

KPT. RR. JAN GIERGIELEWICZ.

Działalność wojsk technicznych w powstaniu kościuszkowskim.

(Dok.).

Dawał się również odczuć brak oficerów inżynierji, ¹⁾ skoro mjr. Gawłowski w raporcie z dn. 13 października ²⁾ prosił gen. Zajączka, by „dla pośpiechu i porządku roboty“ przydzielił niezwłocznie „przynajmniej jeszcze oficerów od inżynierów z konduktorami i unteroficerami po obozach będącemi“, ponieważ, jak zaznaczał, znajdujący się na Pradze „albo chorzy,, albo koni nie mają“.

Pragnąc ułatwić widocznie gen. Zajączkowi wybór inżynierów, do raportu tego załączył wykaz oficerów, i chorążych przebywających w obozach pod Mokotowem, Marymontem i na Czystem, w których w pierwszym znajdowali się ppor. ppor. Hauke, Valentin, Czerwiński i chor. Niepiekło; w drugim: kpt. Amira, ppor. Kosiński i chor. Czekayski; w trzecim: kpt. Sałacki, ppor. Selle i Wilczyński.

Poza tem w każdym z trzech obozów znajdowali się konduktorowie i podoficerowie, o których wspomina Gawłowski, nie podając jednakże ich stanu liczebnego ³⁾.

¹⁾ Z jak wielkimi trudnościami spotykano się przy uzupełnianiu korpusu oficerskiego wskazuje wymownie znaczna ilość oficerów, przy których w „rang-listach“ znajdujemy uwagę „nie był w wojsku przed rewolucją“, lub „był przed rewolucją cywilnym“. W samym tylko korp. inż. spotykamy tego rodzaju 3 of, 4 chor. i kwatermistrza, w oddziale min. i sap. 3 of., oraz w bataljonie pion. 4 of. Część z nich zapewne rekrutowała się z techników i architektów cywilnych, którzy po krótkim przeszkoleniu wojskowem, a zwłaszcza zapoznaniu się z elementarnymi zasadami sztuki fortyfikacyjnej, mogli być użyci jako inżynierowie wojskowi.

²⁾ A. Gł. A. C. P. Nr. 252, f. 165.

³⁾ ib. W końcu raportu znajdujemy dopisek Gawłowskiego „P. S. Siekier, toporków, motyk, pił... dotąd nie mam przystawionych“.

W drugiej połowie października przystąpiono również do umacniania Saskiej Kępy¹⁾). Kierownikiem prac technicznych został wyznaczony por. Winnicki z korpusu inżynierów koronnych, biorący udział w bitwie pod Maciejowicami, o czym świadczy wykonany przez niego „Plan pozycji między wsią Orany i miasteczkiem Maciejowice z oznaczeniem batalji...”²⁾).

W raporcie swym z dn. 19 października ³⁾ daje sprawozdanie z przebiegu prac technicznych prowadzonych od 16 do 19 października, podając jednocześnie stan liczebny robotników i oddziałów saperskich i pionierskich, zajętych głównie „robieniem koszy”⁴⁾).

Z ważniejszych prac pontonierów ⁵⁾ w omawianym okresie zasługuje zwłaszcza na uwagę budowa mostu na Wiśle „naprzeciwko Kępy, prosto w Koszary Gwardji Pieszej Koronnej”⁶⁾).

¹⁾ Zajączek, op. cit., 185. „On fortifia l'île de Saxe, à la laquelle appuyait la droite des polonais”.

²⁾ Plan ten przechowywany jest w zbiorach Akademii umiejętności.

³⁾ A. Gł. A. C. P. Nr. 252, f. 170. „Raport powinien”.

⁴⁾ ib. „Dnia 16 8-bris na Saskiej Kępie z kompanji saperów 30 ludzi wycinali chróst etc. Z brzegów od Pragi. Dnia 17 z kompanji saperów 38 ludzi wycinali chróst na kosze i kołki ciosali. Z municypalności przysłano ludzi 134, którzy wycinali krzki za karczemką Makowskiego. Dnia 13 z kompanji saperów 35 ludzi robili kosze, których ukończonych znajduje się 60. Z municypalności niejedna liczba ludzi przy robocie znajdowała się. Ku wieczorowi około 100 robotnika było, o czym setnik raportować będzie. Dnia 19 z kompanji pionierów ludzi 35 robią kosze. Z regimentu Nr. 5 ludzi 50 kopia szançe — z municypalnych niemasz żadnego. Datt na Saskiej Kępie... 19. 8-bris 1794. Winnicki por. inżynier, o godzinie 12 w południe”.

⁵⁾ Dowódcą ponto., zorganizowanych w 2 komp., był mjr. Spaarreman; stan liczebny pont., przy końcu października wynosił około 150 ludzi, w tem 5 młodszych oficerów i odpowiednią, bliżej nam jednak nieznaną, ilość pontonów, których powiększenie zalecał Kościuszko w jednej z instrukcyj przesłanych Sierakowskiemu z obozu pod Jędrzejowem 29. V. Por. Organizacja wojsk technicznych w powstaniu Kościuszkowskim. Przegląd Historyczno Wojskowy. T. III. 133.

⁶⁾ Gdy podczas budowy tego mostu zabrakło materiałów budowlanych gen. Orłowski 18. X. zwrócił się do Wydziału Potrzeb Wojskowych, polecając niezwłocznie dostarczyć mjr. Spaarremanowi żądanych materiałów i brakujących narzędzi a mianowicie: Krokiew 800, tarcie wiślane kop. 40, siekier 16, pilów 8, toporów 10, dłutów tuzinów 4-y” (A. Gł. K. W. Dział III. Nr. 29, 506).

Oprócz pontonierów zajętych przy budowie mostu i, rozpoczętych w drugiej połowie października, pływających na Wiśle bateryj ¹⁾ pracowali również cieśle i rybacy, dla których gen. Cichocki 29 października zażądał od Wydziału Potrzeb Wojskowych wydanie 500 złotych mjr. Spaarremanowi, jako kierownikowi powyższych prac.

Oprócz kierowników grup fortyfikacyjnych, wchodzących w skład korpusu inżynierów koronnych, w umacnianiu Pragi brał również udział płk. Bakałowicz, którego rola w powstaniu kościuszkowskiem, a zwłaszcza w końcowej jego fazie nie jest dostatecznie znana i we właściwym przedstawiona świetle ²⁾.

Zwłaszcza zarzut Korzona, przypisujący płk. Bakałowiczowi nieudolne zaprojektowanie umocnień Pragi ³⁾, których stan w chwili rozpoczęcia szturmów przez Suworowa pozostawiał wiele do życzenia, jest niesłuszny i niczem nieuzasadniony, gdyż zarówno w raporcie mjr. Gawłowskiego z dn. 10 października, jak również ppłk. Zawadzkiego z 26 t. m. nie spotykamy nazwiska płk. Bakałowicza, aczkolwiek ppłk. Zawadzki przedstawił całokształt prac fortyfikacyjnych, stan i rozwój umocnień, wymieniając jednocześnie kierowników grup fortyfikacyjnych.

Podstawą powyższego sądu Korzona był prawdopodobnie następujący ustęp listu Stanisława Augusta z dn. 16 października do ks. Józefa, którego król informował o stanie i rozwoju umocnień Pragi ⁴⁾. „Bakałowicz compte achèver la fortification de Prague sous peu de jours“, dodając następnie w jednym z najbliższych listów „on achève la fortification de Prague“ ⁵⁾.

Jeżeli przyjmiemy nawet, że informacje króla odpowiadały częściowo prawdzie, i że będzie można ustalić udział płk. Bakałowicza w umacnianiu Pragi, niemniej jednak wydatniejszej roli z podanych wyżej względów zwłaszcza w ostatniej fazie powstania nie mógł on tam odegrać.

¹⁾ Szczegóły budowy wspomnianych baterij nie są nam znane.

²⁾ Rolę jego znacznie wyolbrzymiono, przypisując mu kierownictwo prac fortyfikacyjnych na Pradze.

³⁾ Korzon. Dzieje wojen. T. III, 217.

⁴⁾ Stanisław August i książę Józef Poniatowski w świetle własnej korespondencji. Wydał Br. Dembiński. Lwów 1904, 215.

⁵⁾ ib., 218.

Stosunkowo natomiast energiczną działalność rozwinął płk. Bakałowicz w miesiącu wrześniu. Zajęty był on wówczas umacnianiem i przygotowywaniem do obrony powierzonego mu odcinka „od Wisły, aż do powązkowskich rogatek“, mając do dyspozycji“ według raportu z dn. 10 września ¹⁾ 310 ludzi w tem 42 ²⁾ z korpusu pionierów z mjr. Hiżem jako dowódcą na czele i 89 z „korpusu“ pontonierów ³⁾.

W raporcie tym, a raczej projekcie, omawia bardzo dokładnie, z fachową znajomością rzeczy, warunki terenowe i możliwości wykorzystania obranych stanowisk dla założenia nowych bateryj ⁴⁾, mających za zadanie wzmocnić „front fortyfikacyjny na przeciwko Nieporętu i Zegrza na Pradze“, który według Bałachowicza był „bardzo słaby, tak z zbytniej szczupłości wystawionych bateryj jako i samej pozycji“.

Projektowane przez płk. Bałachowicza zabezpieczenie bateryj, zapoznając nas z ówczesnym systemem tego rodzaju prac technicznych, a jednocześnie rzucając pewne światło na zakres wykształcenia technicznego płk. Bakałowicza, zasługuje na przytoczenie.

„Oprócz wilczych dołów — raportował Bakałowicz — słabsze baterje będą mieli kilka rzędów wbitych dębowych palów nad horyzont półtora łokcia wysokości i tył zamknięty palisadami prócz wejścia na rogatki zamykającego się. Także w baterjach

¹⁾ A. O. W. „Raport z posterunku mego od Wisły aż do powązkowskich rogatek dnia 10 7-bris. 1794 r.“

²⁾ ib. Mjr. ppor. 4 podof. i 36 pion.

³⁾ ib. 2 kpt., 5 podof., 7 „ober-pontonierów“ 2 dob. i 73 „gemeynów“.

⁴⁾ ib. „Jedna będzie na horyzont praski nieco podwyższona na Kępie, naprzeciw Polkowa sytuowanej, która front tenże cały słaby z baterją na okopikach żydowskich wystawioną krzyżować będzie, albo (co jeszcze jest lepiej) posunawszy ją na kępie poniżej, strychować będzie front powyżej i oddalać ją od tychże bateryj nieprzyjaciela; sama zaś będąc oblaną, dobrze ufortyfikowaną i bronią od polkowskiej i nadwiślanej warszawskiej, przy dworku. O. Mikorskiego sytuowanej, niepodpadać będzie tak łatwemu wzięciu. Dwie zaś obszerne baterje, gdzieby infanterja mieścić się mogła, wysypane będą bliżej Pragi, pomiędzy trzema baterjami, naprzeciw Nieporętu i Zegrza będącemi, końcem usypania wklęsłych (reentrantes) bateryj, dla bronienia wspomnianych słabszych wysuniętych (saillantes).

Wklęsłe bowiem baterje nie mogą być atakowanemi dla ognia krzyżującego się z dwóch bateryj wysuniętych kollateralnych flankować będą i bronić mocno też same baterje wysunięte“.

exponowańszych, wysuniętych będą trawersy trójkątowe z lochami stemplowanemi pod niemi, tak dla zasłonięcia żołnierza poczęści od granat, jako też dla ulokowania amunicji i zabezpieczenia onej.“

O rozwoju prac fortyfikacyjnych i stanie umocnień na kilka dni przed szturmem Pragi informuje nas wspomniany wyżej raport ppłk. Zawadzkiego z 26 października ¹⁾), który, podobnie jak raport mjr. Gawłowskiego, przedstawiając całokształt prac fortyfikacyjnych, pozwala częściowo przynajmniej zapoznać się z wynikami osiągniętymi przez wojska techniczne w okresie od 10 do 26 października.

W raporcie powyższym uskarżał się również ppłk. Zawadzki na niedostateczną ilość robotników a zwłaszcza podwód ²⁾), których brak uniemożliwiał przyspieszenie prac fortyfikacyjnych.

Poza tem stan wojsk technicznych umacniających Pragę pozostawiał wiele do życzenia. Jak w ciężkich bowiem warunkach znajdowały się wojska techniczne świadczy raport mjr. Kubickiego, kwatermistrza korpusu inżynierów koronnych, którzy 18 października zwrócił się do gen. Orłowskiego o wydanie całego żołdu, opału i światła, zaznaczając, iż „żołnierze z wielkiem cierpieniem ten niedostatek znoszą, zwłaszcza wobec nadchodzącej zimy“ ³⁾).

¹⁾ Na lewem skrzydle od Wisły do cmentarza żydowskiego, czytamy w raporcie ppłk. Zawadzkiego, baterje i linje mało co do dokończenia. Trawersy na drodze syją się. W rogu cmentarza żydowskiego pomosty na baterje kończą się. Od baterji pierwszej pod Boskim linja darnowaniem kontnuuje się; od tejże baterji do bastjonu linja prawie ukończona i strzelnice podarnowane. Od bastjonu do baterji na drodze naprzeciwko Targówka prawie byłaby dziś usypana linja, lecz znacznie nie mogła się usypać z przyczyny niedostatku robotnika przy dniu niedzielnym... Kopało się przytem średnie jeszcze wilcze doły między dawnymi i baterją za Kamionką będącą. Cieśle ukończyli dwie roгатki, jedną pod Kamionką, drugą pod Szmulem, u których tylko brakuje daszków, które powolniejszego dadzą się czasu“. A. Orł. por. Mościcki op. cit. 407.

²⁾ ib. Stwierdza to m. in: następujący ustęp powyższego raportu. „Ponieważ dziś tylko sami jeńcy i 111 obywateli od południa do roboty przyszli, zatem tylko niemi podsypało się bankiety i strzelnice się darnowały, które tylko miejscami darnować można było dla niedostatku podwód“.

³⁾ A. Gł. K. W. Dział III. Nr. 29, f. 509. „Nota do generał-lejtenanta Orłowskiego, komendanta Xięstwa Mazowieckiego“. Warunki podobne były udziałem całego wojska o czem świadczą następujące słowa Zajączka:

Pracującym zatem w tak ciężkich warunkach inżynierom wojskowym trudno stawiać zarzuty, w rodzaju niczem nieuzasadnionych zarzutów, stawianych przez Korzona płk. Bakałowiczowi, względnie czynić ich odpowiedzialnymi za stan umocnień Pragi, które z wymienionych wyżej przyczyn, niezależnych od inżynierów wojskowych, nie zostały na czas ukończone¹⁾, stowowiąc słabą obronę, zwłaszcza, że rozległość ich wymagała znacznie większych sił²⁾, które były zbyt szczupłe dla prowadzenia walki na dwa fronty³⁾.

Wobec braku materiałów źródłowych, zwłaszcza zaś planów i szkiców fortyfikacyjnych oraz nieściśłych i częstokroć rażąco sprzecznych wiadomości, spotykanych w opracowaniach i pamiętnikach, odtworzenie umocnień Pragi, w najogólniejszym chociażby zarysie, stanowi niezmiernie trudne zadanie, do rozwiązania którego zmuszeni jesteśmy zwrócić się do opracowań rosyjskich, opierających się częściowo na polskich materiałach źródłowych wywiezionych do Rosji po upadku powstania.

Zaznaczyć jednak należy, że opracowania rosyjskie⁴⁾, pragnąc uwydatnić genjusz zwycięskiego Suworowa, zdradzają ten-

„L'armée manquait de pain, et ses chevaux étaient sans fourrage. La capitale n'ayant point de magasins, était à la veille d'éprouver la famine. Zajaczek op. cit., 175.

¹⁾ Wiele baterij zostało niewykończonych, fosa drugiej długiej linij nawet nie zaczęta. Por. Korzon. Dzieje wewnątrz. T. VI. 304.

²⁾ Zeznania Wawrzeckiego, drukowane w Cztienn. w obszcz. ist. i drewn. ros. Moskwa 1867, T. II, 78; Korzon. Dzieje wewnętrzne. T. VI. 304; Kraszewski, op. cit. T. III., 609; Starzeński, op. cit. 132 „Rozległość okopów była według niego, systematycznie wymierzona, tylko że nie było dosyć wojska do ich obsadzenia“. Podobnie i oficer pruski biorący, jak zaznacza, udział w szturmie Pragi pisze „Okopy były urządzone na 45.000 wojsk, obsadzone zaś były 15 do 16 tysiącami. Militär Wochenblatt 1829, Nr. 703, str. 4188.

³⁾ Blisko połowa wojska zmuszona była stać na lewym brzegu Wisły dla odparcia ewentualnego ataku zagrażającej wciąż armij pruskiej. „29 października, pisze Skałkowski, już słyszano huk dział Suworowa ostrzeliwującego Pragę, a w tymże dniu Wawrzecki podpisał rozkaz dla dywizji Dąbrowskiego i Giedrojcja manewrowania ku Rawie dla obserwowania Prusaków“. Skałkowski. Jan Henryk Dąbrowski. Monografie w zakresie dziejów nowożytnych. Warszawa 1904. T. IV., 156.

