknąć w ten sposób zniszczenia materiału czołgowego z powodu dłuższych przemarśzów na gąsienicach. Czołgi przydzielone do straży przedniej pozostają cały czas w odwodzie, aż do czasu nim nie nastąpi zetknięcie się z nieprzyjacielem. Wtedy czołgi wyładowują się z samochodów i mogą być użyte przez dowódcę straży przedniej w myśl ogólnie przyjętych zasad użycia czołgów w natarciu.

W żadnym wypadku nie wolno do straży przedniej przydzielać pojedynczych czołgów lub grup czołgów nie stanowiących jednostek taktycznych.

Użycie czołgów w straży tylnej możliwe jest w następujących wypadkach:

1) gdy cofające się wojsko jest silnie zdemoralizowane. W tym wypadku czołgi powodują w pewnej chwili zatrzymanie marszu posuwającego się nieprzyjaciela i korzystając z zamieszania powstałego w jego szeregach, jaknajszybciej wracają z powrotem do straży tylnej,

2) gdy straż tylna się cofa, przechodząc z jednej pozycji na drugą. W tym wypadku czołgi muszą być ukryte za tą pozycją, która jest opuszczoną, starają się wtedy one nie pozwolić nieprzyjacielowi po zajęciu tej pozycji przeprowadzić natychmiast reorganizację swych wojsk, jak również nie pozwalają mu umocnić się na tej pozycji. Po spełnieniu tego zadania czołgi jaknajszybciej wracają do straży.

Czołgi nie mogą zasadniczo działać w nocy, gdyż w ciemności nie mogą posuwać się w terenie z racji złej obserwacji, nie mogą utrzymywać nakazanego kierunku marszu oraz nie mogą porozumiewać się ze sobą oraz z piechotą, jak też nie mogą skutecznie i precyzyjnie ostrzeliwać spotkane cele.

Przy zdobywaniu wsi i miast lub osiedli czołgi nie powinny posuwać się główną ulicą (drogą), podczas swego natarcia, ze względu na możliwość spotkania na swej drodze zasadzki i natknięcia się na działa przeciwczołgowe.

Czołgi powinny starać się zawsze obejść osiedle i uderzyć ze skrzydeł lub od tyłu. Wyjątkiem mogą być małe miejskie osie-

dla. W tym wypadku pożądane jest, by przed czołgami posuwali się szperacze.

O ile nieprzyjaciel stawi opór z oddzielnych domów, opór ten można zlokalizować strzelaniem czołgów do okien i drzwi.

Największym wrogiem czołgów jest artylerja nieprzyjacielska, a zwłaszcza specjalnie z niej wydzielone działa przeciwczołgowe, które zamaskowane tuż za pierwszą linią nieprzyjaciela strzelać mogą ogniem bezpośrednim. Nie będąc zwalczone — mogą udaremnić natarcie czołgów.

Dlatego też obecnie przyjmuje się za zasadę, że każde natarcie czołgowe powinno być poprzedzone krótkim przygotowaniem artyleryjskim mającem na celu zdeorganizowanie obronnego systemu przeciwnika; nadto wydziela się specjalne baterje, mające za zadanie jedynie zwalczanie dział przeciwczołgowych.

Jednym z bardzo skutecznych środków obrony własnych czołgów jest oślepienie punktów obserwacyjnych nieprzyjacielskich za pomocą pocisków dymnych; jednakże środek ten o tyle jest niewygodny, że częstokroć może udaremnić także i własną obserwację. Również ważnem jest paraliżowanie lotniczego wywiadu nieprzyjaciela, zwłaszcza przed samem natarciem, by nie zdradzić przedwcześnie obecności czołgów.

Podczas każdego działania, w którem wystąpić mają czołgi należy dążyć do zniszczenia lub zneutralizowania nieprzyjacielskich dział przeciwczołgowych, możliwie jeszcze przed rozpoczęciem natarcia; zadanie to spełnić musi artylerja.

O ile jednak ustalenie stanowisk dział przeciwczołgowych nie jest możliwe przed rozpoczęciem natarcia — czołgi powinny same w ciągu akcji skoncentrować cały swój ogień na działa przeciwczołgowe, jak tylko ich obecność w ciągu akcji na polu walki zostanie stwierdzoną, przyczem czołgi powinny posuwać się wtedy możliwie szybko i zygzakami.

Zadanie zwalczania dział przeciwczołgowych należy również i do piechoty dysponującej bronią towarzyszącą, która posiada znaczną niszczącą siłę ogniową.

Jak więc widać z powyższego, od ścisłego współdziałania piechoty z czołgami zależy powodzenie akcji, wymaga ono stałej łączności i to nietylko materialnie, ale i moralnie. Przed walką zapewnia się je przez wspólne ustalenie planu natarcia podczas

walki, przez podporządkowanie jednostek czołgowych odpowiednim jednostkom piechoty.

Czołg walczy przed piechotą i zdobywa teren, piechota powinna umieć wykorzystać ten korzystny moment, kiedy czołgi zapewniły jej swobodę posuwania się i zajęty przez czołgi teren powinna oczyścić i zorganizować.

Obie strony powinny stale i wzajemnie nieść sobie pomoc i wzajemnie się bronić.

Każdy dowódca jednostki piechoty dysponujący czołgami, przed swą decyzją ich użycia, powinien zdać sobie sprawę, że nieprzyjaciel zawsze może zastosować szereg środków zmierzających jeśli nie do zniszczenia to zatrzymania czołgów w trakcie ich natarcia.

Dlatego też dowódca wspomnianej jednostki piechoty musi przed wydaniem rozkazu angażującego czołgi w danym czasie i na danym odcinku, na podstawie informacji zdobytych przez uprzednio przeprowadzony wywiad własnego przedpola i na podstawie fachowych informacji dowódcy przydzielonej jednostki czołgów, postanowić czy ze względu na stwierdzone u nieprzyjaciela przygotowanie do obrony przed czołgami:

- 1) należy i jak, zmienić ewentualnie poprzedni plan natarcia czołgów,
- 2) czy użycie czołgów jest w ogóle możliwe,
- 3) czy użycie to nie przyniesie strat, któreby się nie opłacały.

Ponieważ ramy niniejszego artykułu nie pozwalają obszerniej omówić zagadnienia obrony przeciwczołgowej, proponuje zatem czytelnikom zapoznać się z „Instrukcją Taktycznego Użycia i Zwalczania Oddziałów Opancerzonych“ (Projekt z roku 1928), oraz z pracą „Obrona Przeciwczołgowa“, która została wydrukowana w jednym z numerów Przeglądu Wojskowego 1926 r., wydaną później w formie odbitki przez Wojskowy Instytut Naukowo Wydawniczy ¹⁾.

¹⁾ Kpt. A. Korczyński i por. J. Kuszelewski: „Obrona przeciwczołgowa“ z tabelą i 11 rysunkami w tekście. Warszawa 1926 r.

Wyniki użycia należycie zestawio- nych spirytusowych mieszanek napędowych.

Od z górá 3 lat prowadzone są w Politechnice Warszawskiej, z ramienia Komitetu Popierania Technicznych Zastosowań Spirytusu przy Polskiem Towarzystwie Chemicznem, próby i doświadczenia nad mieszankami spirytusowemi do celów napędowych.

Szczegółowe rezultaty tych prac zostały opublikowane w wydanej przez wspomniany Komitet, broszurce p. t. „Zagadnienie paliwa spirytusowego w Polsce“. (Warszawa 1929, tamże do nabycia). W wyniku tych prób zostało określone działanie poszczególnych składników mieszanki i ustalono kilka typów mieszanek, które na podstawie setek doświadczeń powinny dawać najlepsze rezultaty w użyciu.