⁴⁾ Gołowin, op. cit.; Smitt, op. cit.; Orłow, op. cit.; Suworowski Sbornik, op. cit.; Polewoj. Istorja kn. Italijskawo gr. Suworowa Rumnikskawo. Moskwa 1890; Fuks. Istorja generalissimusa gr. Suworowa Rumnikskawo.

dencję do powiększenia ilości wojska polskiego, broniącego Pragi, a zwłaszcza przeceniania i wylbrzymiania umocnień Pragi.

Niemniej stosunkowo tendencyjnym w przedstawianiu i ocenie systemu umocnień Pragi i jej szturmie przez Suworowa jest gen. Gołowin, który, omawiając stan umocnień praskich, pisze z największym uznaniem o Kościuszcze, podkreślając wybitne jego zdolności jako inżyniera wojskowego.

Stan umocnień Pragi, według źródeł i opracowań rosyjskich, które jednak zastrzegają się co do ścisłości i dokładności podawanych szczegółów ¹⁾ był następujący.

Oprócz ośmiowiorstowego wału ziemnego, otaczającego od dawna Pragę, lecz nie nadającego się zupełnie do obrony i nie odpowiadającego wymaganiom sztuki fortyfikacyjnej, została wzniesiona nowa linja obronna w odległości wiorsty od wału ziemnego.

Według ogólnego swego zarysu pozycja ta formowała trójkąt, zwrócony na północny-wschód, którego jeden bok stanowiła Wisła, drugi ciągnął się od jej brzegu do Targówka trzeci zaś dochodził do wsi Kamionka i błot Saskiej Kępy ²⁾.

Nowa linja składała się z północnego pasa obronnego długości około 2 wiorst i wschodniego długości 3 wiorst.

Wieszchołek pozycji stanowił cmentarz żydowski, założony w 1780 r. oraz silnie umocniony t. zw. Zwierzyniec.

Nowa Kościuszkowska linja odronna, utworzona z dwóch równoległych nasypów, posiadała wiele załamań ³⁾ dogodnych dla obstrzału ogniem flankowym i była urządzona dla działań piechoty i artylerji, posiadając jednocześnie przygotowane i za-

Moskwa 1811; Pietruszewskij. Gen. kn. Suworow. II, 1884; Bogusławskij. Istorja Apszeronskawo polka. Petersburg 1829; Maksutow. Istorja 25 piech. Smolenskawo polka. Petersburg 1901 i in.

¹⁾ Suworowski Sbornik, op. cit., 112. We wstępie do rozdziału „Umocnienie Pragi i jej garnizon“ zaznacza Borysow. „Szczegółów i rozłożeniu i sile umocnień Pragi nie znaleźliśmy, również nie wyjaśnione są siła i dyslokacja załogi polskiej. Postaramy się zapomocą szczegółowego przestudjowania planów wydobyć chociaż pewne dane, które pomogłyby nam mniej lub więcej jasno przedstawić sobie obronność Pragi“.

²⁾ Por. Mościcki, op. cit. 341.

³⁾ Linja szańców składała się z bastjonów, półbastjonów, poprzecznic i rowów zwykłych.

bezpieczone wyjścia do wypadów. Nasypy były wysokie od 5 do 14 stóp z dwoma głębokimi rowami od 5 do 10 stóp.

Pozatem nasypy te były gdzieśgdzie wzmocnione palisadami wysokości od 6 do 10 stóp. Przed linią szańców ciągnęły się w trzy rzędy zasieki i wilcze doły. Szczególniej zwłaszcza umocniony był odcinek, znajdujący się przed głównym narożnikiem nawprost cmentarza żydowskiego, uważanego poniekąd za klucz całej fortyfikacji. Odcinek ten bowiem posiadał wysunięte naprzód i silnie wzmocnione reduty i lunety, zaopatrzone w dalekochośne armaty. Obwarowania te uważane były przez Suworowa za pierwsze czołowe umocnienia. Umocniona została również Saską Kępa, która, według źródeł rosyjskich, połączona była z Pragą dwoma mostami.

Ilość bateryj, stanowiących uzbrojenie linii obronnej, obliczają źródła rosyjskie na 43 o 104 działach.

Pozatem na lewym brzegu Wisły dla obrony umocnień praskich ogniem flankowym umieszczono 30 dział większego kalibru ¹⁾. Dla ziwększenia pola ostrzału spalono wsie: Targówek, Brudno i Grochów.

Nowa linja obronna, formując poza swoim występującym kątem otwartą przestrzeń do 1½ wiorsty wgłęb, zwężała się na flankach do ½ wiorsty, stanowiąc bardzo wygodne pole dla działań bojowych.

W planie tym, jak zaznacza Gołowin, tkwiła zasadnicza idea Kościuszki, który, projektując umocnienie Pragi, zamierzał, jak się zdaje, powierzyć obronę umocnionej pozycji ludności cywilnej, gdy regularnemu wojsku miała przyspać w udziale walka w otwartym polu pomiędzy umocnioną pozycją, w dawnym wałem ziemnym. Ideę tę porównuje Gołowin do genialnego planu bitwy pod Połtawą, powziętego przez Piotra Wielkiego ²⁾, zaznaczając jednak, że po klęsce maciejowickiej nastąpił zupełny upadek ducha i plan Kościuszki został zniekształcony, skutkiem czego umocnienia Pragi nie zostały ukończone. Część z nich za-

¹⁾ Jedna bateria znajdowała się na wyspie nawprost Marymontu, mając za zadanie, ostrzeliwanie kolumn rosyjskich, posuwających się od Żerania w kierunku dzisiejszego Nowego Brudna; druga przy Siekierkach dla obrony Saskiej Kępy. Poza tem w Warszawie: na Dynasach, tarasie zamkowym i na dachu Korpusu Kadetów.

²⁾ Gołowin, op. cit., 69.

ledwie około występującego kąta była silniejsza, gdy większość zwłascza na flankach pozostawiała wiele do życzenia.

Brak źródeł nie pozwala odtworzyć wybitniejszych czynów i zasług oficerów i szeregowych wojsk technicznych, jak również ustalić ilość zabitych i rannych.

Podczas pierwszego oblężenia Warszawy z korpusu inżynierów koronnych okrył się sławą por. Antoni Kołłataj, synowiec podkanclerzego ks. Hugona, który podczas ataku na baterję nieprzyjacielską został ciężko ranny, umierając dnia następnego z odniesionych ran.

„Nieustraszonego męstwa i wielkich nadziei młodzieniec“, jak brzmi rozkaz pochwalny gen. Dąbrowskiego¹⁾ od początku powstania walczył przy boku Kościuszki, biorąc udział w bitwie Racławickiej i pod Szczekocinami, gdzie na placu bitwy został mianowany przez Kościuskę porucznikiem i odznaczony perścieniem złotym z napisem „Ojczyzna obrońcy swemu“²⁾.

Przy szturmie Pragi za palisadami Zwierzyńca, ostatniego niezdobytego jeszcze schronu, zginął śmiercią walecznych płk. Szymon Górski z korpusu inżynierów litewskich wraz z synem porucznikiem artylerji³⁾.

W ostatniej akcji gen Sierakowskiego pod Brześciem Litewskim brał czynny udział mjr. Kubicki z korpusu inżynierów koronnych, tracąc w tej bitwie trzy konie „z zupełnym onych ekwipażem“⁴⁾.

Zaszczytnie również obok kpt. Amiry i por. Torr'ego ranionego podczas walk ulicznych w Warszawie w chwili wybuchu

¹⁾ W rozkazie z dn. 28. VIII. gen. Dąbrowski kończy pochwałę następującym dwuwierszem: „Młodzieńcze! co mimo grobu jego przechodzić będziesz, rzuć nań kwiaty i jak on walczył i umieraj.“ Br. Szwarce. Warszawa w 1791 r. Kraków 1894.

²⁾ Oprócz por. Kołłataja obrączką złotą zostali odznaczeni gen. Jasiński i płk. Sokolnicki b. oficerowie korp. inż. lit., którzy jednak w powstaniu Kościuszkowskim dowodzili większymi jednostkami taktycznymi.

³⁾ Mościcki, op. cit. 352.

⁴⁾ Pragnąc nadal brać udział w powstaniu starał się o wydanie mu stosownie do etatu polowego, koni lub wyznaczenia odpowiedniego funduszu, „na zastąpienie rzetelnie wyrażonych potrzeb“. Raport mjr. Kubickiego przesłał gen. Orłowski do Wydziału Potrzeb Wojskowych, zalecając „aby w tej jego potrzebie zaradzić raczyli“ A. Gł. K. W. Dział III. Nr. 29, 478.

powstania wyróżniał się kpt. Wyszkowski, który pod ogniem artylerji rozpoznawał szanse nieprzyjacielskie pod Pruszkowem.

Chlubną jest również działalność Józefa Łęskiego ¹⁾, zasłużonego profesora korpusu kadetów, który podczas powstania kościuszkowskiego został przydzielony do wojsk technicznych w stopniu majora.

Jako adjutant Kościuszki, będąc wysłany z ważnymi dokumentami do wodza stojącego pod Raszynem, został wzięty przez Prusaków do niewoli, gdzie mimo groźby śmierci nie zdradził powierzonej mu tajemnicy ²⁾.

Zakuty w kajdany rok cały spędził w twierdzach pruskich w Głogowie i Nissie, wspomagając kolegów pieniędzmi zarobionymi malowaniem i sztychowaniem miniatur ³⁾.

Praca powyższa posiada znaczne luki, spowodowane ubóstwem źródeł. Najdotkliwiej zwłaszcza daje się odczuwać brak materiałów źródłowych do korpusu inżynierów litewskich, jak również planów i szkiców fortyfikacyjnych. Niepełny też jest materiał dotyczący działalności wojsk technicznych poza Warszawą. Z powyższych względów niektóre zagadnienia nie zostały głębiej ujęte, niektóre zaś pominięto zupełnie jak np. udział korpusu inżynierów litewskich w powstaniu kościuszkowskim; tem nie mniej jednak stanowi ona ciekawy przyczynek do zobrazowania udziału wojsk technicznych w tym pięknym porywie ku niepodległości jakim było nasze pierwsze powstanie.

¹⁾ Józef Łęski ur. 1760 + 1825. W 1772 r. wstąpił do Korpusu Kad., okazując wybitne zdolności do nauk mat., po ukończeniu Korp. Kad. został prof. geometrii i topografji i tymże Korp. w stopniu kpt. W 1798 objął w Krakowie po Śniadeckim katedrę astronomji i matematyki wyższej oraz kierownictwo obserwatorium. Dickstein. Encyklopedia Wychowawcza. T. III, 236 — 239.

²⁾ Wojcicki. Cmentarz powązkowski. Warszawa 1856 T. II. 215 — 13.

³⁾ Rastawiecki. Słownik rytmowników polskich tudzież obcych w Polsce osiadłych lub czasowo w niej pracujących. Poznań 1886, 184.

Prace użytkowe saperów r. 1928 — 1930.

(ciąg dalszy).

II. Budowa mostu nad rz. Mereczanką we wsi Pomerecza, na terenie 23 Baonu K. O. P. (6 Brygada K. O. P.).

Oddział budowlany — 1/19 komp. sap.

Typ mostu — trapezowo-zastrzałowy z rozpornicą.

Długość mostu — 88.00 m = 8 przęseł à 10.5 m + 4 mb.

Szerokość jezdni — 3.60 m.

Rozstaw dźwigarów — 0.90 m.

Wysokość dolnej krawędzi mostu nad wodę normalną — 2.50 m.

Warunki budowy — według żądań Dyrekcji Dróg Wodnych w Wilnie.

Stan liczebny kompanji.

Stan ogólny: 4 ofic. 10 podofic. 70 sap.

funkcyjni: — 4 17

Stan roboczy 4 ofic. 6 podofic. 53 sap.

Kierownik budowy: początkowo kpt. Ożóg Eugnejusz,
później por. Maculewicz Stanisław.

Oficerowie: por. Barański Bolesław, por. Dębski Kazimierz.

Organizacja pracy i podział sił roboczych tu, jeszcze bardziej niż przy moście poprzednim, musiały być uzależnione od bardzo wolno dostarczanego materiału. Opóźniona dostawa materiału doprowadziła nawet do tego, że kompanja jako całość nie była w stanie w nakazanym terminie wykończyć budowę. W naznaczonym dniu wyjazdu kompanji (dn. 24.VIII) musiał dowódca pozostawić na miejscu jeszcze mały zastęp: 1 of. + 1 podof. + 10 sap., i dopiero zastęp ten, wzmocniony pionierami 6 Brygady KOP. dokończył pracę.

Faktyczne stany robocze w ciągu całego czasu budowy podaje poniższa tabela:

O k r e s		Ilość dni roboczych	S t a n r o b o c z y			ilość dniówek
			podof.	sap.	razem.	
I.	20.VII-24.VIII	26	6	53	59	$59 \times 26 = 1534$
II.	25.VIII-20.IX	22	1	10	11	$11 \times 22 = 242$
III.	21.IX-26.IX	5	2	20	22	$22 \times 5 = 110$
IV.	27.IX-8.X	10	5	37	42	$42 \times 10 = 420$
V.	9.X-19.X	10	4	22	26	$26 \times 10 = 260$
R a z e m		73			164	2566

W istocie więc, gdyby dostawa materiału była przez odpowiednie czynniki (od 3 p. sap. niezależne) należycie zorganizowana, to przy stanie roboczym 60 szer. mogłaby cała praca trwać tylko $2566 : 60 = 43$ dni.

Zaznaczyć tu należy, że na żądanie Dyr. Dróg Wodnych w Wilnie, projektowane wymiary mostu zostały powiększone z 70 m dług. i 3 m szer. do 88 m dług. i 3.60 m szerokości jezdni.

Całokształt prac podzielić można i tu na:

- 1) roboty wstępne,
- 2) bicie pali (pilotaż),
- 3) montowanie dźwigarów głównych,
- 4) układanie jezdni i roboty końcowe.

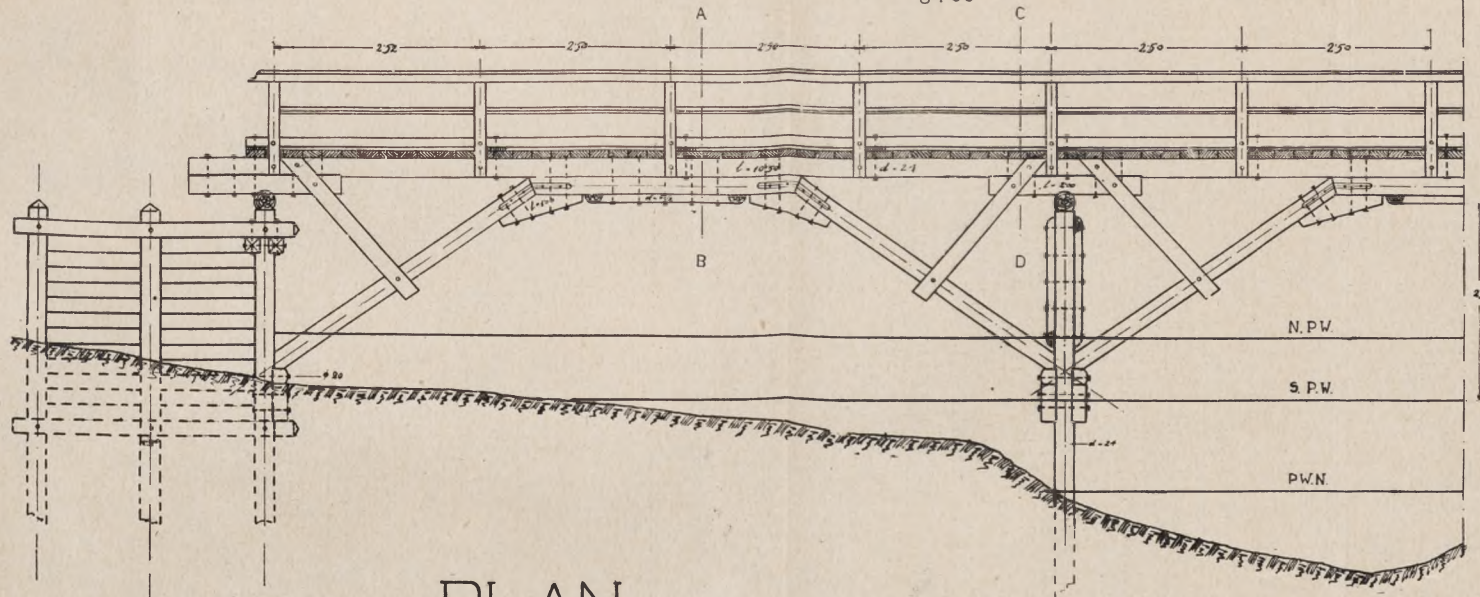
Prace te, z powodu nieregularnej dostawy materiału, nie zaębiały się należycie i kolejność czynności szła swym naturalnym biegiem tylko w poszczególnych partjach mostowych, a nie w całości.