Tych kilka typów zostało poddane szczegółowemu badaniu z benzyną na silnikach stacyjnych. Dokładne wyniki porównawcze można osiągnąć jedynie na dobrze urządzonym silniku stacyjnym, gdzie obciążenie i ilość obrotów mogą być utrzymane na dość stałym poziomie i mierzone za pomocą dokładnych przyrządów.

Do prób przygotowano 4 typy mieszanek na spirytusie uwodnionym i bezwodnym. Charakterystyka składu tych mieszanek jest następująca :

Typ mieszanki	Zawartość spirytusu	Moc spirytusu
CN1	50%	94° Tr.
CTN	50%	absolutny
CN3	50%	absolutny
T1	35%	absolutny

Wszystkie te mieszanki odpowiadają warunkom stawianym przez francuski office National de Combustibles Liquides dla mieszanek spirytusowych. Oprócz tego zbadano mieszankę t. zw. „Polminowską“ kupioną wprost z pompy benzynowej przy ul. Kopernika. Mieszanka ta przepisowo zawiera 30% alkoholu absolutnego. Dla porównania użyto benzyny „Standard Nobel“ o c. zw. 0,725.

Próby przeprowadzono na silniku „Renault“ 4-cylindrowym, o mocy ok. 30 KM. i ilości obrotów ok. 1500/min.*). Silnik Renault połączony był z prądnicą, której prąd gubiony był w oporniku elektrolitycznym, zaś silnik „CWS“ — z dynamometrem systemu Frouda. Żyżycie benzyny na koniagodzinę przy pełnym obciążeniu wynosiło :

dla silnika Renault — 547 ccm. t. j. 397 gr.

dla silnika CWS — 395 ccm. t. j. 287 gr.

Silnik pędzono przy trzech obciążeniach ($P=1$, $P=\frac{2}{3}$, $P=\frac{1}{3}$), utrzymując stałą liczbę obrotów. Tego rodzaju wykonywana próba daje nam najbardziej zbliżony obraz do pracy silnika w samochodzie, gdzie silnik pracuje przeważnie na obciążeniu od P do $P=\frac{1}{3}$, osiągając maksymalną moc jedynie przy pokonywaniu większych wzniesień. Średnie wyniki z tych trzech obciążeń powinny dać najbardziej przybliżone porównanie pracy mieszanki i benzyny na szosie.

Typ mieszanki. Oszczędność w % w zużyciu miesz. Średnio w stosunku do benzyny na KM-godzinę przy

$P=1$ $P=\frac{2}{3}$ $P=\frac{1}{3}$

Silnik „Renault“ 4-cylindrowy, o mocy ok. 8 KM.

CN1	2,75%	8,55%	—	5,65%
CTN	1,80 „*)	4,40 „	8,48%	3,70 „
CN3	15,60 „	7,56 „	7,35 „	10,16 „
T1	21,12 „	14,14 „	14,93 „	16,70 „

Silnik „C. W. S.“ 4 cylindrowy o mocy ok. 30 K. M.

CN1	6,15%	16,50%	15,00%	2,55%
CTN	6,20 „	8,20 „	17,00 „	10,70 „
CN3	7,10 „	8,88 „	17,00 „	9,73 „

*) Próby na silniku „Renault“ wykonano w Zakładzie Maszyn Ciepłych Politechniki Warszawskiej, zaś próby na silniku CWS — w Państwowej wytwórni Samochodów na Pradze, ul. Terespolska 34.

T1	9,90%	8,60%	10,70%	10,70%
„Polmi- nowska“	2,77 „	5,37 „	9,29 „	5,70 „

Z powyższych wyników widzimy, że umiejętnie zestawione mieszanki, zarówno na spirytusie absolutnym, jak i uwodnionym, dając taki sam efekt siłowy jak benzyna, powodują mniejsze zużycie objętościowe na koniagodzinę. Silnik pędzony mieszanką daje równiejszy bieg, co się wyraża w znacznie zmniejszonym iskrzeniu prądniczy (przy próbach na silniku „Renault“), względnie cichszym biegu motoru (próby na silniku „CWS“).



*) t. j. większe zużycie mieszanki.

OD REDAKCJI.

W związku ze sprowadzeniem 50-ciu motocykli dla członków Stowarzyszenia Spółdzielczego Motorzystów Wojskowych redakcja „Broni Pancernej“ zamieszcza poniższy, nader aktualny artykuł.

KPT. JERZY KULEZA.

Motocykl czy samochód?

ze sportowo-turystycznego punktu widzenia.

Przyszły sezon letni będzie znamionować, niebýwały jak na Polskę, rozwój motocyklizmu. Doba obecna jest okresem przełomowym, w którym zaznacza się wielkie wahanie u nabywców motorowego środka lokomocji. Większość tych, co uciulali trochę grosza nie może uczynić swobodnego wyboru pomiędzy motocyklem i małym samochodem. I to dobre i to kusi — wreszcie pieniądze idą na inne cele lub wprost się „rozlażą“.

Chcąc przyjść z pomocą tym wszystkim, którzy chcieliby choć od czasu do czasu porzucać miejskie mury, pozwolę sobie stanąć w obronie pokrzywdzonego motocykla i podkreślić jego niezwykle walory.

Co najdrożej kosztuje w utrzymaniu samochodu? Jego obsługa i garaż. Przy motocyklu obsługa zasadniczo odpada, ponieważ trudno mieć kierowcę do motocykla, szczególnie, jeżeli się jeździ w pojedynkę. Doprowadzenie motocykla do porządku po jeździe przez samego jeźdźcę, widziane jest bardzo dobrze, podczas gdy obmywanie z błota samochodu osobiście przez właściciela wywołałoby u nas raczej głosy zgorszenia, a nawet pewnej pogardy niż uznania. Dalej, choćby najmniejszy samochód, wymaga jakiego takiego garażu, gdy motocykl zadowolni się staniem w kącie przedpokoju, albo małą budką, w której z pewnością zmieściłby się większy gatunek doga. Cztery koła samochodu i dość znaczny ciężar podwozia wymagają przynajmniej trzykrotnego zapasu gum w porównaniu z motocyklem, nie mó-

więc już o materiałach pędnych, których nawet mały samochód zużywa znacznie więcej niż przeciętny motocykl.

Z tego krótkiego zestawienia jasno wynika, że utrzymanie motocykla znacznie mniej kosztuje niż utrzymanie samochodu.

A może koszta nabycia samochodu są mniejsze niż koszt motocykla. Konia z rzędem temu kto zdoła kupić nowy samochód taniej od motocykla jeżeli weźmiemy, ma się rozumieć, tą samą klasę wykonania i wytrzymałości. Korzyści wynikające z kupna raczej dobrego motocykla niż samochodu-tandety uwypuklą się szczególnie silnie, o ile weźmiemy pod uwagę kwestję naprawy jednego i drugiego.

Trzeba być dobrym fachowcem, aby samemu naprawić uszkodzony samochód. Do tego koniecznym jest posiadanie choćby małego warsztaciku. A ile motocyklistów daje sobie rady bez zwracania się do warsztatów samochodowych lub motocyklowych, przynajmniej jeżeli chodzi o wyregulowanie tego lub innego zespołu lub zamianę poszczególnych części. Tylko przy tak zwanych kapitalnych remontach zawodowi warsztatowcy mają okazję do „obskubania“ z gotówki motocyklisty.

Czem się to tłómaczy. Rzecz bardzo prosta. Nieskomplikowany i dostępny zewsząd mechanizm motocykla pozwala każdemu w bardzo krótkim czasie szczegółowo zapoznać się ze wszystkimi tajnikami silnika i podwozia motocyklowego. Zresztą motocyklista pozostawiony sam sobie musi prędko nauczyć się dawać sobie radę, aby nie być pośmiewiskiem dla cyklistów, gdy automobilista zawsze ma coś na swoją obronę no i w najgorszym razie może nawet przenocować w samochodzie i czekać spokojnie okazji, aż mu kto z przejeżdżających pomoże. Motocyklista nie jest tak widoczny, nikt mu tak chętnie nie przyjdzie z pomocą. Chcąc nie chcąc musi wejść w porozumienie ze swą maszyną i być nie tylko kierowcą, ale i dobrym mechanikiem. Nie przeczę, że łatwiej jest dać sobie radę z jednym cylindrem niż z sześcioma i że trudno od każdego automobilisty wymagać, aby sam zdołał zmienić blok cylindrów, podczas gdy motocyklista robi to bez trudu, ale musimy przyznać bezstronnie, że nie ma motocyklisty, któryby choć jako tako nie znał się na motorze, a iluż zajadłych automobilistów umie tylko kręcić kierownicą i naciskać pedały.

Jeżeli mówimy o kierowaniu czy też prowadzeniu maszyny

musimy zaznaczyć, że motocykl jest znacznie łatwiejszy do prowadzenia niż samochód i nauka jazdy na motocyklu, dla umiającego jeździć na rowerze, sprowadza się tylko do zaznajomienia się z operowaniem dźwigniami na kierownicy i dźwignią skrzynki przekładniowej.

Ta łatwość kierowania i niewielkie wymiary motocykla pozwalają na swobodne wymijanie przeszkód i przechodni, dzięki czemu ilość wypadków spowodowanych przez motocyklistów jest znacznie mniejszą niż ilość przejechań przez samochody. Jest to bezwzględnie dużym walorem dla tych wszystkich, którzy nie lubią mieć konfliktów z organami bezpieczeństwa lub sprawiedliwości.

Budowa nowoczesnego motocykla pozwoliła na bardzo trafne rozłożenie ciężaru maszyny na obydwa koła jednakowo, dzięki czemu możemy być pewni, że gdzie przejdzie pierwsze koło tam też przejdzie i drugie, czego nie można powiedzieć o samochodzie, tam bowiem gros obciążenia przypada na koła tylne.

Zwolennicy samochodu twierdzą, że niskie osadzenie karteru silnika motocyklowego utrudnia przebywanie najmniejszych przeszkód. Niestety zapominają oni o tem, że motocykl łatwiej wyminie każdą przeszkodę niż samochód, a obniżenie punktu ciężkości daje nadzwyczajną stabilizację nowoczesnego motocykla, gwarantującą bezpieczeństwo jazdy. Obniżenie punktu ciężkości w znacznym stopniu zostało osiągnięte przez obniżenie siodła, co dodatnio wpływa na bezpieczeństwo jazdy nietylko bezpośrednio ale i pośrednio, ponieważ motocyklista ma możliwość w każdej chwili oprzeć się nogami o ziemię i zabezpieczyć siebie i motocykl od upadku.

To do czego konstruktorzy samochodów jeszcze dążą — konstruktorzy motocykli już rozwiązali, nadając jednocześnie nowoczesnemu motocyklowi nadzwyczaj ładną linię. Niezawsze da się to powiedzieć o samochodach, posiadających dobrą stabilizację w ruchu: mają one nieraz nie bardzo estetyczną formę.

Wszystko, co mówiliśmy dotychczas, dotyczy przeważnie technicznej strony motocykla, a przecież nie można zapominać o tem, że jeżeli mamy mówić o pojęciu czystego sportu motorowego, to chyba tu samochód nie może konkurować z motocyklem.

Nie mówimy, ma się rozumieć, o maszynach wyścigowych,

ale prowadzenie zwykłego samochodu turystycznego przy dziesięjszych hamulcach i różnego rodzaju zabezpieczeniach, nie wiem czy można nazwać sportem we właściwym tego słowa znaczeniu.

Ponieważ samochód zwykły musi się trzymać przeważnie dróg bitych, automobilista nigdy nie może przeżywać tych emocji, co motocyklista pnący się po górskich ścieżynach. Tam, gdzie może dojść motocykl nie można nawet myśleć o dojechaniu samochodem, o małej mocy, Ten sam silnik, wykazujący nadzwyczajną moc w motocyklu — zastosowany do samochodu staje się zwykłą „pykawką“, pracującą nieraz resztkami sił. Dobrze wszyscy wiemy, że osiągnięcie wielkich szybkości na samochodach dużych nie sprawia ani wielkiej, emocji ani przyjemności, gdy tymczasem przy jeździe małym samochodzikiem nawet niewielkie szybkości dają się znaczne odczuć.

Nie też dziwnego, że motocykl, który jest miniaturą samochodu daje prowadzącemu maksimum emocji, a tem samem przyjemności z odczuwania szybkiego ruchu.

Jeżeli mamy mówić o sporcie motorowym, to poza lotnikiem-motocyklistę bezwarunkowo należy postawić na pierwszym miejscu.

A teraz jakie braki konstrukcyjno-techniczne posiada motocykl w porównaniu z samochodem. Właściwie żadnych. Jeżeli chodzi o hamowanie to hamulce nowoczesnego motocykla nie gorsze są od samochodowych. Działanie ich jest równie intensywne przy znacznie prostszej konstrukcji.

W należy te i dostateczne światło motocykl jest również zasobny. Posiada on jak i samochód małą elektrownię, gdzie prądnicą ładuje akumulatory, a te dają prąd do reflektora i sygnalu.

Nowoczesna technika metalurgiczna zapewniła motocyklowi wytrzymałą ramę i koła; groźne nie tak dawno pęknięcie przednich widełek jest tak samo rzadkim wypadkiem, jak pęknięcie ramy samochodu.

Podobno niektórzy twierdzą, że motocykl trzęsie. Osobiście mogę stwierdzić, że jeżeli jechać po kawalersku samochodem również można pogubić pasażerów z tylnego siedzenia. — A zresztą i na to jest sposób: balony na koła i jazda jak po maśle! —

że trzeba wtedy trochę zwolnić tempo, bo maszynę zarzuci, no trudno — kto chce jechać wygodnie musi jechać wolno.

Mówiąc o motocyklu zapomnieliśmy o jednej najważniejszej rzeczy, że samochód to właściwie powóz ze stale wprzęgniętymi końmi, gdy motocykl, zasadniczo przeznaczony do jazdy wierzchem, z powodzeniem może być zaprzęgnięty do lekkiej przyczepki i — zamiast motocykla - wierzchowca mamy samochód - powóz. Ta metamorfoza motocykla daje mu kolosalną przewagę nad samochodzikiem, i ostatecznie przesądza o wartości motocykla jako lekkiego i szybkiego motorowego środka lokomocji.

Złośliwi twierdzą, że motocykl to maszyna dla ludzi niechlujnych, bo do jazdy motocyklem trzeba się ubierać w specjalne ubranie, gdy samochód można prowadzić we fraku.

Niby to i racja ale przecież zaznaczyliśmy, że motocyklizm to sport, a czy do sportu nie przebieramy się odpowiednio? — A chciałbym bardzo widzieć tego pana we fraku, przykręcającego tą, lub inną śrubkę w dolnej części samochodu.

Mówią i to, że niema budy, która ukryłaby jeźdźcę przed deszczem. A od czego płaszcze nieprzemakalne? Czy, jadąc konno, też bierzemy ze sobą budę?

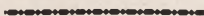
Na motocyklu podobno trudniej przebyć grzaskie i piaszczyste miejsca niż na samochodzie. Śmiem wątpić bo przecież ten wehikuł zawsze łatwiej grzęźnie, który jest cięższy zresztą motocyklista zawsze może zejść z maszyny, nie zatrzymując silnika i prowadzić motocykl, czego automobilista nie łatwo dokona.

A teraz, co nam daje motocykl?