1) Prace przygoowawcze (20.VII — 23.VII).

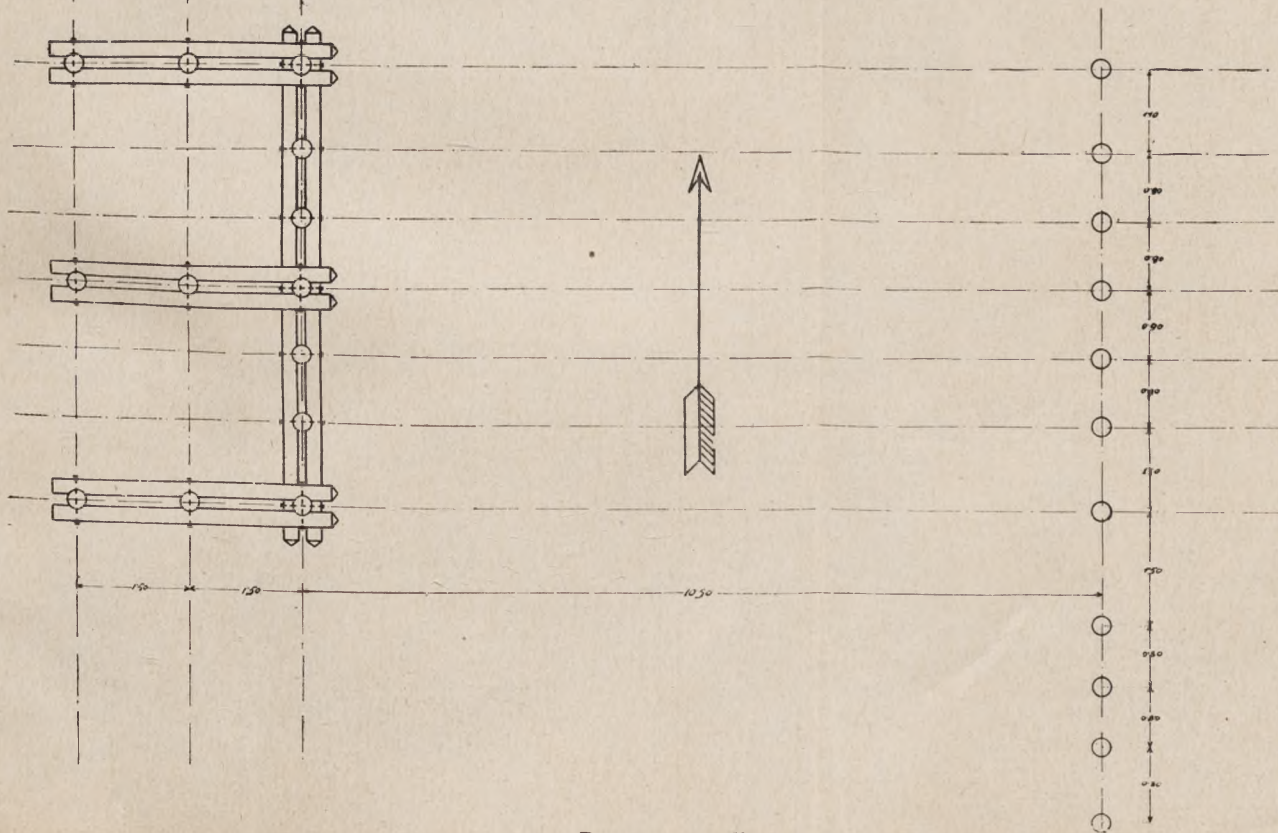
— W dniu 20.VII. materiał budulcowy był dopiero w drobnej części zwieziony, co bardzo utrudniało całą kalkulację materiałową; nie było żadnych danych jaki materiał jeszcze przyjdzie, a posiadany niezupełnie odpowiadał wymaganiom. Dla znormalizowania materiału wyznaczony został przez D-cę komp.

PROJEKT MOSTU NA RZECE MERECZANCE WE WSI POMERECZE

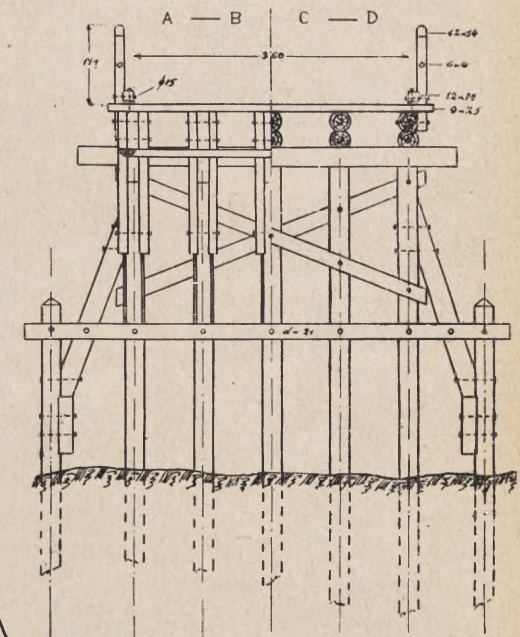
8400



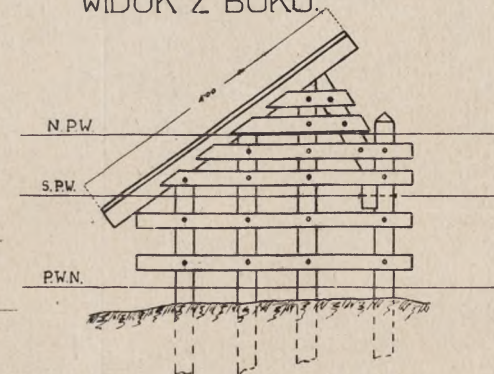
PLAN
PRZYCZÓŁKA I ROZŁOKOWANIA PALI.



PRZEKROJE :



IZBICA
WIDOK Z BOKU.

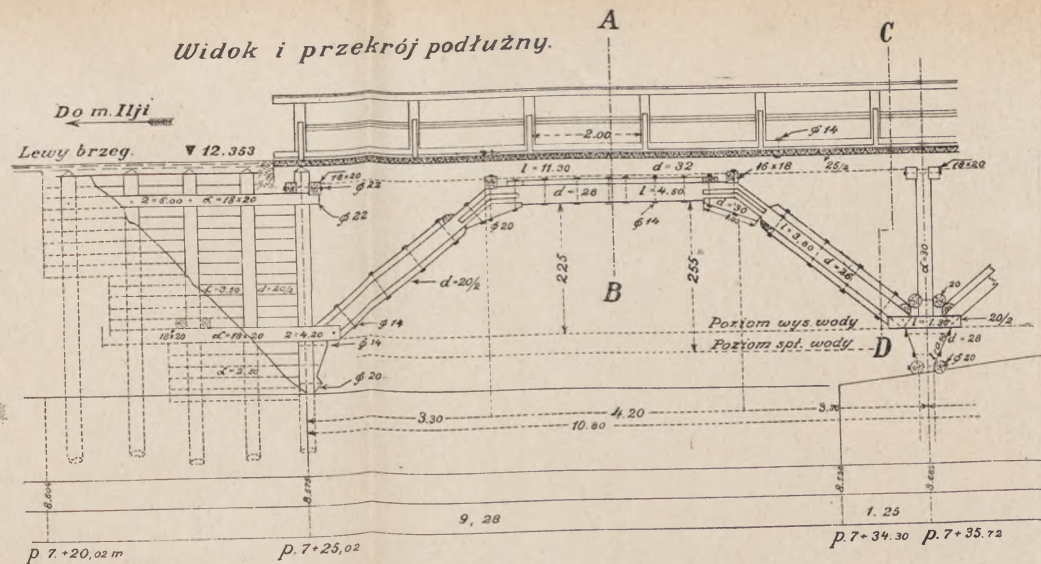
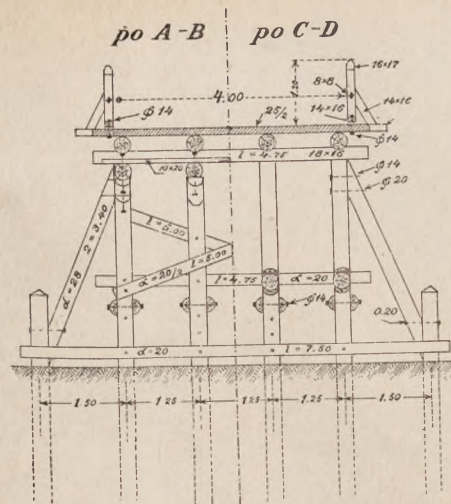


Warunki budowy mostu
zastreżone pismem Dyrektora
Drog Wodnych w Wilnie
z dn. 18 Lipca 1928 r. L III-5290

Dyrektor:
[Signature]

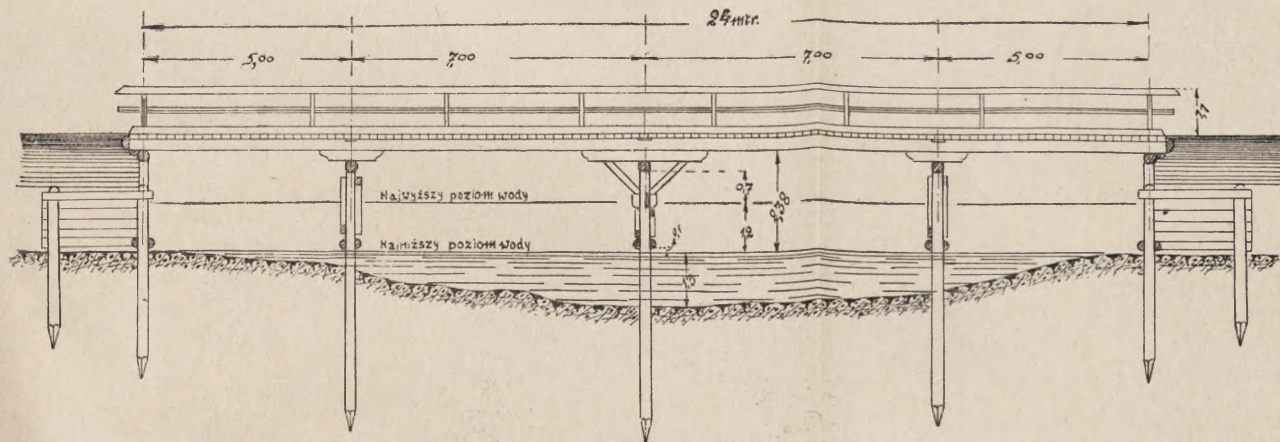
Maculawicz

Przekroje:

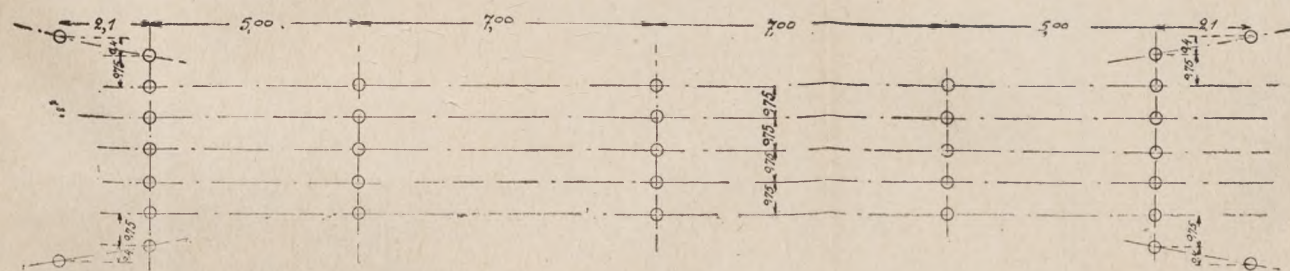


Rys. 13. Most nad rzeką Wilja pod m. Ścieszyce (3 p. sap.).

Widok boczny.

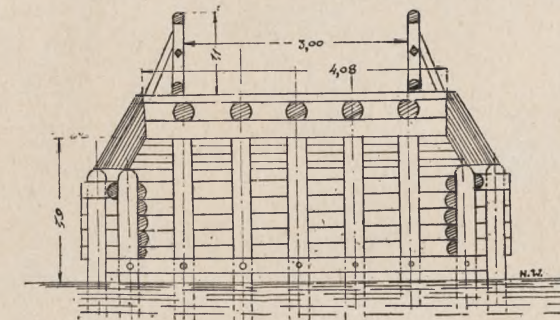


rzut poziomy.

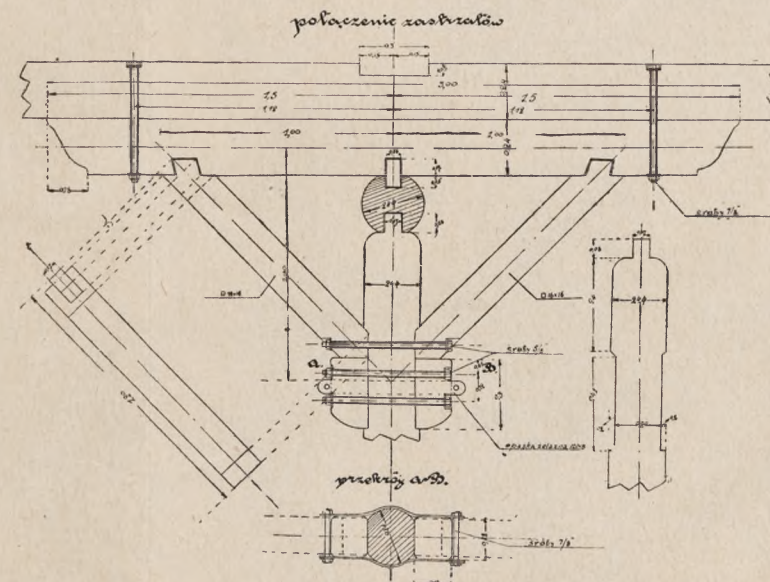


Rys. 14. Most nad jeziorem Dubieńskim (3 p. sap.).

zawieszka przyczepkowa.



Rys. 14a.



Rys. 14b.

oficer materiałowy, którego zadaniem było, przy pomocy własnego personelu, sortowanie i odpowiedni dobór drzewa stosownie do istotnego zapotrzebowania.

— Rozpoczęto ponadto korowanie drzewa, doprowadzanie do porządku kafarów, sondowanie rzeki i pomiar profilu poprzecznego w osi mostu; przygotowano człon pod jeden kafar (na dwojakach) i rozpoczęto budowę mostu stałego pod kafar drugi. Równoległe z tem, na placu ciesielskim, przygotowywano kozły trackie do tarcia drzewa.

2) *Bicie pali rozpoczęto 24.VII.*

Ogółem było do zabicia:

a) pali przyczółkowych	— 2 à 13 = 26 szt.
b) „ w filarach	— 7 à 7 = 49 „
c) „ w izbicach	— 7 à 4 = 28 „

Razem 103 szt.

Dysponowano dwoma kafarami o wysokości 8 m i 5.50 m; ciężar baby 400 kg. Wyższy kafar ustawiono na członie i to z podwyższeniem ze względu na dużą wysokość pali — do 9.50 m, pod mniejszy kafar zrobiono rusztowanie. Najsprawniej szło bicie pali z członu i nawet tam, gdzie głębokość wody nie dochodziła do 80 cm, okazało się praktyczniejszem pogłębianie koryta pod człon, tak, że kafarem niższym, z rusztowania zabito tylko pale przybrzeżne, gdzie zajechanie pontonem było zupełnie niemożliwe.

Wszystkie pale były okute trzewikami, pierścienie zakładano tylko na niektóre. Grunt naogół był odpowiedni, czas zabicia pala średnio 45 minut, to zn. 8 — 10 szt. dziennie, jednak miejscami gdy natrafiono na grunt twardy — zdołano zabić w ciągu dnia tylko 2 pale.

Głębokość wbicia pali wahała się w granicach 4.40 — 6.80 m.

Do dn. 24.VIII. t. zn. do wyjazdu „gros“ kompanji, zdołano zabić wszystkie pale w przyczółkach i filarach oraz 12 szt. w izbicach, pozostałe jeszcze 16 szt. pali w 4-ch izbicach wypilotował kombinowany zastęp sapersko-pionierski.

3) *Montowanie dźwigarów.*

W okresie do 24.VIII. prócz pilotażu, założono wszystkie kaptury, stażono jarzma, założono 34 szt. belek głównych i zmontowano prowizorycznie dwa przęsła. Należy zaznaczyć, że ukła-

danie belek o wymiarze 24 x 28 x 1060 przedstawia już pewne trudności, wyciągania belek na górę dokonywano przy pomocy kafara. Dużą przeszkodę stanowiło to, że materiał dostarczony był zupełnie niewyschnięty a zatem ciężki.