Przedewszystkiem to, że ze względu na swoją niską cenę i małe koszty utrzymania jest dostępny dla oficera i urzędnika, a nawet robotnika. Po drugie ułatwia w każdej chwili wyrwanie się na świeże powietrze bo może być garażowany nawet w mieszkaniu. Po trzecie mimowoli robi z nas fachowców i daje możliwość łatwo poradzić sobie z każdą maszyną poruszaną przez silnik spalinowy.

Po czwarte — umożliwia przyjmowanie udziału w szeregu zawodów, ponieważ wpisowe jest znacznie mniejsze, a uszkodzenie w razie wypadku nie pociąga za sobą znacznych kosztów naprawy. Po piąte, wreszcie — małe zużycie gum i materiałów pęd-

nych dają możliwość przedsięwzięcia dalszych wycieczek turystycznych, co jak wiemy jest marzeniem niejednego z nas, boć przyznać należy, że taka włóczęga po świecie, obozowanie na łonie natury ma dla nas mieszczuchów nieprzeparty urok. Dla tych zaś, co pędzą smętny żywot na głębokiej prowincji, motocykl jest niezastąpiony, bowiem pozwala im utrzymywać stałą łączność z kulturalnym światem.



Wyciągi z prasy zagranicznej na temat motoryzacji armji.

Czy broń pancerna zdoła przejąć wszystkie zadania kawalerji?

Żadna broń nie patrzy z tak wielką troską w przyszłość, jak kawalerja. Motor święci coraz bardziej swój tryumf, wypierając zewsząd konia. Pracuje dziś na każdym polu, czy to na wsi, czy w mieście, w przemyśle i rolnictwie — wreszcie silnik pozwolił na zdobycie powietrza. Wszystkie niemal państwa, zależnie od swych możliwości wprowadzają go też do armji. W każdym razie nie można być w tym wypadku radykalnym w żadnym kierunku, ani nie można zrzec się zupełnie jazdy, ani też zarzucić wogóle myśli o motoryzacji. Nawet najśmielszy propagator motoryzacji ang. płk. Fuller pisząc o składzie armji w r. 1946-ym zostawia jednak malutkie miejsce dla kawalerji. Należy jednak być ostrożnym, gdyż historia wojen uczy nas, by nie zaprędko pokładać całą nadzieję w technice.

Czy kawalerja stanie się zbędną, czy nie — nad tem nie ma się co zastanawiać, gdyż to będą tylko gołosłowne przypuszczenia. Raczej należy się zastanowić — czy i jakie z dotychczasowych zadań kawalerji będą jej odjęte skutkiem istniejących już, lub spodziewanych lepszych środków techniki, którymby te zagadnienia mogły przypaść w udziale.

Zadania kawaleryjskie dzielą jazdę na taką, której zadaniem jest walka (kawalerja armji, korpusu) i na tę, której zadaniem są zwiady (kawalerja dywizyjna). Pierwsza jest wybitnie jednostką operacyjną; jej zadania to odrzucenie nieprzyjacielskiej kawalerji, związanie nieprzyjacielskich skrzydeł, przedsięwzięcia na skrzydła i tyły nieprzyjaciela (zadanie najgłówniejsze), przeszkadzanie w uzupełnianiu i zbliżaniu się nieprzyjaciela, niszczenia jego środków łączności i pościg.

Do wykonania powyższych zadań powinna być kawalerja zdolna, a to dzięki swej szybkości. Jest to pojęcie w porównaniu z dzisiejszemi środkami — przestarzałe. Silnik zmusza nas do dokładnego sprecyzowania różnicy między pojęciem szybkości, ruchliwości. Największą szybkość osiąga człowiek w samolocie

wyścigowym — największą zaś ruchliwość — na własnych dwóch nogach. Możliwość połączenia tych obu właściwości w jedną całość jest celem wszystkich dążeń.

Koń posiada dużą ruchliwość. — Silnik pozwala rozwinąć dużą szybkość. *Większość zadań kawalerji armji względnie korpusu przypadnie w przyszłości oddziałom motorowym.*

Jazda dywizyjna natomiast — której główną cechą i konieczną jest jaknajwiększa ruchliwość, a nie szybkość nie da się zastąpić przez silnik. Jazda ta musi się stosować do maszerującej piechoty i w swej taktyce liczyć się zawsze z jej powolnością, zatem szybkość, jaką dają motory nie jest jej potrzebną, a bardzo natomiast ruchliwość, którą dziś jeszcze w znacznie wyższym stopniu posiada koń.

Takie oddziały jazdy będą przede wszystkim potrzebne, jako jednostki alarmowe, nie mogą więc być „ad hoc“ stwarzane lecz muszą istnieć już w czasie pokojowym. Musi więc być dostateczna ilość szwadronów, które po wydzieleniu z siebie potrzebnej ilości patroli będą jeszcze przedstawiać dostateczną siłę bojową. Potrole nie potrzebują być silne, gdyż nie będą one walczyć, a raczej tylko ustalać gdzie i kto się znajduje, jak jest uzbrojony w jakiej ilości i t. p. Przeciętnie będzie to 10 ludzi.

Ilość patroli będzie zawsze różna — przeciętnie potrzeba będzie 2 razy po 5 patroli (na zmianę), a więc 110 jeźdźców, ponadto meldunkowi i t. p., a więc szwadron o stanie wojennym. Mając 3 szwadrony — zostanie po wysłaniu patroli 2 szwadrony i reszta szwadronu patrolowego jako wystarczająca siła bojowa. Ponieważ jednak zwiady bez walki nie są dziś do pomyslenia, a walka bez cięższej broni palnej, więc należy tu jeszcze szwadron i oddział artylerji konnej — ponadto szwadron łączności.

Pożądanym, lecz niekoniecznym (według autora) byłby tu jeszcze przydział plutonów cyklistów i motocyklistów, oraz *samochołów pancernych*. Te ostatnie winny być podporządkowane dywizji, motocykliści zaś szwadronom łączności.

Czy motoryzacja skróci długotrwałość wojny?

Gdy do wyposażenia armji wprowadzono swego czasu karabiny maszynowe mówiono, że ze względu na kolosalne straty z powodu ognia tej broni maszynowej — wojna nie mogłaby potrwać dłużej nad parę tygodni; to samo mówiono o woj-

nie morskiej z chwilą pojawienia się łodzi podwodnych. Dzisiaj wiemy już, że żadna z tych broni nie przyczyniła się do skrócenia wojny. Coraz to wzrastająca motoryzacja wojsk czyni bardziej aktualnem pytanie, czy skróci to wojnę, czy nie. Doświadczenie uczy, że przepowiednie były rzadko trafne — jeden tylko stary Moltke przepowiedział, że najbliższa wojna będzie bardzo długotrwałą.

Długość wojny zależy od wielu czynników jak np.: wzajemny stosunek sił bojowych, sytuacja zagraniczna, rodzaj uzbrojenia, różna ilość systemów obrony i kierownictwa, zdolności wodzów, położenie geograficzne i t. p.

Aby mózdz wogóle na ten temat dyskutować, musimy z góry zrobić jedno założenie, że obaj przeciwnicy są mniej więcej równi sobie co do siły bojowej i jakości uzbrojenia.

Długotrwałość wojny jest więc zależną przedewszystkiem od zdolności osobistych i materjalnych obu stron. Decyduje bowiem nietylko sam zapas materjału ludzkiego, zwierzęcego i surowców, ale możność szybkiego uzupełniania strat. Wysoko dziś stojąca medycyna powraca szybko rannych z powrotem na pole walki, przemysł wojenny wytwarza zdumiewająco szybko nowe potrzebne maszyny. Wojna będzie przeto tem dłużej trwała, im te uzupełnienia będą lepiej i dłużej funkcjonowały. Poświadczyła to przedewszystkiem minioną wojną światową.

Uzupełnienie to zyskuje tem bardziej na wadze przy armjach zmotoryzowanych. Fabryki przemysłu wojennego odciągną wielu żołnierzy z frontu, jednak ilość maszyn, czołgów i samochodów jest praktycznie ograniczoną nietylko przez ilość potrzebnych do obsługi specjalistów ale i przez ich uzupełnianie. Słuszmem więc jest zdanie, że zmotoryzowane wojska (samochodowe i czołgowe) nie mogą być dużemi, a główną ich troską będzie — jak prędko maszyny zniszczone, czy uszkodzone w walce będą mogły być uzupełnione.

Wiemy to z historii bitew morskich, a więc prowadzonych tylko przy udziale wielkich maszyn (okrętów wojennych), że często jednorazowe wprowadzenie tych maszyn w bój przynosi rozstrzygnięcie. Pokonany nie może tak szybko uzupełnić doznanych strat, aby przeszkodzić przeciwnikowi w osiągnięciu rozstrzygnięcia.

Wojna morska trwa długo tylko wtedy, gdy jest prowadzona równocześnie i na lądzie, przyczem flotę zachowuje się aż

na rozstrzygający moment. Podobnie będzie i w przyszłości z wojną w powietrzu. Jeśli przyjdzie od razu do walki flot powietrznych między sobą — to rozstrzygnięcie przyjdzie zaraz, gdyż zwycięzca uzyska wolną rękę. Jeśli te floty będą chowane na rozstrzygające chwile — to wojna potrwa dłużej.

To samo można powiedzieć o walce na lądzie. Która z armji czołgowych zostanie prędzej unieszkodliwiona, ta pozostawi przeciwnikowi możliwość wejścia w głąb kraju bez przeszkody.

Zastanowiwszy się nad tem, że w razie wojny cały naród jest do niej wciągnięty, a państwo w każdym razie czyni przygotowania, aby jak najdłużej wojnę wytrzymać, że wreszcie następna wojna będzie napewno też wojną masową — to wszystko przemawia zatem, że wojna przyszła będzie też długotrwałą.

Jeśli nawet motoryzacja wpłynie na przyspieszenie działań wojennych, to jednak należy się zawsze z tem liczyć, że po wyczerpaniu się tych mechanicznych środków walki ludzie powrócą do dawniejszych prostszych uzbrojeń i dopiero wtedy zaczęną się naprawdę zwalczać, co naturalnie wojnę przedłuży.

Jeśli jedno z państw wojujących zdecyduje się z samego początku wprowadzić w akcję swe ciężkie maszyny bojowe i uda mu się nimi na lądzie a silną flotą w powietrzu od razu odnieść zwycięstwo — to wówczas wojna może trwać bardzo krótko, a nawet może się ograniczyć — do kilku dni. Możliwość działań tak flot powietrznych, jak i maszyn bojowych na dużych odcinkach dziennych — zamienia cały kraj w obszar wojny, co tem bardziej zmusza do szukania szybkiego rozstrzygnięcia.

Wziąwszy powyższe względy pod uwagę — dochodzimy do wniosku, że:

przyszłe wojska maszynowe mogą istotnie w znacznie szybszym czasie osiągnąć rozstrzygnięcie, niż to było dotychczas możliwe, ale nie można twierdzić, aby wobec tego długotrwałe wojny stały się niemożliwymi.

Czy zamglenie terenu jest korzystne przy natarciu czołgów?

Sztuczna mgła dla czołgów ma olbrzymie znaczenie. Z punktu widzenia technicznego względnie dowodzenia, mgła jest dogodniejszą dla obrońcy, walczącego w zamglonym, ale znanym sobie terenie, niż dla nacierającego, który musi teren przesłonięty dopiero poznawać.—Specjalnie ważnem jest

to dla czołgów, których prowadzenie i tak natrafia na duże trudności w przesyłaniu meldunków i t. p.

Inaczej zupełnie ma się rzecz z taktycznego punktu widzenia. Głównym elementem obrony jest celny ogień, który mgłą utrudnia; głównym elementem natarcia jest ruchliwość, której mgła nie przeszkadza. Ważne to dla czołgów. Obrona przeciwczołgowa może przy sprzyjających warunkach atmosferycznych już z odległości 1000 m i większej rozpoznać czołgi i zwalczać je, podczas gdy one dostrzegają broń przeciwczołgową w najlepszym razie dopiero na kilkaset metrów. Mgła wyrównywa mniej więcej te odległości dla obu broni. Czołg jednak odporny conajmniej na kule k. m. ma wielką przewagę nad bronią przeciwczołgową, zakopaną, a więc nieruchomą i co najwyżej tylko z przodu opancerzoną. Ponadto broń przeciwczołgowa ma wiele przestrzeni, której nie widzi i nie może ostrzeliwać — podczas gdy dla czołga każde miejsce jest łatwo dostępne. Nawet więc przy silnej mgle czołgi mają znaczną przewagę nad silną bronią przeciwczołgową. Dzisiaj znamy 4 sposoby wytwarzania sztucznej mgły: przez wydmuchiwanie, przez ogień artylerji i minomiotaczy, przez czołgi dymowe (fumatory) i przez samoloty. Pierwszy sposób dziś już nieużywany, drugi wymaga bardzo wiele amunicji; nowością jest wprowadzenie fumatorów, trudność polega na tem, że taki czołg musi jechać przed natarciem przed własnymi równie szybkimi czołgami i to nie prostopadle do linii frontu, ale wpoprzek, lub w zygzak. Fumatory zatem zdradzają przygotowanie natarcia i broń przeciwczołgowa szybko je unieszkodliwi.

Jako ostatnia możliwość pozostaje „zamglenie“ przez samoloty. Daje się to osiągnąć najszybciej przez opuszczenie zasłon dymowych na bardzo długim odcinku, co ostatnio wypróbowano podczas ostatnich manewrów amerykańskiej marynarki. Kilka samolotów lecących równolegle wzdłuż nieprzyjacielskiego frontu może w kilku minutach zupełnie teren przesłonić, a wtedy czołgi wypadają niespodzianie ze swych stanowisk wyjściowych i nacierają.

Co stoi na przeszkodzie motoryzacji armji angielskiej.

Porównując stan armji z r. 1914, dostrzegamy zwiększenie się ilości kompanji samochodów pancernych i baonów czołgów, uzupełnianie i zaopatrywanie wojsk odbywało się też przewa-

źnie przy pomocy maszyn. W porównaniu jednak z rokiem 1918-widzimy raczej spadek ilości czołgów i wogóle wozów motorowych.

W długim okresie czasu po zawieszeniu broni była reorganizacja wojska niemożliwą, trzeba było dopiero z pewnego oddalenia przyjrzeć się wynikom i doświadczeniom wojennym, aby wyciągnąć z nich odpowiednie wnioski. Wiele wynalazków wojennych było dopiero w stadium rozwoju, ponadto oszczędny budżet wojskowy nie pozwolił na szerszą rozbudowę.

Niepodobna też przewidzieć, czy przyszła wojna będzie pozycyjną, taką jaką była na francuskim froncie, czy też ruchową, jak w Rumunji, Palestynie i Iraku. Jedni sądzą, że skutkiem gwałtowności nowoczesnych broni palnej wojna musi się stać pozycyjną, drudzy zaś, że jedyna możliwość wojny ruchowej leży w użyciu olbrzymich ilości opancerzonych i zmotoryzowanych wojsk. Prawda leży przypuszczalnie pośrodku.

Nasza armja — pisze autor — musi rozróżniać teren dogodny dla wozów bojowych terenowych i teren dla nich nieodpowiedni, zatem racjonalnem byłoby przygotować silną armję zmotoryzowaną, i wojska mogące prowadzić walkę pozycyjną.