Po dniu 24.VIII. praca szła już w tempie bardzo wolnym ze względu na małe stany sił roboczych.

4) *Prace wykończające.*

Dnia 19.X. zakończono zasadnicze prace mostowe, za wyjątkiem ułożenia dyliny, której jeszcze nie dostarczono. Dn. 20.X. zajęto się wyłącznie wzmacnianiem przyczółka, porobiono kosze faszynowe o średnicy 1 m i takiej samej wysokości, oraz zaczęto robić wałki faszynowe o średnicy 30 cm i długości 4 m.

Układanie dyliny rozpoczęto dopiero po jej dostarczeniu t. j. dn. 24.X. tak, że definitywnie zakończono budowę dn. 1 listopada 1928 r.

III. Budowa mostu nad jeziorem Dubieńskim, we wsi Żyngina na terenie 21 Baonu K. O. P. (6 Bryg. K. O. P.).

Oddział budowlany — 3/19 komp. sap.

Typ mostu — leżajowy na siodełkach.

Długość mostu — 24.00 m.

Szerokość jezdni — 3.00 m.

Rozstaw dźwigarów — 0.75 m.

Wysokość dolnej krawędzi nad wodą normalną — 2.38 m.

Stan liczebny kompanji.

Stan ogólny:	2 ofic.	9 podofic.	40 sap.
funkcyjni:	—	2	6

Stan roboczy: 2 ofic. 7 podofic. 34 sap.

Kierownik budowy: por. Węgliński Henryk.

Zastępca: por. Jaroszewski Kazimierz.

Organizacja pracy w stosunku do pierwotnego planu musiała być zmienioną, a to dlatego, iż okazało się, że dostarczony materiał nie odpowiada zapotrzebowaniu. Most miał być typu trapezowo-zastrzałowego z rozpornicą, o długości przęseł 10 m. Według obliczeń na belki główne miały być użyte okrągłaki o długości 11 m i średnicy conajmniej 24 cm. Tymczasem materiał do-

starczany miał na cieńszym końcu najwyżej 20 cm; analogiczny wypadek zachodził i w kłocach krótszych. Wobec tego konstrukcję trapezową zmieniono na leżajową o 2-ch przęsłach a 7 m, i 2-ch à 5 m. W związku z tem i nośność mostu zmniejszyła się z 5 ton na 3 tony.

1) *Prace wstępne* polegały na przygotowaniu sprzętu i materiału oraz ustaleniu osi mostu. Przystąpiono do prac mostowych dnia 18.VII.

2) *Bicie pali* uskuteczniano jednym kafarem o wysokości 8 m, ciężar baby 350 kg. ze względu, że w dniu kanału tkwiły pale starego mostu, pilotaż był utrudniony i dużo starych pali trzeba było usunąć. Jako rusztowanie pod kafar użyto stary most.

Ogółem wbito pali przyczółkowych 2 a 9 = 18 szt.

„ w filarach 3 a 5 = 15 szt.

Razem: 33 szt.

Zużyto na to ogółem 8 dni od 19 do 27.VII., zabijając średnio 4 pale dziennie na głębokość 2.60 — 3.20 m.

3) *Montaż dźwigarów głównych i jezdni.*

Do dnia 28.VII założone były wszystkie kaptury i kleszcze, oraz zbudowano prowizoryczną kładkę dla utrzymania ruchu.

Do dnia 4.VIII założono wszystkie siodełka i ułożono belki główne, wykończono oba przyczółki i przystąpiono do robót ziemnych.

Do dnia 9.VIII założono wszystkie opaski żelazne i śruby.

Do dnia 11.VIII ukończono układanie pomostu i krawężników.

Do dnia 13.VIII ustawiono słupki poręczowe i złożono poręcze.

4) *Prace wykończające.* Dn. 4.VIII. rozpoczęto roboty ziemne, a mianowicie obustronne dojazdy do mostu. Ziemię brano z pagórka odległego od mostu o 22 m. Dla dowozu ziemi zmontowano prowizoryczną kolejkę linową i przeciągnięto linę kotwiczną przez cały most i umocowano jeden koniec liny do drzewa na jednym brzegu, a drugi koniec liny do drzewa na drugim brzegu. Na linie zawieszony był blok, a na nim umieszczono beczkę. Beczka napełniona ziemią sama zjeżdżała do mostu na przyczółek bliższy, na drugą stronę mostu przenoszono już ziemię noszami.

Przyczółki zapaklowano mchem i osmołowano od strony gruntu całkowicie, od strony wody do połowy.

Uwagi ogólne.

Zużyto na budowę ogółem 24 dni roboczych a 10 godzin. Izbic nie zbudowano, ze względu, iż na kanale prądu niema, a w zimie kra pozostaje na jeziorze na miejscu bez spływania.

5 Pułk saperów. (Kraków).

B u d o w a m o s t u n a r z. N i e m e n p o d m. M i k o ł a j e w s z c z y z n a p o w. S t o ł p c e.

Oddział budowlany: Kompanja saperów.

Typ mostu — leżajowy na siodełkach, jedno przeszło trapezowo zastrzałowe z rozpornicą.

Długość mostu — 156.2 m. Obciążenie — III kl.

Szerokość jezdni — 5.00 m.

Rozstaw dźwigarów — 1.50 m.

Wysokość jezdni nad wodą niską — 5.00 m.

Grunt piaszczysty o podłożu ilastem.

Stan liczebny kompanji.

Stan ogólny: 3 of. 25¹⁾ podof. 127 sap.

Funkcyjni: 3 of. 5 podof. 20 sap.

Stan roboczy 3 of. 20 sap. 107 sap.

Kierownik budowy: kpt. Modzelewski Jan.

Oficerowie por. Banaszkiewicz Tadeusz., por. Wolski Mieczysław.

W a r u n k i o g ó ł n e i o r g a n i z a c j a p r a c y:

Most ten zbudowany został dokładnie na miejscu mostu poprzednio istniejącego. Projekt nowego mostu wykonany został przez Sejmik Stołpecki i przewidywał on sztukowanie pali przy pomocy opasek, jednak ze względu na mały przekrój pilotów i małą stateczność jarzm, nie dało się to zastosować.

W nowym moście podniesiono jezdnię, w stosunku do dawnego mostu o 2.50 m.

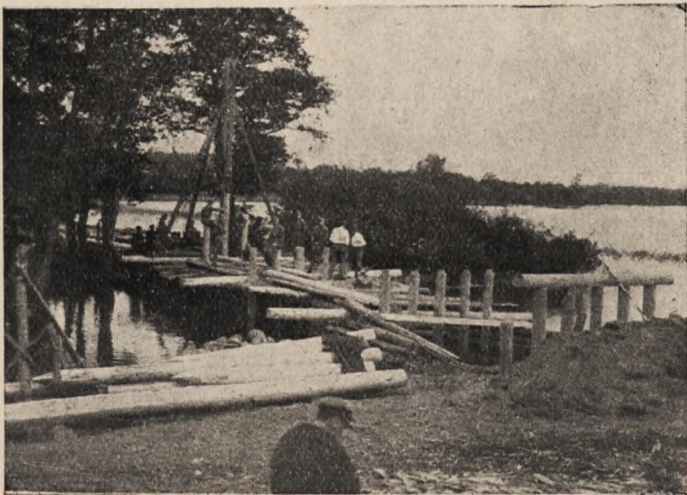
Po rozebraniu starej konstrukcji, celem wykorzystania materiału, użyto pozostałe piloty w ten sposób, że na ścięte pale dano kaptury, a na nich zbudowano jarzma.

W przyczółkach dodano dla wzmocnienia ścianki oporowe.

¹⁾ W tem 7 podchorążych.



Rys. 15. Most na jeziorze Dubieńskim: dopasowywanie 'mieczy (3 p. sap.).



Rys. 16. Most na jeziorze Dubieńskim: bicie pali.



Rys. 17. Most na jeziorze Dubieńskim: kładka, prowizoryczna.



Rys. 18. Most na jez. Dubieńskim: dowożenie ziemi.



Rys. 19. Most nad jeziorem Dubińskim (3 p. sup.).



Rys. 20. Most na jeziorze Dubieńskim — widok ogólny.



*Rys. 23. Mikołajewszczyzna: montaż przęsła rozporowego
(5 p. sap.).*



*Rys. 24. Mikołajewszczyzna: widok mostu przed ułożeniem
jezdni (5 p. sap.).*



Rys. 25. Mikolajewszczyzna: widok ogólny. (5 p. p. sap.).



Rys. 26. Most w m. Pieszczaniki (6 p. sap.).



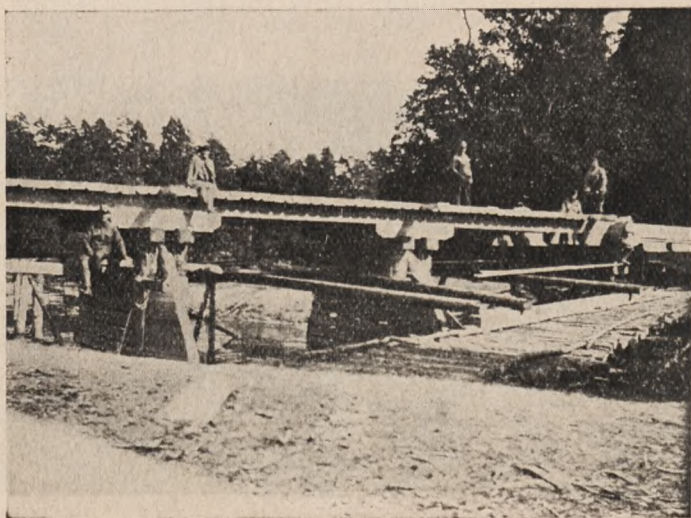
Rys. 27. Most w Zaporowie (Budowany przez 6 p. sap.).



Rys. 28. Most nad rz. Stwiga w m. Chutory Merlińskie (9 p. sap.).



Rys. 39. Most nad rz. Stwiga w m. Korotycze, (9 p. sap).



*Rys. 30. Most na Marysze: widok z placu materiałowego
(9 p. sap.).*

W dniu przybycia zastała kompanja tylko 40 m³drzewa i to nienadającego się do budowy.

Później materiał był dostarczony wodą i furmankami.

Czas pracy wyznaczony do budowy był krótki, to też chodziło o racjonalne wyzyskanie siły roboczej.

Najważniejszymi etapami budowy były: 1) prace pomiarowe, 2) segregacja materiału i obróbka, 3) bicie pali, 4) budowa przyczółków, 5) budowa jarzm, 6) montowanie dźwigarów głównych, 7) budowa jezdni, 8) roboty ślusarsko-kowalskie.

Skład i kolejność działania poszczególnych drużyn roboczych ustalano zależnie od aktualności poszczególnych prac, od ilości posiadanego materiału i postępu pracy.

1) *Prace wstępne:*

Rozpoczęto roboty dnia 17.VII.

Pomiary główne trwały od 17 do 19.VII.

Równocześnie rozpoczęto rozbiórkę starego mostu i ścinanie pozostałych pali do żądanego poziomu, celem nadbudowania na nich nowych jarzm.

Rozbiórkę starych przyczółków i mostu zakończono dnia 25.VII. (8 dni rob.).

2) *Bicie pali* szło w 3-ch kierunkach: 1) pilotaż nowych przyczółków, 2) pilotaż izbic i 3) pali uzupełniających w obrębie mostu samego.

Ogółem zapilotowano:

1) pali przyczółkowych:	2 à 15 =	30 szt.
2) „ izbicowych	22 à 5 =	110 szt.
3) „ uzupełniających		30 szt.

170 szt.

w okresie 16—24.VII i 10—18.VIII, ogółem w ciągu 15 dni roboczych.

Zpowyższej sumy 140 pali zabito dwoma kafarami (1 cieśli i 1 żelazny 9 m), pozostałe 30 szt. babą ręczną.

Dźwigary główne i jezdnie:

3) *Montaż jarzm i stężanie* wykonano w okresie 20.VII — 5.VIII w ciągu 15 dni rob.

4) *Montaż dźwigarów głównych* w okresie 28.VII—6.VIII. t. j. w ciągu 9 dni rob.

5) Steżanie i szalowanie przyczółków zajęło 13 dni roboczych w okresie 25.VII — 9.VIII.

6) Jezdnię wykonano w ciągu 9 dni rob. a mianowicie w okresie 6—16.VIII.

Dnia 19.VIII odbyło się poświęcenie mostu.

7) *Prace dodatkowe:*

Na rozkaz Dowódcy 2 Brygady K. O. P. pozostała kompanja do dnia 22.VIII i wybudowała most III kl. dług 5 m. we wsi Skomoroszyce oraz we wsi Rusakowice nad Niemnem kładkę rozwodową dla lekkich wozów (długości 70 m i szer. 4.20 m).

8) *Uwagi ogólne:*

a) Wyposażenie techniczne kompanji obejmowało:

2 karafy,

1 baba ręczna,

3 kuźnie polowe,

1 komplet ślusarski,

2 komplety stolarskie,

2 komplety ciesielskie,

1 instrument niwelacyjny,

35 siekier ciesielskich,

30 świdrów do drzewa,

2 gwintownice,

2 piły trackie,

5 lamp karbidowych małych.

ponadto kompletny sprzęt przenośny, liny kotwiczne, trzeciaki, wiązadła i sprzęt drobny.

b) Zużycie materiału.

Drzewa zużyto ogółem 646.5 m³,

żelaza zużyto ogółem 3450 kg,

Dniówek roboczych 3375,

Poszczególne pozycje:

a) obrobiono belek 30 cm na okrągło 1735 mb.

b) obrobiono belek poręczowych profilowych 828 mb.

c) klinów a 6.5 m, 92 mb.

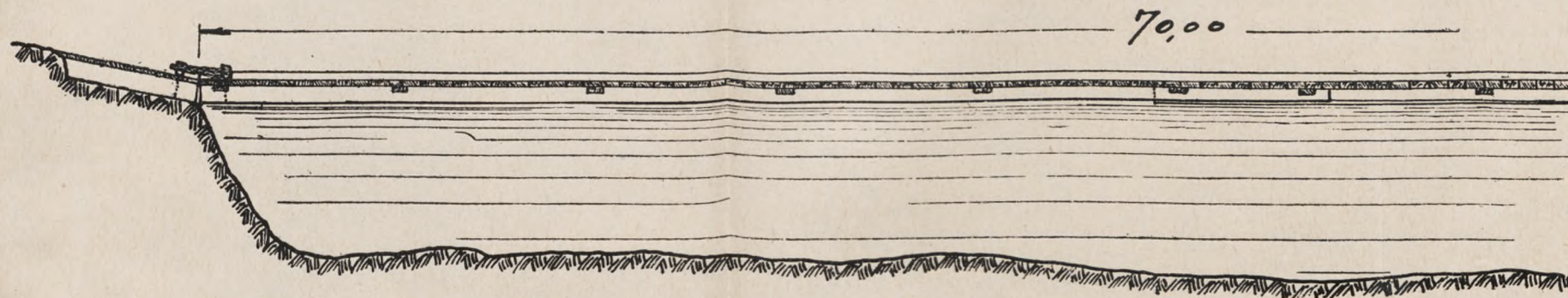
d) na pomost dyli obrobiono 781 mb.

e) na poręcze, krawężniki, słupki, zastrzały poręczowe itp. 1170 mb.

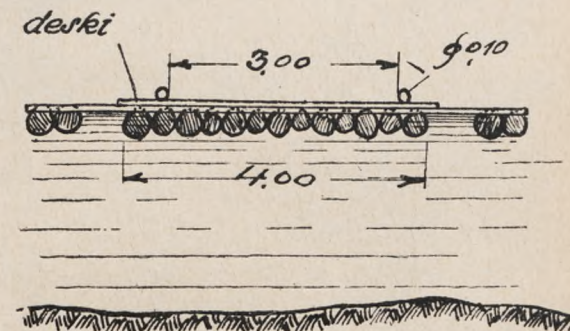
f) Śrub $\frac{3}{4}$ cala wykonano 1240 szt.

Śrub $\frac{1}{2}$ cala wykonano 290 szt.