Pytanie też jak dalece da się zastąpić ludzi i zwierzęta maszynami. Rozwój wielu maszyn wojennych nie został jeszcze zakończony; wreszcie — duże koszta motoryzacji grają tu też wielką rolę. W czasie pokojowym żołnierz — autor mówi o wojsku angielskim — ma za zadanie w różnych małych zamorskich garnizonach utrzymanie porządku, ma też odpowiednie temu celowi wyposażenie, nie mające nic wspólnego z wymaganiami współczesnej wojny. Należałoby zatem zrewidować dotychczasowy system uzupełniania i zmian w garnizonach na kontynencie i w kolonjach i istniejące 126 baonów podzielić w ten sposób, że 60 z nich byłoby „staremi“, zaś 66 zamienić na baony zmotoryzowane. W ten sposób bez miany systemu możnaby dalej przeprowadzać nowoczesną motoryzację armji.

Jeżeli chodzi o to, że rozwój wynalazków wojennych nie został jeszcze ukończony, to — zapytujemy się raczej, czy on wogóle kiedy się skończy? — Należy każdemu wynalazkowi przyznać pewien czas próbny, lecz potem trzeba dążyć do dalszych ulepszeń. W dziale lekkich czołgów, samochodów pancernych i wozów transportowych doszliśmy już tak daleko, że możliwa

jest produkcja seryjna bez obawy, że ten sprzęt okaże się w przyszłości przestarzały i bezużyteczny. W przyszłej wojnie — armja posiadająca wielką ilość czołgów, choćby niekoniecznie najnowszego typu będzie miała przewagę nad tą, która ma wprawdzie czołgi tylko najnowsze, ale w bardzo małej ilości.

Wreszcie należy się zastanawić nad kwestją finansową. Zwiększenie budżetu jest niemożliwe, lecz przez zmniejszenie ilości żołnierzy i koni (rocznie kosztuje 1 żołnierz i 1 koń 120 wzgl. 40 f. szterl.) pozwoli zaoszczędzić duże sumy na stworzenie na to miejsce licznych silnych i ruchliwych jednostek.

Reasumując powyższe, można powiedzieć, że:

1) Prawdopodobny przebieg wojny w nowoczesnych warunkach — da się w przybliżeniu przepowiedzieć.

2) Wymagania takiej wojny będą pokryte częściowo przez silne ruchliwe zmotoryzowane oddziały, częściowo zaś przez wojska do walki pozycyjnej,

3) Dla celów motoryzacji, należy większą część armji angielskiej przeorganizować,

4) Motoryzację hamuje wiele przyczyn, między innymi system Cardwell'a, zagadnienie bezpieczeństwa w stadjum reorganizacji, zakończenie wyboru modeli i w końcu kwestja pieniędzy.

Żadna z tych przyczyn nie jest według autora nie do przezwyciężenia. Zmiany te muszą przyjść, a lepiej jest robić teraz niż dopiero w czasie wojny. Jest to kwestja wielu lat i wymaga ciągłych studjów i przygotowań.



Ćwiczenia bojowe jednostki zmotoryzowanej i innych broni wojska angielskiego (sierpień — wrzesień 1927 r.)

W s t ę p.

W roku 1927 ćwiczenia bojowe odbywały się w kilku niejednokrotnie bardzo małych grupach. Ich cechą charakterystyczną był udział doświadczalnej brygady zmotoryzowanej, która występowała w kilku ćwiczeniach, biorąc udział w reszcie niezliczonymi swemi jednostkami.

Celem ćwiczeń było ustalenie zdolności jednostki zmotoryzowanej do wykonywania zadań bojowych (marsz, ubezpieczenie, rozpoznanie, walka, pościg, ubezpieczenie na postoju) w walce z przeciwnikiem rozporządzającym słabymi oddziałami zmotoryzowanymi lub — pozbawionym ich zupełnie. Prócz tego chodziło o stwierdzenie zdatności brygady — w jej składzie obecnym — do samodzielnego działania.

Sily. Brygada zmotoryzowana miała skład następujący:

Królewski korpus czołgów. 5. bataljon czołgów z trzech kompanij trzyplutonowych; pluton pięć czołgów Vickers Mark II, pluton czołgów radjotechnicznych (4 wozy); 3 bataljon czołgów z dwóch kompanij samochodów pancernych (jedna kompanja dwu—, druga trzyplutonowa; każdy pluton liczył 4 samochody pancerne); jedna kompanja małych czołgów (4 plutony, razem 8 wozów Morris-Martel i 8 Carden-Lloyd).

Artylerja królewska. 9 (zmotoryzowana) brygada artylerji polowej: 4 baterje ciągnięte przez ciągniki, 1 baterja z półczołgami. Crossley - Kegress, 1 baterja wieziona na ciągnikach; 9 lekka baterja (haubice 9,25 cm) wieziona na czołgach.

Inżynierowie królewscy. 17 polowa kompanja wieziona w całości na samochodach sześciokołowych.

Piechota. 2 bataljon piechoty lekkiej Somerset, zorganizowany jako bataljon ciężkich karabinów maszynowych (36 c. k. m. Vickers'a) — trzy kompanje czteropłutonowe; pluton ma 4 c. k. m.; oraz 1 kompanja strzelecka. Środki przewozu: półczołgi Crossley - Kegresse i sześciokołowe wozy Morris (razem 60 wozów łącznie z 5 motocyklami).

Bataljon piechoty 2 pułku Cheshire na Crossley-Kegresse i sześciokołowych wozach Morris.

Brygada zmotoryzowana rozporządza więc następującą siłą ognia: 16 armat polowych, 45 działek trzyfuntowych, 160 ciężkich i 244 lekkich karabinów maszynowych. Wozów ogółem 200, ludzi 2,100 (w tem bataljon c. k. m. 700).

Ć w i c z e n i e 1 (s z k i c 1.).

Cel. Brygada zmotoryzowana w pełnym składzie miała wykonać: 1-o zdolność marszową całości za dnia i w nocy (światła zapalone tylko na wozach czołowych) w jeździe po drogach: naprzelaj; 2-o stan karności marszowej i łączności wewnętrznej; 3-o zdolność ukrycia się na postoju; 4-o sprawność w pobieraniu paliwa i smarów.

Przebieg ćwiczenia. Brygada wyruszyła o 22 g. z miejsca zbiórki (patrz szkic 1) w celu wykonania marszu nocnego, początkowo w jednej kolumnie, na przestrzeni 26 km (z czego naprzelaj, około 3 km.) Od Good Chump kolumna szła podzielona na dwie części. Marsz od tej miejscowości do Brigmerston Down i Miliston Down odbywał się naprzelaj, w terenie nieznanym, włączając przeprawę przez rzekę, bez zapalonych świateł (podczas tego marszu, tylko czołowe wozy miały zapalone światła).

Co do podziału na grupy, to grupa szybkości średniej (16 km./g.) obejmowała sztab, oddział łączności, bataljon piechoty na samochodach, bataljon c. k. m. i 17 kompanję saperów; wszystkie oddziały na sześciokołowych wozach lub półczołgach, prócz małych czołgów Carden-Lloyd; grupa szybkości małej (11 km/9) składała się z 2 małych czołgów Morris-Martel, czołgów i artylerji zmotoryzowanej.

W grupie średniej małe czołgi okazały się za szybkie, a oddziały c. k. m. za powolne, tak, że powstała przerwa w kolumnie marszowej grupy szybkości średniej. Jednakże grupa ta zużyła 1 g. 25 min. na przebycie 22,4 km. Grupa szybkości małej przez cały czas zachowała zwartość szyku marszowego, a zu-

Podczas odbywającego się poprzednio marszu dziennego, okazała się konieczność posiadania przez oddziały zmotoryzowane, przeciwlotniczych baterij zmotoryzowanych, w celu zwalczania ukazujących się płatowców nieprzyjacielskich. Rozpraszenie się w terenie nie jest dobre z tego względu, że rozpraszając siły, utrudnia bardzo wybitnie kierownictwo i łączność.

Ze względu na to oraz na konieczność liczenia się z warunkami użycia dróg, oddział zmotoryzowany powinien mieć wyznaczoną przestrzeń, wewnątrz której szyk jego może przejąć pewną giętkość. W ten sposób umożliwi się marsz wozów o różnej szybkości w jednej kolumnie, nie powodując jednocześnie straty czasu.

Marsz nocny powinien odbywać się w zwartej kolumnie, a dzienny skokami od jednego miejsca zbiórki do drugiego.

Ćwiczenia te wykazały znaczny postęp w porównaniu z 1925 r., gdyż z 43 czołgów 2 uległy uszkodzeniom; co stanowi 4,8%, podczas gdy w 1925 r. % strat ustalono na 25 jako na cyfrę wskazaną przez doświadczenie.

Zużycie paliwa przedstawia się następująco: 4,5 litra na 9,6 km dla małych czołgów; 4,5 litra na 2,7 km dla ciągników artylerji i innych wozów, przewożących sprzęt polowy; 4,5 litra na 4,8 — 13,6 km dla wozów piechoty (w zależności od rodzaju wozu).

Ćwiczenia te (marsz dzienny i nocny) wykazały, że obecne wozy terenowe są dobrze przystosowane do warunków (sześciokołowe okazały się lepsze od półczołgów), gdyż są bardzo zwrotne i wytrzymałe, kierownictwo niemi jest bardzo utrudnione, a łączność prawie niemożliwa. W tych dwóch dziedzinach konieczne są daleko idące ulepszenia.

Ćwiczenie 2 (szkic 2).

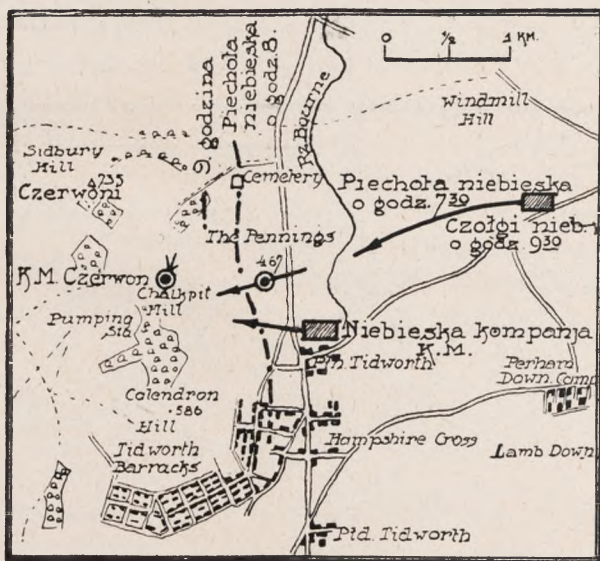
Siły. Niebiescy. — 4 bataljony piechoty, 1 kompanja k. m. zmotoryzowana, 5 bataljon czołgów, 9 zmotoryzowana brygada artylerji polowej.

Czerwoni. — 2 bataljony piechoty, pluton k. m. zmotoryzowany, 1 brygada artylerji polowej i 1 baterja lekka.

Założenie. Natarcie niebieskich czołgów i piechoty na stanowiska obronne czerwonych.

Celem ćwiczeń było uzyskanie danych co do stwierdzenia wzajemnego stosunku czołgów i piechoty w natarciu na obszarze, posiadającym gniazda k. m.

Przebieg działań. Podczas natarcia na Cholpit Hill, pchnięto tam kompanję czołgów, gdyż piechota nie mogła walczyć c. k. m. czerwonych. Artylerja niebieskich miała oślepić dymem stanowiska nieprzyjaciela na linii Charendon Mill-Chalkpit Hill, w celu dopomożenia czołgom, następnie, o ile sytuacja pozwoli, „czołg wymowy“ powinien podsunąć się tak, aby zadymić sprzęt przeciwczołgowy nieprzyjaciela na Sidburg Hill. Ze zniesieniem



Szkic 2.

obrony Cholpkpit Hill, K. K. M. niebieskich, miała obsadzić na zachód od Point 467.

Dymy pocisków artyleryjskich oślepiły nietylko front lecz i sprzęt przeciwczołgowy nieprzyjaciela. Pod osłoną dymu ruszyła piechota do natarcia; natarciu temu towarzyszyła kompanja czołgów, za którą szły dwa plutony i małych czołgów. Oprócz tego 1 sekcja artylerji zmotoryzowanej towarzyszyła bezpośrednio czołgom, a druga ostrzeliwała ze swego stanowiska (około Point 467) sprzęt przeciwczołgowy nieprzyjaciela. Płatowce również współdziałały w natarciu, o tyle o ile mogły widzieć przebieg wypadków poza zasłoną dymową.

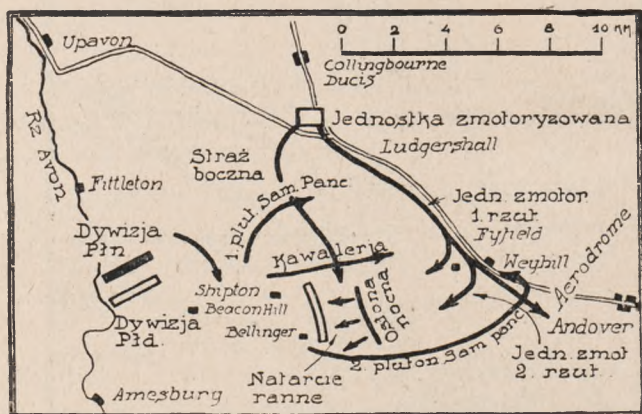
Małe czołgi miały za zadanie zniesienie gniazd k. m. nieprzyjaciela oraz jego celnych strzałów, pozostawionych jeszcze przez czołgi.

Bezpośrednie towarzyszenie czołgom przez sekcję artylerji (miała ona iść z drugim rzutem czołgów) zawiodło, gdyż artylerją tą nie dowodził dowódca czołgów wspieranych.

Natarcie zakończyło się szturmem piechoty, która pojechawszy na samochodach, ruszyła pod osłoną dymu.

Ćwiczenie 3 (szkic 3.).

Sity. Dywizja południowa (pozorowana) posiada 2 brygadę kawalerji (3 pułki kawalerji i 1 baterję artylerji konnej) oraz dwa plutony samochodów pancernych.



Szkic 3.

Dywizja północna otrzymała do rozporządzenia jednostkę zmotoryzowaną.

Założenie. Dywizja południowa cofa się naciskana silnie przez straż przednią dywizji północnej.

Cel. Celem ćwiczeń było ustalenie przydatności jednostki zmotoryzowanej do samodzielnych działań przeciwko kawalerji i samochodom pancernym.

Przebieg działań. W położeniu jak na szkicu 3 dowódca dywizji północnej dowiedziawszy się o przydzieleniu mu jednostki zmotoryzowanej, postanawia użyć ją do natarcia na prawą flankę nieprzyjaciela, gdzie znajduje się klucz jego stanowisk.

Natarcie to ma być połączone z natarciem odwodowej brygady piechoty.

Lotnictwo południowców zostaje spędzone z pola walki, lecz dostarcza ono przedtem wiadomości o obecności zmotoryzowanej jednostki nieprzyjacielskiej. Chcąc obronić swą flankę dowódca południowców rzuca naprzód swe oddziały ruchliwe: 1 pluton samochodów pancernych na Pickpit Hill skąd łukiem na wschód, kawalerję na Lamb Down Capse, a 2-pluton samochodów pancernych na Weyhill, skąd łukiem na zachód.

1. Pluton samochodów pancernych odrzuciła straż boczna jednostki zmotoryzowanej. Kawalerja przedarła się niespostrzeżenie aż do Kimpton (2 km na północny zachód od Thinxton). 2 pluton samochodów pancernych wycofał się w oczach przedniej straży jednostki zmotoryzowanej.