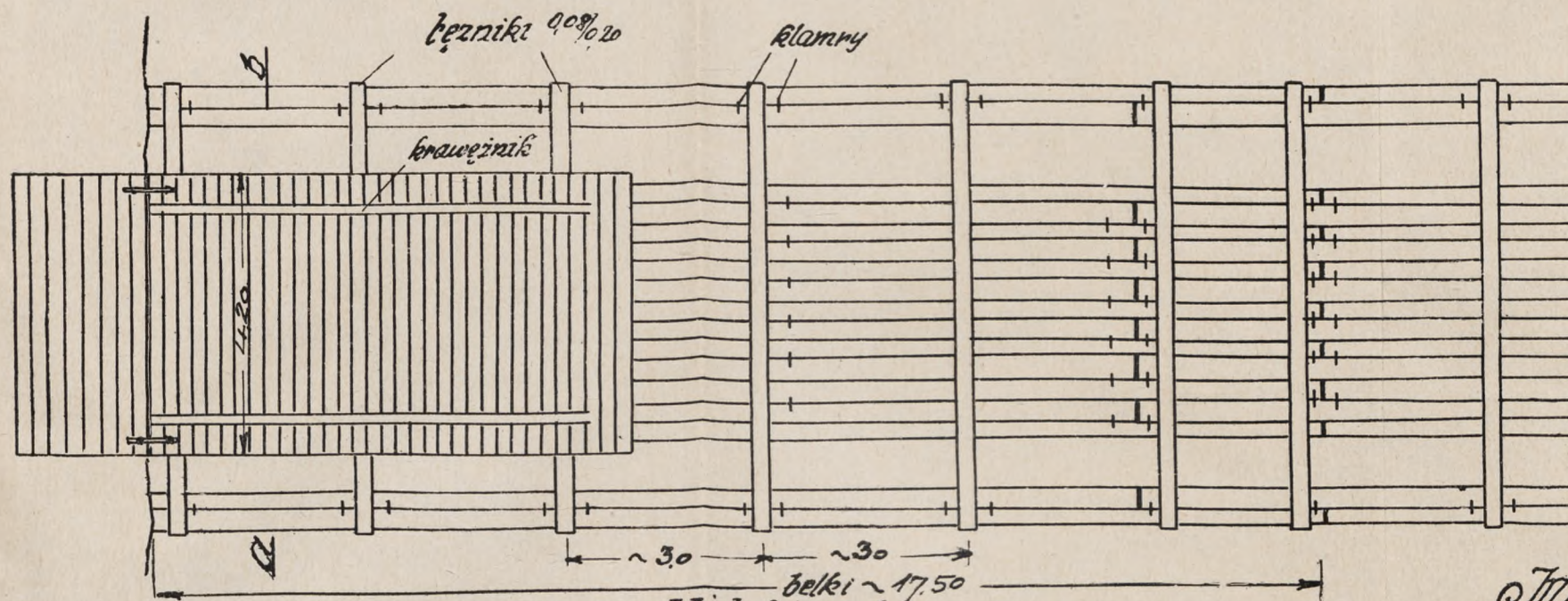
— Szkic Kładki we wsi Rusakowice —
Podziałka 1:100.



Widok z boku



Przekrój a-b



Widok z góry

5. pulk saperów.

Mikołajewszczyzna dnia 16. VIII. 1928.

Ponadto opaski, okucia, klamry, gwoździe itp.

c) Wyniki szkolenia.

W chwili przystąpienia do budowy, kompanja posiadała 10% saperów znajdujących ciesielstwo; przez czas wykonania roboty ilość ta wzrosła prawie do 80%.

W miarę postępu robót wzrastała intensywność i dokładność pracy. Saper obrabiający początkowo 1 belkę dziennie, po pewnym czasie dochodził do obróbki 2-ch belek dziennie. Partje pilotujące zwiększały stopniowo ilość dziennie zabitych pali. Trzykrotnie zwiększyła się ilość wykonanych zamków i dopasowanych belek. Klamry i śruby wyrabiane na miejscu nie ustępowały wyrobom fabrycznym.

6 pułk saperów.

I. Prace w rejonie 15 Baonu K. O. P.

Dla potrzeb 15 baonu K. O. P. wysłana została 1/XII. komp. sap. w składzie: 2 ofic., 7 podof., 70 sap.

Do wykonania były następujące objekty:

1) most 4-tonowy dług. 24 m na starem korycie rz. Łań koło m. Sawińsko.

2) most 4-tonowy dług. 33 m na nowem korycie rz. Łań koło m. Sawińsko.

3) grobla na wyspie łącząca oba mosty dług. 350 m.

4) most przepustowy dług. 5 m. w m. Ludwikowo.

Objekty wymienione pod 1), 2), 3), znajdują się w m. Sawińsko, m. p. 15 Baonu K. O. P. obok m. Hawrylczyce (St. Kolejowa Hancewicze).

Cechy charakterystyczne obiektów.

Most 1) typ leżajowy na siodełkach, długość ogólna — 24 m, szerokość jezdni — 5.20 m, szerokość jezdni — 5.20 m, rozstaw dźwigów — 1.04 m, wysokość dolnej krawędzi nad wodą normalną — 2.50 m.

Most 2) — długość ogólna — 33 m, pozostałe cechy jak w p. 1.

3) zwykła grobla ziemna dług. 350 m szer. jezdni 5.00 m.

Most 4) zwykła belka leżajowa, dług. 6 m, szer. 5.20 m.

Projekt, obliczenia statyczne i zapotrzebowanie budulca wykonane zostały przez kierownika budowy. Dostawcą był zainteresowany 15 Baon K. O. P.

Pierwsze 3 obiekty budowane były mniej więcej równocześnie w okresie od 17.VII do 10.VIII, ze względu bowiem na sąsiedztwo położenia można było poszczególne partje przerzucać kolejno z obiektu na obiekt, przepust w Ludwikowie zbudowano w okresie 7 — 11.VIII.

1) Most na starem korycie.

Bicie pali przeprowadzono w czasie od 17 do 20.VIII na 3 zmiany. Zabito ogółem 38 pilotów, a mianowicie w przyczółkach 2 po 10 = 20, w filarach 3 po 6 = 18, dając na pal 25 — 30 serji po 25 uderzeń; średnie zagłębienie 1 cm na 1 uderzenie.

Po skończeniu pilotażu przerzucono kafary na sąsiedni most.

Reszta budowy szła normalnym tokiem i tak, kaptury założono w dniach 20 i 21; do 24.VII przygotowywano w dalszym ciągu materiał, dn. 25.VII, zaczęto składać dźwigary główne, dnia 1.VIII jezdnię, tak, że dnia 10.VIII most był gotów.

Prace po ukończonym pilotażu szły w tempie stosunkowo wolnym, ze względu na to, że większą część sił użyto do budowy następnego mostu i grobli.

2) Most na nowem korycie.

Pilotaż trwał od 21.VII — 2.VIII, początkowo na trzy zmiany, potem na dwie, przy końcu na jedną zmianę dziennie.

Ogółem wbito 74 pale, a mianowicie:

w przyczółkach 2 po 18 = 36

w filarach 5 po 6 = 30

w izbicach 2 po 4 = 8

w ciągu 19 zmian, średnio zatem 4 pale na zmianę.

W tem miejscu siedł pilotaż znacznie trudniej niż na starem korycie, wbicie pala wymagało średnio do 40 serji a 25 uderzeń, zagłębienie wynosiło 0.5 — 1 cm na uderzenie.

Ze względu na to, że trzeba tu było stosować pale wysokie do 10 m dług, zrobiono we własnym zakresie nowy kafar 12 m wysokości, gdyż dalszy pilotaż kafarem posiadanym byłby zbyt ciężki.

Kaptury były założone w ciągu 1 i 2.VIII, resztę czasu od 3 do 10.VIII, zużyto na założenie dźwigarów i jezdni.

3) Grobla ziemna została zbudowana jako połączenie między oboma mostami przez wyspę między starem a nowem korytem Łani.

Praca ze zmiennem natężeniem trwała od 21.VIII do 11.VII i prowadzono je równolegle z wypełnianiem i szalowaniem obu wewnętrznych przyczółków, do których należało dobudować odpowiednie rampy.

Grobłę wykonano sposobem prostym, t. zn. na wyrównane podłoże dawno w kierunku osi grobli 5 rzędów okrąglaków, na nich prostopadłe drugą warstwę okrąglaków gęstą, jeden przy drugim, na to warstwa ziemi, następnie gałęzie, a z wierzchu warstwa ubitej ziemi.

W pierwszych dniach praca polegała głównie na zwożeniu i układaniu drzewa, a gdy przyszło do właściwych robót ziemnych, otrzymano z 15 baonu K. O. P. dodatkowe furmanki oraz 500 m wąskotorówki z 3-ma wagonetkami. To pchnęło dopiero pracę rażniej naprzód, przyczem do zdążenia na termin trzeba było w ostatnich 2-ch dniach dobrać 30 robotników cywilnych.

Zużyto oprócz drzewa około 2000 m³ ziemi.

4) Przepust drewniany w Ludwikowie wykonano w czasie 7—11.VIII, a więc w ciągu 4 dni przez sekcję w składzie 1—5. Pilotów zabito 2 à 5 = 10 szt.

Dnia 12.VIII, oddano całość prac uroczyście D-cy 15 Baonu K. O. P. Prace te skróciły drogę do strażnicy o 16 km.

Przy budowie tych obiektów brali udział:

Kpt. Frydel Adam — D-ca komp. i kier. bud. por. Zachariasiewicz Feliks — Z-ca d-cy.

I I. P r a c e w r e j o n i e 1 6 b a o n u K. O. P.

Do budowy mostów dla 16 Baonu K. O. P. wyznaczona została 1.XI.komp. sap. w składzie:

1 oficer, 1 chorąży, 4 podof. zaw. 40 sap.

Projekt, obliczenia statyczne i zapotrzebowania materiału wykonał kierownik budowy, dostawcą był 16 Baon K. O. P.

Początkowo zbudowanym miał być tylko jeden most na odnodze rz. Słucz w pobliżu strażnicy nr. 160, około 5 km na płdń. wschód od st. Mikaszewicze. W toku budowy okazała się konieczność budowy drugiego mostu, która też doszła do skutku.

Rozpoznanie przez kierownika budowy wykonano w dniu 7.VII; dotyczyło ono tylko mostu przy strażnicy nr. 160. Do dnia 15.VII wykonano pomiary, sporządzono projekt i przedłożono zapotrzebowanie materiałów.

Dnia 15.VII przybyła kompanja i czas do 17.VII zużyto na przygotowanie placów materiałowych właściwą budowę rozpoczęto dnia 18.VII, w którym to dniu zaczął przybywać materiał.

*1) Most przy strażnicy Nr. 160 nad odnogą rz. Ślucz
w m. Zaprosie.*

Cechy charakterystyczne:

Typ mostu — leżajowy na siodełkach,

Długość — 50 m,

Szerokość jezdni — 3 m,

Rozstaw dźwigarów — 0.75 m,

Wysokość dolnej krawędzi nad wodą normalną — 2.25 m,

Nośność mostu — 4 tony.

Budowa trwała od 18.VII do 9.VIII.

Pilotaż trwał od 18 do 28.VII. Zabito ogółem 77 pali, a mianowicie: w przyczółkach 2 à 16 = 32 szt., w jarzmach 9 à 5 = 45 szt.

Układanie dźwigarów głównych od 27.VII do 2.VIII.

Budowa jezdni, zakładanie poręczy, krawężników, stężeń, śrub itp. od 3 do 9.VII.

Budowa przyczółków od 30.VII do 4.VIII.

Sypanie dojazdów 6—9.VIII, wymagało 160 m³ ziemi.

Całość budowy właściwej zajęła 19 dni roboczych, à 8 godzin, sam pilotaż trwał 10 dni rob.

2) Most w rejonie strażnicy 159a. w m. Pieszczaniki, wybudowany został na innej odnodze Ślucz, mniej więcej 1.5 km na północ od mostu poprzedniego.

Dnia 7.VIII, D-ca V Brygady K. O. P. płk Wołkowicki w czasie inspekcji wyraził życzenie wybudowania tego właśnie mostu, na miejsce istniejącego, ale w bardzo zniszczonym stanie znajdującego się mostu starego, ze względu na to, że w grę wchodziła ważna droga wzdłuż strażnic.

Stosownie do tego życzenia przyśpieszono wykończenie mostu przy str. Nr. 160, dn. 7.VIII jeszcze wykonany został projekt nowego mostu, dnia 8.VIII, przedłożono do 16 Baonu zapotrzebowanie i materiał został dostarczony do godz. 5 dnia 10.VIII

W ciągu dni 10 i 11.VIII, most został postawiony i biorąc pod uwagę czas od momentu decyzji do momentu ostatecznego wykonania, w tempie istotnie amerykańskim.

Cechy charakterystyczne:

Typ mostu — leżajowy zwykły,

Ogólna długość — 11.50 m,

Szerokość jezdni — 3.00 m,

Rozstaw dźwigarów — 1.00 m,

Ilość pali — 16 szt.

Nośność — 4 tony.

Przy budowie tych obiektów brali udział: jak kierownik budowy — kpt. Wasilewski Wacław, zastępca — chor. Fortunko Leon.

9 pułk saperów.

Oddziały 9 p. sap. przeprowadziły budowę następujących obiektów:

a) w rejonie 17 baonu K. O. P.:

1. most nad rz. Stwiga w Śródborzu (faktyczna nazwa Chutory Merlińskie),

2. most nad rz. Stwiga w m. Korotycze;

b) w rejonie 24 baonu K. O. P.:

3. most nad rz. Marycha przy strażnicy Studzianka,

c) dla 34 p. p. w m. Biała Podlaska:

4. budowa strzelnicy szkolnej.

Budowa poszczególnych obiektów przedstawia się następująco:

1) Most nad rz. Stwiga w m. Chutory Merlińskie.

Typ mostu — leżajowy na siodełkach,

Ogólna długość — 55.50 m,

Szerokość jezdni — 4.50 m,

Rozstaw dźwigarów — 1.00 m,

Wysokość dolnej krawędzi nad wodą normalną — 2.30 m,

Wysokość dolnej krawędzi nad wodą wysoką — 0.60 m,

Obciążenie mostu — samochód 4 tonowy.

Oddział budowlany: pół 1/IX komp. sap. w składzie 1 of. 10 podof. 50 sap.

Kierownik budowy kpt. Piętka Stefan.

Budowę rozpoczęto dnia 19.VII, zakończono dnia 12.VIII w tem dni roboczych 22.

Według zestawień kierownika budowy zużyto na całość 1220 dniówek.

Ważniejsze pozycje z dziennika budowy przedstawiają się następująco:

a) Obróbka materiału budulcowego — 310 dniówek, (21 dni roboczych po 14—15 sap. dziennie).

b) Plac tracko-ciesielski — 184 dniówek (20 dni rob. po 8—10 sap. dziennie).

c) Budowa i rozbiórka rusztowań pomocniczych — 106 dniówek = 4 dni rob. od 20 do 24/VII po 24 — sap. dziennie).

d) Bicie pali od 19 do 25.VII — 166 dniówek = 6 dniówek po 24—30 sap. dziennie.

e) Budowa przyczółka od 3 do 8.VIII, — 32 dniówek = 5 dni rob. po 4—13 sap. dziennie.

f) Układanie dzwigarów i jezdni od 23.VII — 11.VIII — 98 dniówek = 18 dni rob. po 5—6 sap. dziennie.

g) Roboty ziemne od 6 do 12.VIII-109 dniówek = 7 dni rob. po 9-29 sap. dziennie.

h) Warsztat kowalski 31 dniówek = 12 dni rob. po 2—4 sap. dziennie.

Reszta wypada na inne prace pomocnicze, jak pomiary, budowa kładki, dostawa budulca, smołowanie mostu, porządkowanie placu po skończeniu budowy i t. p.

Zabito pali:

w przyczółkach	2 à 16 = 32 szt.
w jarzmach	5 à 7 = 35 „
„ „	2 à 5 = 10 „

Razem 77 szt.

Zużyto materiału drzewnego 127.50 m³ z czego po przetarciu i obróbce wbudowano faktycznie 93.20 m³ t. j. 73%, w tem na piloty średnicy 28 cm 355 mb = 21.60 m³.

Żelaza zużyto: śrub dług. 330 do 530 mm — 240 szt, gwoździ kowalskich 220 szt, gwoździ fabrycznych 11 skrzynek, żelazo płaskie 105 kg, żelazo na podkładki do śrub 40 kg,

Inny materiał:

smołowiec 1½ beczki, koks 50 kg. węgiel drzewny 20 kg.

Most oddano komisyjnie przedstawicielowi województwa poleskiego inż. Sawickiemu Romualdowi.

Projekt mostu i obliczenie statystyczne wykonane zostały przez kierownika budowy.

2) Most nad rz. Stwiga w m. Korotycze.

Typ mostu — leżajowy na siodełkach.

Ogólna długość — 41.80 m,

Szerokość jezdni — 4.50 m,

Rozstaw dźwigarów — 1.00 m,

Wysokość dolnej krawędzi nad wodą normalną — 3.50 m.

Wysokość dolnej krawędzi nad wodą wysoką — 1.80 m.

Obciążenie — samochód 4 tonowy.

Oddział budowlany drugie pół 1/IX komp. sap. w składzie 1 of. 10 podof. 50 sap.

Kierownik budowy por. Krajewski Mieczysław.

Budowę rozpoczęto dnia 24.VII, skończono 25.VIII, w tem 30 dni roboczych.

Według zestawień kierownika budowy zużyto na całość 1506 dniówek.

Praca trwała tu dłużej niż przy moście poprzednim, pomimo iż oba obiekty są prawie, że równe co do kubatury, a to dlatego, iż musiano we własnym zakresie spławić drzewo budulcowe, które nagromadzone było w Chutorach Merlińskich (16 km) i w dodatku w połowie tylko nadawało się do użytku.

Ważniejsze pozycje z dziennika budowy:

a) Transport i dostawa materiału — 262 dniówek = 12 dni rob., à 4—47 sap. dziennie, średnio 22, stąd widać, że istotnie był to poważny czynnik ujemny.

b) Obróbka drzewa — 186 dniówek = 13 dni rob. à 8—16 sap. dziennie.

c) plac tracki — 120 dniówek = 13 dni rob., a 4—28 sap. średnio 8—12 sap.

d) Budowa rusztowań pomocniczych i rozbiórka 114 dniówek — 7 dni rob. à 3—39 sap.

e) Bicie pali — 242 dniówek — 11 dni rob. à 5—39 sap. dziennie.

Zabito ogółem 81 szt. pali a mianowicie:

w przyczółkach $11 + 15 = 26$ szt.

w jarzmach $5 \text{ à } 7 = 35$ „

w izbicach $5 \text{ à } 4 = 20$ „

81 szt.

f) Układanie dźwigarów i jezdni — 120 dniówek = 13 dni rob. à 3—28 sap. dziennie, średnio 8—12 sap.

g) roboty ziemne 246 dniówek = 12 dni rob. à 4—25 sap.

h) Roboty faszynowe na przyczółkach — 137 dniówek = 7 dni à 9—37 sap. dziennie.

i) Warsztat kowalski — 33 dniówek = 10 dni rob. à 2—4 sap dziennie.

Reszta wypada na inne prace pomocnicze.

Zużycie materiału:

a) Drzewo — w stanie surowym — 128.35 m³, z tego po przetarcu i obróbce wbudowano — 108.8 m³, w tem 81 szt. pilotów = 434 mb 28 cm = 27 m³,

b) żelazo:

śrub 330—530 mm dług — 206 szt.

Gwoździ kowalskich — 280 szt.

Gwoździ fabrycznych — 14 skrzynek,

żelazo płaskie — 120 kg.

żelazo na podkładki do śrub — 35 kg.

c) węgiel drzewny — 76 kg.

Most oddano komisyjnie przedstawicielowi województwa poleskiego inż. Sawickiemu.

Projekt mostu i obliczenia statyczne wykonane zostały na miejscu przez kierownika budowy.

3) M o s t n a d r z. M a r y c h a p r z y s t r. S t u d z i a n k a.

Typ mostu — leżajowy na siodełkach,

Ogólna długość — 60 m,

Szerokość jezdni — 3.15 m,

Rozstaw dźwigarów — 1.10 m,

Dolna krawędź nad wodą normalną 3.10 m nad wysoką 1.70 m.

Oddział budowlany w składzie:

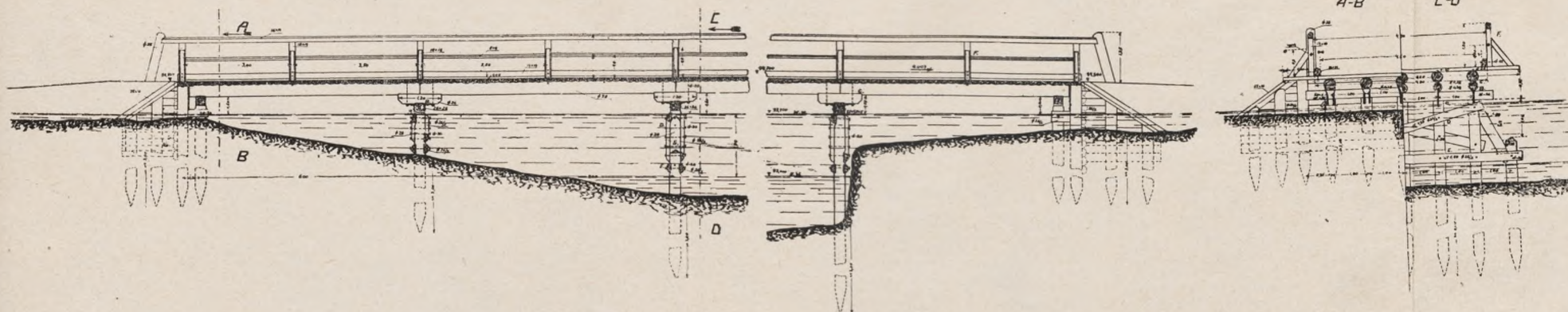
1 of. podof. 45 sap.

Kierownik budowy por. Wolski Stefan.

Budowa mostu trwała od 18.VII do 17.VIII, w tem 27 dni roboczych przy średnim stanie pracujących 5 podof. 35 sap.

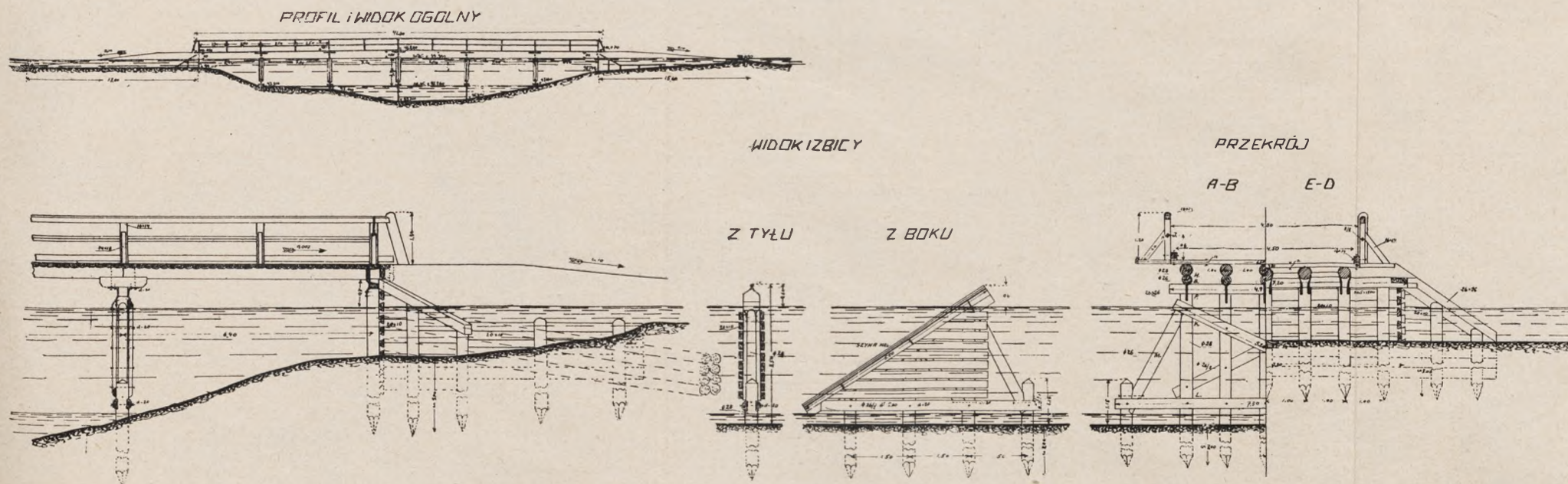
Praca trwała tu również dłużej niż w warunkach unormowanych, a to z jednej strony dlatego, że koryto rzeki w miejscu

Most nad rz. Stwiga w m. Chutory Merlińskie (9 p. sap.).

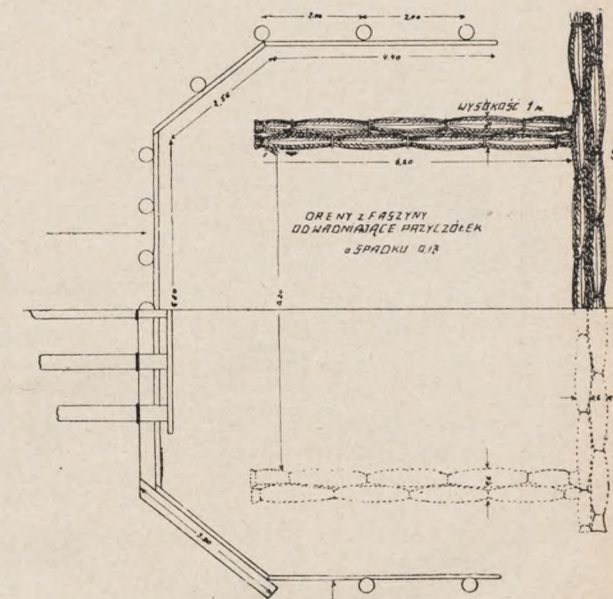


Rys. 32.

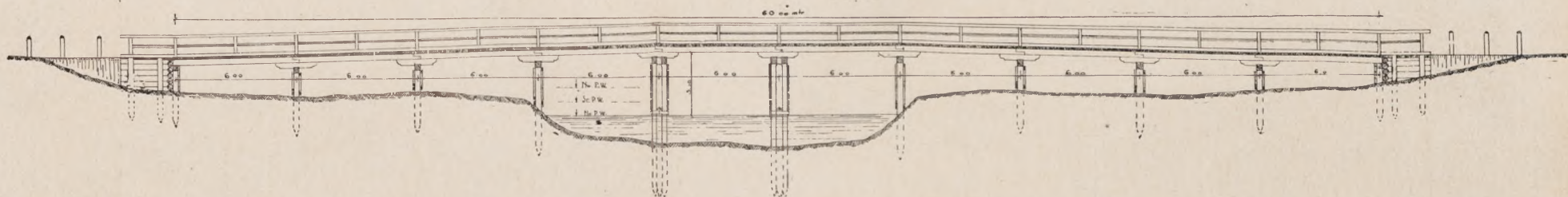
Most nad rz. Stwiga w m. Korotycze (9 p. sap.).



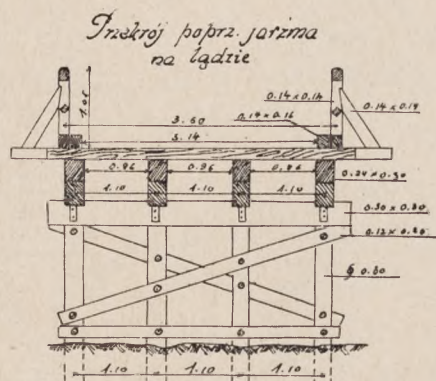
Rys. 33.



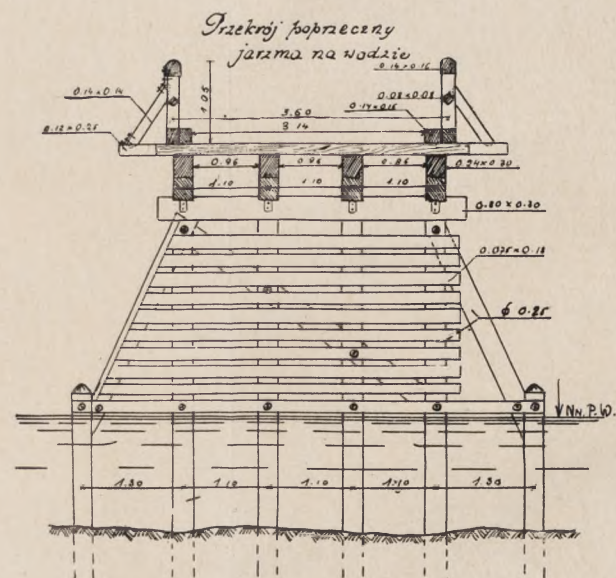
Rys. 33a.



Rys. 34. Most nad rz. Marycha (9 p. sap.).



Rys. 34b.



Rys. 34a.

budowy zawalone było drzewami, z drugiej strony budulec nie był przygotowany.

Sposób wykonania budowy podobny był jak w mostach poprzednich.

Zużycie materiału:

Drzewa surowego zużyto 145 m^3 z czego 18.80 m^3 na 60 pilotów, oraz 90.50 m^3 drzewa kantowego.

Żelaza zużyto około 900 kg.

Izbie nie budowano, natomiast jarzma rzeczne dla ochrony obito grubymi deskami.

4) Budowa strzelnicy szkolnej w m. Białej Podlaskiej.

Oddział budowlany: 1 pluton $1/30$ komp. sap. w składzie 1 of. podof. 19 sap.

Czas pracy: od 14.VII do 31.VIII.

Kierownik budowy: por. Zakrzewski Henryk.

Strzelnice wykonano w wykopie i otoczono wałem ze względu na bliskość koszar i ogólne warunki bezpieczeństwa. W myśl instrukcji wykonywano strzelnicę na 8 osi strzeleckich, pomiędzy osiami dodano pilastry, na których ułożono szyny jako armaturę żelbetu.

Ławę w schronach wykonano z cegły, jak również i stoły strzeleckie, z obramowaniem betonowym w wymiarach dla karabinów maszynowych.

Ze względu na brak różnych materiałów, a zwłaszcza potrzebnych do robót betoniarskich, ograniczono się głównie do prac murarskich, zwiększając ich ilość.

Roboty nie zostały zakończone ze względu na brak funduszków.

Ogólne wyniki pracy za rok 1928.

W sprawozdaniu Szefostwa Saperów M. S. Wojsk. z użycia oddziałów saperskich do prac użytkowych zaznaczono m. in.:

— „Celem tego zarządzenia było z jednej strony wydoskonalenie jednostek saperskich nie biorących udziału w koncentracji saperskiej, w budowie mostów polowych i robotach drogowych, z drugiej strony rozszerzenie i przystosowanie do ruchu sieci drogowej, na pograniczu.

W wyniku wykonanych prac można stwierdzić, że wyżej podany sposób użycia saperów z punktu widzenia korzyści i dla wyszkolenia jest celowy, wskazany i korzystny dla obu stron, oraz, że wyniki osiągnięte w tym względzie są zupełnie zadowalające.

Prace w K. O. P. dały możliwość szkolenia saperów w szerokim zakresie w budowie mostów polowych i półstałych, t. j. typów najbardziej odpowiadających *zadaniom saperów w polu*.

Założenie tak co do warunków pracy jak i sposobu dostarczenia materiału były prawie we wszystkich wypadkach conajmniej zbliżone do warunków polowych, więc:

1) Zakwaterowanie oddziałów sap. było różnorodne, w strażnicach, pod namiotami, w szałasach zbudowanych na miejscu pracy itp.

2) Organizacja pracy była prawie w każdym wypadku inna, pracowano z przyczyn technicznych i ze względu na postawione terminy po 10—12 godzin na dobę bez zmian, lub w dwie a nawet trzy zmiany na dobę po 8 godzin.

3) Materiał był dostarczany na miejsce przed rozpoczęciem budowy względnie podczas budowy w stanie nieobrobionym, tak drzewny, jak i żelazny, zachodziła więc konieczność obróbki sprzętem własnym.

4) Sprzęt, jakim się posługiwano, był przenośny, wyposażenia komp. sap. i z przewoźnego te części, które, ze względu na daną konstrukcję były potrzebne; w nielicznych tylko wypadkach posługiwano się sprzętem nieetatowym.

5) Wreszcie ustalony termin ukończenia prac w całości, t. j. czynnik, z którym tak oficer jak i saper podczas normalnego toku szkolenia rzadko się spotykają, ze względu na fragmentaryczny charakter prac wyszkoleniowych. Wykonywanie podobnych zadań w całości jest ze względu na kosztowność tego sposobu niemożliwa, gdy tymczasem z okazji prac użytkowych sposób ten podwójnie się opłaca, gdyż z jednej strony daje korzyści dla wyszkolenia, a z drugiej strony tanim kosztem pracę użyteczną dla właściwego celu.

O ile chodzi o prace pomocnicze, to szczególnie należy podkreślić wielkie korzyści odniesione w dziale wyszkolenia w cieszolce i kowalstwie“.

Sprawozdania i meldunki bezpośrednich dowódców oddziałów

budowlanych (komp.) jak też i sprawozdania d-ców formacji stwierdzają wszędzie jednomyślnie dodatni wpływ tych prac na wyszkolenie i poziom doświadczenia fachowego. Wielokrotnie podnoszono było skonstatowanie faktu, że żołnierz nie tylko uczy się wykonywania różnych szczegółów, ale patrząc w końcu na całość wykonanych prac, widzi też celowość swoich wysiłków.

W sprawozdaniu 5 p. sap. podane są zaobserwowane istotnie duże wyniki wyrobienia się fachowego szeregowych. W innych formacjach zaobserwowano to samo.

Skonstatowano również jeden jeszcze ważny i dodatni czynnik, a mianowicie wpływ wojska na ludność osad kresowych, co najlepiej charakteryzuje następujący punkt raportu jednego z dowódców kompanji:

— „Wpływ pobytu kompanji na ludność miejscową pod względem kulturalnym był niewątpliwie duży i dodatni. Ludność miejscowa, początkowo sprawiająca trudności w dostarczaniu robotników cywilnych dla spławu materiału i podwód, później nabrała dużego szacunku dla wojska, widząc wzorowe jego zachowanie się i szybki postęp roboty. Autorytet polskości i żołnierza podniósł się. Przy odjeździe kompanji wioska samorzutnie urządziła pożegnalny poczęstunek dla saperów, oraz dostarczyła podwód do odwiezienia rynsztunku“.

Ogólne zestawienie prac użytkowych wykonanych przez oddziały saperskie podaje poniższe zestawienie:

Formacja	L. p.	N a z w a m o s t u	długość objektu m	długość ogólna m
3 p. sap.	2	nad rz. Wilją w m. Scleszyce . . .	64.80	176.70
	3	nad rz. Mereczanka w m. Pomerecze . . .	38.00	
	4	nad jeziorem Dubieńskim . . .	24.00	
5 p. sap.	5	nad rz. Niemen m. Mikołajewszczyzna . . .	156.20	232.20
	6	kładka rz. Niemen m. Rusakowice . . .	70.00	
	7	przepust w m. Skomoroszyce . . .	5.00	
6 p. sap.	8	nad rz. Łań stare koryto, m. Sawińsko . . .	24.00	123.50
	9	„ „ „ nowe „ „ „ . . .	23.00	
	10	przepust w m. Ludwikowo „ „ „ . . .	5.00	
	11	nad odnogą rz. Słucz, m. Zaproście . . .	50.00	
	12	„ „ „ „ m. Pieszczaniki . . .	11.50	
9 p. sap.	13	nad rz. Stwiga, w m. Śródborze . . .	55.50	157.30
	14	„ „ „ „ m. Korotycze . . .	41.80	
	14	nad rz. Marycha m. Studzińska . . .	60.00	
R a z e m				638.80

A. Mosty kolejowe.

I. p. 1) 1 i 2 p. sap. kol. — koło st. Tczew — 2 przesła o długości $36 + 39 = 75$ m.

B. Mosty drogowe.

C. Inne objekty.

L. p.

16) 6 p. sap. — Grobla między mostami nad rz. Łań — 350 m. dług.

17) 9 p. sap. — Strzelnica szkolna w m. Biała Podlaska.

(C. d. n.).

Beton w inżynierji wojskowej.

Motto.

„Całokształt zamierzeń przeznaczonych dla przemiany organizacji pokojowej na organizację wojenną opracowuje się zawczasu.

Wykonanie tych zamierzeń tworzy narodową mobilizację.“

(Nowe prawo francuskie o przygotowaniu narodu do wojny).

Rozwój sztuki inżynierskiej w kierunku wzbogacenia jej w nowe, lub daleko idące ulepszenia poprzednio znanych materiałów budowlanych, otwiera szerokie możliwości we wszystkich kierunkach jej stosowania. Sztuka ta ma specjalną, zupełnie odrębną kartę w sensie celów i przeznaczenia, jaką jest inżynierja wojska.

Inżynierja wojenna, mająca za główne zadanie przygotowanie obrony Państwa, winna ściśle współdziałać z polityczną i operacyjną myślą państwową, co zmusza ją do regulowania swych teoretycznych założeń faktycznymi możliwościami w ramach własnej państwowości. To określenie wymaga od sztuki inżynierskiej wyszukiwania takich rozwiązań, które opierają się na wynikach ojczywej techniki, materiałach krajowych i metodach pracy, określonych własną siłą roboczą. Tak sformułowane zadania inżynierji winny jednak odbijać się raczej na skali robót, aniżeli na stopniu doskonałości, aby w okresie wykorzystania uprzednich przygotowań, takowe nie okazały się nieodpowiedniami nie tylko ilościowo, lecz i jakościowo. Podobne postawienie sprawy inżynieryjnego przygotowania obrony jest niezbędnem, gdyż przygotowanie to wymaga znacznego finansowego wysiłku kraju.

Przewartościowanie poglądów w zakresie inżynierji wojennej po wojnie 1914 — 20 r. było zjawiskiem powszechnem, wywołując znaczne przesunięcia w poglądach sfer zainteresowanych tak na formę, jak i na treść terminologii wojskowo-inżynierskiej.

Na tę zmianę złożył się szereg przyczyn i wyników doświadczalnych i rozwojowych, których polem były tereny i przebieg wielkiej wojny.

W szeregu tych przyczyn trzeba wspomnieć o pewnych zmianach w poglądach sfer wojskowych na rolę twierdz w związku z nowymi zdobyczami techniki wojennej i rolą, jaką twierdze

odegrały w wojnie światowej, po drugie szeroki rozwój i znaczny postęp napowietrznych środków walki, nowe środki walki — jak: broń gazowa, artylerja dalekonośna etc. oraz wciąż rozwijający się postęp w dziedzinie motoryzacji transportów, jak również nowy, mało poprzednio znany, rodzaj wojny t. zw. pozycyjnej.

Wszystkie tu wymienione przyczyny wpłynęły na modyfikację środków i metod inżynierji wojennej w kierunku zmiany jej dążności oraz rozszerzenia wagi względnej materiałów, któremi inżynierja się posługuje.

Doświadczenia wojny światowej, których dostarczyły twierdze państw walczących, biorące czynny udział w operacjach wojennych, skierowały twórczą myśl w kierunku opracowania nowych metod fortyfikacji.

Pierwsi Francuzi wyciągnęli odpowiednie wnioski, opracowując plan fortyfikacji granicy wschodniej, który obecnie jest wcielany w życie. Biorąc pod uwagę stałą ewolucję środków obrony i natarcia, specjaliści francuscy wychodzą z założenia, iż fortyfikacje: stała i polowa, są tylko środkami przygotowania obronego terenu, zbliżając współczesne znaczenie fortyfikacji obydwu rodzajów tak, iż ścisła granica między nimi jest zatarła, a zasadniczą różnicą jest tylko czas wykonania.

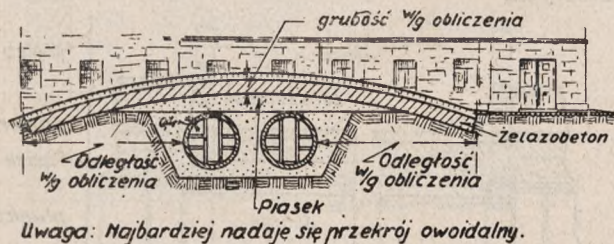
Ten nowy punkt widzenia francuskich władz wojskowych znajduje swój wyraz w budowie fortyfikacyj granicy wschodniej Francji, wykonanych kosztem 2.175 milionów franków ze znacznem zastosowaniem betonu, jako zasadniczego materiału fortyfikacyjnego. Następnym wynikiem doświadczenia wojny była opinia, iż budowle betonowe są normalnym środkiem przy przygotowaniu terenu do długotrwałej obrony. Aczkolwiek ten wniosek nie był rewelacją, to jednak przed i w pierwszej połowie wielkiej wojny miał znaczenie raczej teoretyczne; w obecnej zaś chwili sytuacja jest zgoła odmienna — wszelkie przepisy wojskowe wskazują na budowle betonowe, jako na główne elementy organizacji obronnych.

Według dat faktycznych z okresu wielkiej wojny, wojska francuskie posiadały w taborach pierwszej klasy 300 ton cementów, nadto odbudowa fortyfikacyj Verdun'u podczas walk w 1916 r. wykonywana była z szybkoztwardniejących cementów. W obecnej chwili stoimy w obliczu faktu rozbudowy przez naszych sąsiadów zachodnich urządzeń fortyfikacyjnych w rejonie mazurskich jezior, oraz w Kistrzyniu, Głogowie i Królewcu. Umocnienia te, idące nieprzerwanym pasem wzdłuż naszych obecnych granic, wykonane były w znacznej części jeszcze przed wielką wojną, jednakowoż obecnie są rozbudowywane i modernizowane przez zastąpienie umocnień ziemnych i drzewnych betonem.

Faktów tych nietylko nie możemy przeoczać, lecz winniśmy wyciągnąć z nich odpowiednie wnioski. Manowicie widzimy, iż

już w zaraniu wojny, istotnie nawet wcześniej, niezbędnem okaże się użycie dla celów wojennych takich materiałów, jakie w poprzedniej wojnie zaledwie zaczęto używać lub nawet zgola o nich nie słyszano. Rozpatrując dziedzinę budownictwa wojennego musimy dla orientacji wspomnieć, iż dla zabezpieczenia jednostki od artylerji polowej, lub aerobomby potrzeba 2-4 m³ betonu. W wielkiej wojnie dla budowy schronów jednej dywizji poza linią frontu trzeba było 12.000 m³ betonu. Stąd możemy w przybliżeniu obliczyć, iż na wzmocnienie linii frontu 100-150 km. długości potrzeba około miliona beczek cementu.

Te orientacyjne dane zmuszają do stwierdzenia, iż regulacja produkcji cementowej winna iść według wskazówek opartych na ekonomicznym planie wojny, gdyż inaczej nie będziemy w stanie wykonać naszych obronnych konstrukcyj w pierwszym okresie wojny, odmawiając nawet cementu na obronne urzą-



Rys. 1.

dzenia miast, fabryk i t. d. Przechodząc do następnych czynników, a to: wojny napowierzennej i gazowej, musimy na wstępie stwierdzić z całą stanowczością, iż przy współczesnych możliwościach siły niszczenia artylerji i bomb lotniczych, materiał drzewny dobry jest tylko dla maskowania, nie dając ani mocy, ani izolacji, ani ogniotrwałości.

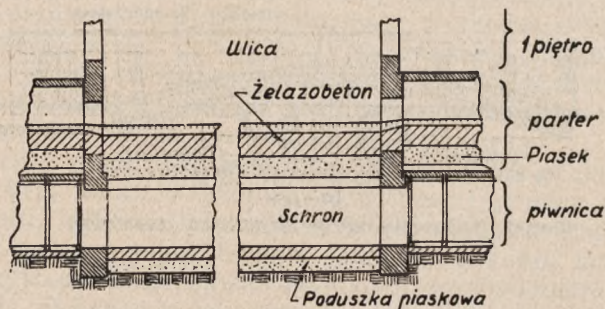
Początek wojny, który możemy sobie wyobrazić w formie najeżdżu lotniczego, wymaga zawczasu rozbudowy sieci schronów tak przeciwlotniczych (przeciwbombowych), jak i przeciwigazowych. Rzeczą technicznych sfer wojskowych jest ustalenie typu i rodzajów tych schronów pod względem mocy i szczelności. Rys. 1 podaje schron wykonany przy budynkach administracyjnych; rys. 2 przedstawia schron poduliczny w mieście; rys. 3 wyobraża schron nadający się dla urzędzenia przy stacjach kolejowych i punktach wymagających jednocześnie obserwacji; posiada on specjalną komorę i szczelinę obserwacyjną.

Przewidywane punkty napadu lotniczego, a więc stacje kolejowe, węzły rozrządowe komunikacyjne, ośrodki produkcji przemysłu wojennego muszą być zawczasu zaopatrzone w takie schrony, zabezpieczające jakościowo i ilościowo względne bezpieczeń-

stwo zatrudnionych, i w ich moralnej pewności bezpieczeństwa dające rękojmię ciągłości pracy.

Taka rozbudowa w dziedzinie inżynierji wojennej, oparta może być całkowicie na siłach produkcji krajowej, gdyż wysoko rozwinięty przemysł cementowy w kraju, czyni zadość wymaganiom nowoczesnej techniki, jak również jest w stanie, zadowolając rozszerzonej zdolności produkcyjnej, zabezpieczyć zapotrzebowanie dla celów inżynierji wojennej, pod warunkiem, że takie zapotrzebowanie będzie ujęte w planowe kilkoletnie ramy.

Przygotowanie inżynieryjne wykazuje punkty styczne z całokształtem życia rozwoju i postępu Państwa we wszelkich jego przejawach. W dziedzinie komunikacji, wobec wciąż postępującej motoryzacji transportów niezbędną jest baczna uwaga i nawet ingerencja czynników wojskowych przy rozbudowie sieci dróg kołowych.



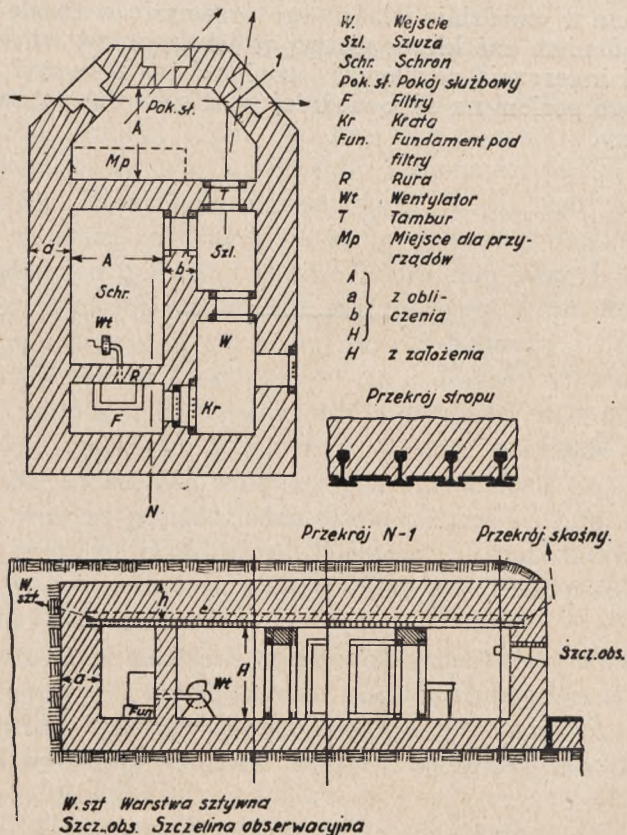
Rys. 2.

Defekty w budownictwie drogowem nie są tajemnicą — częste kongresy międzynarodowe, liczne zjazdy krajowe, coroczne badania typów i nieprzerwane poszukiwania nowych materiałów dowodzą, iż na rozbudowę drogową w całym świecie zwrócona jest głęboka uwaga.

Uważa się naogół, iż myśl operacyjna pracuje w kierunku tworzenia zadań dla techniki, lecz, o ile idzie o konstrukcje i materiały, decyzja zależy od odnośnej władzy technicznej. Możliwe, iż takie postawienie sprawy jest racjonalne dla całokształtu techniki, lecz przy poszukiwaniu właściwego rozwiązania w dziedzinie budownictwa drogowego, dowództwo wojskowe nie może pozostać na uboczu.

Wewnątrz kraju zarządzanie środkami komunikacyjnymi w czasie wojny pozostaje w ręku tej władzy cywilnej, która pełniła te funkcje w czasie pokoju, to też stopień przystosowania środków komunikacji i ich zarządów w okresie pokojowym do potrzeb wojennych przesądza skuteczność ich działania w okresie wojny. Rozumowanie to ujawnia konieczność wpływu nietyl-

ko na administrację, lecz i na rozbudowę sieci dróg kołowych — czynników wojskowych. Wpływ ten winien iść nietylko w kierunku planowości rozbudowy, lecz i obioru właściwych materiałów. Z uwagi na ciężar i gęstość transportów wojennych, konieczność niezawodnej służby tych dróg we właściwym czasie, łatwość reparacji i minimalne jej potrzeby, nasuwa się przy wy-



Rys. 3.

borze zasadniczego typu nawierzchni, — typ płaszcza betonowego, który pod temi, jak i wieloma innymi względami wydaje się we współczesnych warunkach najbardziej właściwym.

Styczność inżynierji wojennej z całokształtem życia narodowego głęboko wkracza również w gospodarstwo wiejskie, gdzie ma wspólny interes w dziedzinie budownictwa wiejskiego ogniotrwałego. Z tego punktu widzenia wszelka zachęta do rozbudowy wsi materiałem ogniotrwałym jest dla wojskowości bardzo pożądaną, Nadto bardzo pożądanem jest rozluźnienie skupień ludz-

kich i odciążen punktów zamieszkałych, jak również możliwie głębsze przenikanie kraju drobnymi urządzeniami technicznymi, których stosowanie i eksploatacja są doskonałym sposobem szkolenia technicznego szerszych mas ludności.

Widzimy więc, iż przygotowanie inżynieryjne do wojny w znacznym stopniu zależy od rozwoju i tempa produkcji oraz spożycia w dziedzinie właściwego przemysłu w czasie pokoju.

Zadaniem zaś kierownictwa wojennego jest właściwą polityką i ingerencją regulować i popierać ten przemysł, utrzymując jego poziom na odpowiedniej wysokości dla potrzeb wojska i wojny.

Studjum porównawcze fortyfikacji Werdeny i Metzu.

(Gen. BENOIT)

(Dalszy ciąg *).

V. Szczegóły rozbudowy „Feste“.

Baterje pancerne (rys. 17 i 18). Baterje pancerne są zbudowane według jednego typu. Ponieważ nie wystają one ponad poziom ziemi, są prawie niewidoczne z ziemnych punktów obserwacyjnych. Wieżycy umieszczone są w jednej linii: w odległości 20 m. jedna od drugiej — są to wieżycy obracalne. Baterja składa się z 2, 3 lub 4 wieżyc. Uzbrojenie bateryj jest jednolite. Są to moździerze 20 cm, mające około 9 km donośności, albo moździerze 15 cm o długości 12 kalibrów i nośności 7200 m, bądź też działa krótkie 10 cm o długości 20 kalibrów i nośności 9.700 m, albo wreszcie działa długie 10 cm, o długości 35 kalibrów, o nośności 10.800 m. W Metz wszystkie długie działa 10 cm, będące pod wieżycami, są wzmocnione.

Każda wieżyca posiada jedno działo i zapasową lufę. Działa te prawie wszędzie pozostały po Niemcach. Jednak moździerze 21 cm, które były z brązu, zostały zdjęte w r. 1916, pociski zaś wypróznione i zniszczone.

Manewrowanie działem i wieżycą nie przedstawia trudności. Kopuła spoczywa na przedpancerzu, podczas strzału jest ona lekko podniesiona. Obsługa wieżycy odbywa się ręcznie. Ponieważ działa nie posiadają hamulca, wieżyca odczuwa całą reakcję strzału.

Poziom obsługi wieżycy znajduje się wyżej od poziomu przyległych kazemat, dojście do wieżycy odbywa się schodami, prowadzącymi na korytarz. Pociski z pobliskich magazynów amunicyjnych podawane są za pomocą dźwigu.

Baterja składa się z niedużego pomieszczenia dla ludzi, magazynu broni, stanowiska dowództwa, zaopatrzonego w aparaty telefoniczne i akustyczne; każda wieżyca ma po jednym magazynie amunicyjnym i składzie na proch.

*) Rysunki umieszczone w zeszycie kwietniowym.

Pozatem istnieje pomieszczenie do czyszczenia woreczków prochu, ładowania i reperacji łusek, zaopatrzone w pasy do kalibrowania wystrzelonych łusek. Większość bateryj posiada na jednym ze swych skrzydeł betonową kaponjerę do flankowania, przy pomocy karabinów wejścia do baterji. Grubość ściany tylowej kaponjery wynosi 1,5 m., a ściany czołowej 2,50 m.

Baterja otoczona jest przeszkodą z drutu; przeszkoda ukryta jest stokiem z ziemi; wejście do baterji zaopatrzone jest w obronną kratę żelazną. Baterja połączona jest z jednym, lub kilkoma p. obserwacyjnymi, komunikacją podziemną, siecią telefoniczną i akustyczną. Jeżeli komunikacja podziemna jest zbyt długa, albo zbyt narażona, punkt obserwacyjny ma szyb i drabinę, wyprawdzający nazewnątrz i pozwalający obserwatorowi opuścić w razie potrzeby stanowisko.

Dziela piechoty. (Rysunek 1). Dziela piechoty otoczone są rowem, poprzedzonym drogą ukrytą i przeszkodą z drutu. Przeciwskarpa z muru lub betonu, zaopatrzona jest w kratę obronną; skarpa zastąpiona jest stokiem ziemnym, u podnóża którego jest również krata. Na dnie rowu znajduje się sieć z drutu, która czasem pokrywa dolną część stocza ziemi, zastępującego skarpe.

Flankowanie rowów zapewnione jest betonowymi kojcami. żeby uniknąć wybuchów, które np. mógłby wykonywać po zajęciu drogi ukrytej, na górnej części kojców umieszczono zabezpieczenie z żelaznych krat, umieszczonych prawie poziomo.

Kojce są między sobą połączone galerją, przechodzącą w przeciwskarpie. Galerja ta łączy się z fortem zapomocą jednej tylko komunikacji podziemnej; tem samem do obu kojców przeciwskarpy dochodzi tylko jedno dojście; należałoby się obawiać, że w razie bombardowania, obrońcy kojców mogą być odcięci, gdyż komunikacja podziemna ze względu na swój kierunek, jest b. narażoną. W szyi fortu znajdują się betonowe koszary, flankowane zwykle kaponjerą. Uzbrojenie kojców i kaponjery składa się zwykle z 2-ch dział kalibru 57, na każdy kierunek ognia; znać jednak tendencje używania C. K. M. do flankowania rowów.

Droga ukryta ma w wielu fortach większe znaczenie, niż we Francji. W fortach nowoczesnych można do niej dojść bądź przez galerję przeciwskaipy, za pomocą szybu i drabiny, bądź też przez

jeden z kojców przeciwskarpy. Droga ukryta, flankowana jest z betonowych blokhausów, umieszczonych bądź u wylotów szybów, prowadzących do galeryj i przeciwskarpy, bądź też na jej załamaniach i zakrętach.

Sieć zewnętrzna strzeżona jest przez posterunki alarmowe, umieszczone w niedużych ślimakowatych punktach obserwacyjnych z betonu lub żelaza, stojących nazewnątrz. Czasem przeszkoda flankowania jest z betonowych obiektów, o których mowa była wyżej.

Szerokość sieci jest zmienną od 25 do 30 m. W nowych fortach składa się ona często z 2 — 3 pasów 10 m szerokich, podzielonych odstępem 10 m. Wysokość palików jest nierówną, dla utrudnienia przekroczenia jej.

Przedpiersie dzieł piechoty, utworzone najpierw z ziemi, było później częściowo betonowe. W nowych fortach stanowiska strzeleckie piechoty składają się z betonowego przedpiersia z poprzecznicami do 8 m, ze schronów od odłamków i zaplecza. Całość wykonana jest z betonu. Są tam betonowe stanowiska dla C. K. M., względnie dla dział 57, alarmowe punkta obserwacyjne, takie, jak dla strzeżenia przeszkody, oraz pancerny punkt obserwacyjny dla piechoty.

W pobliżu linii ognia znajduje się jeden lub kilka alarmowych schronów betonowych, połączonych zwykle z pancernym punktem obserwacyjnym i pozwalającym ostrzelać górną powierzchnię fortu. Schrony te są czasem połączone pod ziemią z wartownią, a zawsze z betonowymi koszarami fortu.

Koszary betonowe składają się zazwyczaj z piętra dolnego i górnego, a czasem z podziemi (rys. 2). Każdy poziom ma podłużny korytarz i najmniej jedno schody na każdym skrzydle.

W dolnem piętrze znajdują się prawie zawsze kuchnie, jadalnia, piekarnia, izba chorych z łazienkami i salą operacyjną. Magazyny żywnościowe, zbiorniki i cysterny mieszczą się w dolnem piętrze, albo w podziemiach. W podziemiach również mieszczą się instalacje centralnego ogrzewania, w które nowe „feste“, a zwłaszcza większość „feste“ prawego brzegu została zaopatrzona. W starych „feste“ cała instalacja maszyn mieści się na dolnem piętrze. Ale w nowszych (Wagner, Luitpol, Van der Goltz, Königsmärchen), maszyny umieszczone są w specjalnym podziemnym, albo betonowym budynku. Urządzenia te zape-

wniają oświetlenie elektryczne i wentylację. Są to dynamo-maszyny, poruszane motorami Diesel'a od 20 do 45 koni. Liczba ich waha się od 3 dla małych „feste“ i dochodzi do 10 dla dużych, jak na przykład w „feste“ „Von der Goltz“, gdzie nawet pozostawiono miejsce na 2 zapasowe motory. Wytworzona energia elektryczna tego fortu, może również obsłużyć piekarnię mechaniczną i windy.

W razie uszkodzenia sieci elektrycznej, we wszystkich korytarzach istnieją wentylatory ręczne.

Wszystkie wentylatory, są to wentylatory tłoczące, zasycające powietrze w częściach tyłowych budowli, które mają wentylować; może się to okazać niewygodnem w razie bombardowania obiektów pociskami gazowymi, albo nawet wybuchowemi. Od gazów mało się zabezpieczano, zamknięto jedynie otwory zbędne, wychodzące nazewnątrz oraz zaczęto umieszczać podwójne drzwi, by w ten sposób wytworzyć komorę izolacyjną. Zabezpieczenia wykonane w Werdenie w latach 1917 i 1918 były znacznie większe: w każdym forcie utworzono jedną lub kilka komór przeciwgazowych, w których utrzymywano lekkie nadciśnienie z pomocą powietrza, zasycanego z dość znacznej odległości, przy pomocy wentylatora i przepuszczanego po drodze przez filtry odkażające. Komory przeciwgazowe miały podwójne drzwi, ludzie znajdowali się w tych komorach, poza temi komorami znajdowali się jedynie w punktach obserwacyjnych obserwatorzy, zaopatrzeni w maski gazowe.

Górne piętro betonowych koszar zajęte było salami żołnierskimi, zaopatrzonemi najczęściej w hamaki, zamiast łóżek. Zwykle na tem piętrze mieściła się centrala telefoniczna i stanowisko dowództwa.

Centrale telefoniczne są bardzo duże, mają one często 120 do 180 kierunków. Stanowisko komendanta fortu i d-cy artylerji mają czasem osobne centrale i zawsze zaopatrzone są w liczne aparaty i kabiny telefoniczne, możliwie izolowane i głuche. Na jednym ze skrzydeł tego piętra mieszczą się również kazematy flankujące, których opis podany był wyżej.

Poszczególne dzieła piechoty, broniące „feste“, są między sobą połączone linją stanowisk piechoty, ze schronami więcej lub mniej wytrzymałymi, zaopatrzonemi czasem w punkta obserwacyjne, uzupełnione schronami alarmowemi (rys. 1). Jeżeli linja

stanowisk strzeleckich jest długa, obrońcy znajdują schronienie w specjalnych koszarach betonowych, zbudowanych w pobliżu.

VI. Stan i koszt twierdz Werdenu i Metz'u na początku wojny.

Werden. Na początku 1914 r. Werden składał się z cytadeli starego obwodu, oraz dwóch linii fortów zewnętrznych, linja zewnętrzna w odległości od jądra twierdzy od 2500 m do 6500 m, była to linja fortów, pozbawiona betonu i pancerzy (jedynie forty Tavannes i Souville miały po kilka schronów betonowych, oraz w forcie Souville była wieżyca 155); linja zewnętrzna w odległości 5 — 8 klm, złożona przeważnie z fortów betonowych, posiadających pewną ilość dział pod pancerzem i w betonie. Twierdza dysponowała w całości 6-ma wieżycami wysuwalnemi dla dział 155, przeznaczonych do walki dalekiej, 14-ma wieżycami wysuwalnemi dla dział 75 (czyli 28 dział), dla ostrzału terenu w pobliżu i współdziałania na flankowaniu oraz 23-ma kazematami Bourges (czyli 46 dział 75) dla flankowania międzypól, 203 działa szybkostrzelne (rewolwerowe) oraz 8 dział kalibru 90, przeznaczone były do flankowania rowów, ponadto 86 moździerzy o niedużej wartości, oraz 210 C. K. M. można było umieścić w fortach albo na międzypolach.

Działa przeznaczone do walki dalekiej i walki z artylerją nieprzyjacielską, były w liczbie 670, wliczając w to działa rezerwowe. Tworzyły one około 130 baterij, umieszczonych poza fortami. Większość tych baterij posiadała tylko schrony murowane i tylko kilka (około 12) baterij dysponowało betonowemi schronami dla obsługi i amunicji. W roku 1913 rozpoczęto studia nad budową zewnętrznych baterij pancernych, ale tylko budowa jednej z nich została zapoczątkowana.

Amunicja, przeznaczona dla artylerji, umieszczona była w 8 magazynach (podkopowych), skąd była przewożona do składów pośrednich zrobionych w skale i do schronów poszczególnych baterij kolejką 0,60. Amunicja obliczoną była przeciętnie na 800 pocisków na 1 działo; w twierdzy znajdowało się około 611.000 pocisków.

Obserwacja ognia odbywała się przy pomocy 45 pancernych punktów obserwacyjnych, znajdujących się w fortach, oraz 23 punktów obserwacyjnych w kazematach Bourges.

Na międzypolach linii zewnętrznej fortów było 16 schronów betonowych dla kompanji, 18 dla pół-kompanji, oraz schrony zbudowane w skałach. Obwód twierdzy wzdłuż linii zewnętrznej wynosi około 45 klm. Odległość między fortami wynosi od 1500 m. do 2500 m, z wyjątkiem fortów Charny i Froideterre położonych na obu brzegach Mozy, które są w odległości 3500 m od siebie.

Forty Hauts de Mause od czasu swej budowy nie były wzmocniane, z wyjątkiem fortu Lionville, który był wzmocniony w roku 1905 i posiadał kilka schronów betonowych i kilka pancerzy (wieżyce z żelaza lanego, dział 155, wieżyce dla dział 75, wieżyce dla ciężkich karabinów maszynowych.

Budowa fortów Werdenu, włączając pancerze, kosztowała w okresie 1874 — 1914 około 55 milionów. Dochodzimy do 70 milionów franków, wliczając koszt wszystkich innych robót, wykonanych przez Służbę Inżynierji w tym okresie i do 78 milionów, wliczając zapas amunicji i dział, będących w fortach; koszt ten jest niższy od kosztu pancerza.

Jeśli jeszcze wziąć pod uwagę koszt amunicji i dział, będących na międzypolach, chociaż w praktyce sprzęt ten był w dyspozycji armji, dochodzimy do sumy całkowitej: 127 podzielonej prawie równo między służbę artylerji i inżynierji. Wliczając koszt starego obwodu i cytadeli, według cen r. 1914, dochodzimy do cyfry 165, lub 170 milionów, którą można przyrównać do wartości 2-ch pancerników; to jest koszt wielkiej twierdzy we Francji w r. 1914, wliczając roboty inżynieryjne, sprzęt i zaopatrzenie artylerji.

Tablica 2-ga daje koszt fortów Hauts de Meuse i wykazuje cyfrę 87 milionów, jako budżet całkowity inżynierji na zorganizowanie strefy obronnej.

M e t z.

Metz zachował ze swego starego obwodu, jedynie dwa stare forty Moselle i Bellocroix. Jak i Werdun posiada on dwie linje zewnętrzne fortów, linję wewnętrzną odległą 3 — 4 klm. od miasta i linję zewnętrzną, odległą od 5 do 11,5 klm od miasta.

Linja wewnętrzna składa się z 9 fortów wzmocnionych, z których 2 (Saint Quentin i Plappeville) są między sobą połączone ciągłą przeszkodą, broniąną przez dzieła piechoty. Linja ta po-

siada w fortach 6 dział pod obrotowemi wieżycami, oraz 22 działa w wieżycach poza fortami, ujęte w 6 baterij pancernych. Poza tem między fortami jest sporo ziemnych stanowisk baterji, większość z nich posiada w pobliżu schrony betonowe dla obsługi i amunicji. Tych schronów betonowych na całym obwodzie tej linii jest około 80, z tego 25 dla amunicji, 25 dla obsługi dział, a reszta dla piechoty.

Linja zewnętrzna składa się również z obiektów betonowych, zaopatrzonych w 70 dział, umieszczonych w obrotowych wieżach (44 działa 10 cm i 26 moździerzy 15 cm). Poza obiektami są baterje ze schronami betonowemi dla obsługi i amunicji. Na międzypolach niema baterij pancernych odosobnionych, ponieważ całe uzbrojenie pod pancerzem, zostało umieszczone wewnątrz „feste“, lub może być za takie uważane, jak np. baterja Mozelle w stosunku do „feste“ Kronprinz, która stanowi z nią całość. Linja ta na północo-zachodzie, od strony Francji, poprzedzona jest silną, chociaż niezakończoną pozycją, wysuniętą. Działa na międzypolach są również nie zakończone. Flankowanie międzypól artylerją skutecznie jest tylko zapomocą 5 kazemat, zaopatrzonych w 10 dział 77.

Wreszcie sama linja zewnętrzna „feste“ nie zdaje się być ukończoną. „Feste“ otaczają twierdzę tylko półkolem linją, idącą od północo-zachodu na południo-wschód (od „feste“ Lothringen do „feste“ Von der Goltz). Na północ od tej linii są tylko dwa zwykłe forty Lauvalliere i Mey, ten ostatni o 8 klm od „feste“ Lothringen.

By zmniejszyć to międzypole, Niemcy podobno mieli zamiar zbudować obiekt na wzgórzach, leżących na południe od Maïroy, ale żadne roboty, ani wykop terenu nie był w tym celu, wykonany. Poprzestali oni na przerzuceniu w r. 1914 dwóch mostów na palach przez Mozelę, jeden około wsi Thury, drugi u przewozu d'Olgy.

W czasie „mob“ twierdza Metz rozporządzała 98 działami pod pancerzem, z czego 60 dział na lewym brzegu Mozeli (22—10-