Jednostka ta posuwała się następująco: straż przednia — samochody pancerne.

Walkę powstrzymującą pod Kimpton, między kawalerją czołgi i artylerja na ciągnikach. Czołgi sił głównych na drodze, po bokach (na drogach równoległych) małe czołgi, jeszcze dalej i samolotami pancernymi, rozstrzygnięto (rozjemcy) na korzyść pierwszej, głównie dzięki dobrze rozmieszczonym c. k. m. przeciwczołgowym, wspartym ogniem baterji konnej. Prócz tego baterja ta później dość skutecznie zwalczała czołgi nieprzyjacielskie; kilka czołgów zdobyła kawalerja przez zaskoczenie.

Ostatecznie jednak kawalerja wycofała się, gdyż nie mogła powstrzymać ruchu sił zmotoryzowanych.

Na noc dowódca tych sił stanął dosyć blisko od swego celu natarcia (około 8 km) i dzięki temu nie mógł wykonać szerokiego ruchu oskrzydającego.

O świcie rzucił on do natarcia kompanję czołgów, wspartą artylerję, podczas gdy dwie inne kompanje czołgów przeszły pracę wprost na Beacon Hill. W tej chwili rozjemcy dają sygnał: „Zaprzestać ognia“.

Ć w i c z e n i e 4 (s z k i c 4.).

Sity. Południowcy — 1 brygada, 1 szwadron dragonów gwardji, 1 brygada artylerji polowej, 1 baterja lekka i 1 pluton samochodów pancernych.

Północni — 5 bataljon czołgów, 3 bataljon samochodów pancernych i małych czołgów, brygada artylerji polowej i ba-

terja lekka (na sześciokołowcach), kompanja saperów, bataljon strzelców c. k. m. i bataljon piechoty; wszystko zmotoryzowane.

Założenie. Oddział wydzielony południowców cofa się ku swym siłom głównym w kierunku południowym. Północne oddziały zmotoryzowane miały niedopuszczyć do połączenia się oddziału wydzielonego z siłami głównymi.

Cel. Sprawdzenie zdolności jednostki zmotoryzowanej do opóźnienia i powstrzymywania nieprzyjaciela.

Przebieg działań. Dowódca oddziału wydzielonego cofa się przez teren bardzo trudny, chce on wykorzystać noc celem do-



Szkic 4.

stania się do obszaru niedogodnego dla czołgów (okolice Evesley). Osiągnąwszy Evesley, w ciągłych potyczkach z wozami bojowymi nieprzyjaciela, dowiaduje się, że otrzymał do swego rozporządzenia pułk kawalerji i pluton samochodów pancernych. Pułk ten rzuca on na Beacorn Hill. Podczas marszu do Evesley, trzy bataljony piechoty obsadziły Sidburg Hill, w celu powstrzymania czołgów i samochodów nieprzyjaciela. Piechota ta była wspierana przez armaty polowe i lekkie. 4 bataljon

piechoty odrzucono dalej na południe celem zabezpieczenia dalszej drogi w tym kierunku.

Dowódca północnych oddziałów użył przeciwko Sidburg Hill swych czołgów i samochodów pancernych, bataljon piechoty na samochodach oraz zmotoryzowanej artylerji polowej. Bataljon strzelców c. k. m. i część piechoty zmotoryzowanej miała przeć ku Bulford Camp.

Z powodu trudności z pustymi samochodami piechota północy nie mogła zepchnąć bocznej straży południa z zajętych stanowisk w okolicach Sidburg Hill.

Zaś reszta piechoty zmotoryzowanej nawiąawszy styczność z nieprzyjacielem na południu, straciła ją w ciągu nocy, gdyż piechocie południa udało się oderwać się od nieprzyjaciela, przejść przez linję jego c. k. m. i i forsownym marszem dojść do Bulford Camp.

Ostatecznie małe czołgi i czołgi jednostki zmotoryzowanej poniosły wielkie straty w ciągłych wypadach na cofającego się nieprzyjaciela, a piechota na samochodach była źródłem wielu trudności na polu walki, gdyż wysiadłszy z samochodów traciła swą wielką ruchliwość powodując poza tem ciągłą troskę o bezpieczeństwo pustych samochodów.

Na zakończenie wspomnę jeszcze o sposobie rozmieszczenia artylerji w kolumnie marszowej. Armaty lekkie szły przy straży przedniej, armaty polowe wzdłuż sił głównych, a c. k. m. przeciwczołgowe przy swych oddziałach. Ponieważ sprzęt ten musi stawać, aby strzelać, przeto jedynem wyjściem jest użyć go w ramie stałych pikiet, przesuujących się skokami od stanowiska do stanowiska.

Ć w i c z e n i e 5 (s z k i c 5).

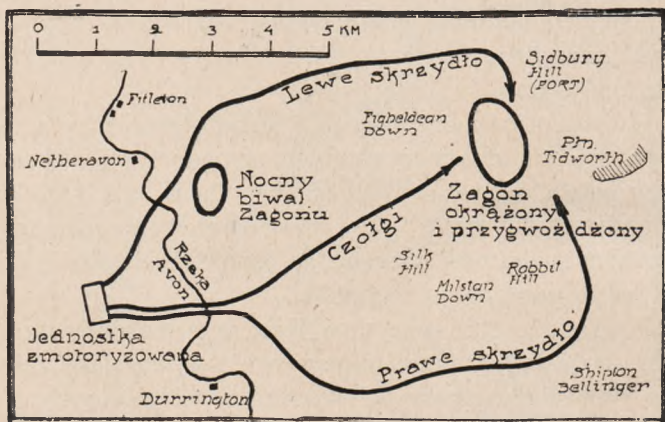
Sily. Jednostka zmotoryzowana oraz jako przeciwnik, oddział, złożony z 2 bataljonów piechoty, 2 baterij artylerji i 1 szwadronu kawalerji.

Założenie. Oddział nieprzyjacielski przeszedł w zagonie na zachodni brzeg rz. Avon; poczem wycofał się przez rzekę, gdzie stanął nocnym biwakiem, zakadziwszy w odwrocie iperytem przejście przez rzekę i uszkodziwszy najbardziej południowy most. Na wieść o zagonie rzucono w pościg jednostkę zmotoryzowaną, która powinnaby nie dopuścić nieprzyjaciela do fortu na Sidburg Hill.

Cel. Przekonać się o zdolności jednostki zmotoryzowanej do samodzielnego działania w pościgu.

Przebieg działań. Dowódca jednostki zmotoryzowanej podzielił ją na trzy części: dwa skrzydła, przerzucone do odcięcia przeciwnikowi drogi odwrotu, a więc do przygwoźdżenia go do terenu i środek — złożony z czołgów — przeznaczony do niszczenia nieprzyjaciela.

Skrzydło lewe, przeznaczone do bezpośredniego odcięcia nieprzyjaciela od fortu składało się z szybszych wozów: samochodów pancernych, małych czołgów Carden-Lloyd, sześciokółców (z lekką baterją) i wozu z bataljonem strzelców c. k. m.;



Szkic 5.

skrzydło prawe miało małe czołgi Morris-Martel, samochody z bataljonem lekkiej piechoty oraz samochody pancerne.

Saperzy pod osłoną karabinów maszynowych oczyścili mosty z przeszkód i kolumna lewa ruszyła z opóźnieniem 48 minut. Nie wpłynęło to na wynik działania, gdyż samochody pancerne tej kolumny nadjechały na czas i odcięły nieprzyjacielowi drogę odwrotu. Po pewnym czasie ukazały się oddziały prawego skrzydła. Nieprzyjaciel był okrążony. Czołgi jadące w środku miały go zniszczyć.

(D. c. n.)

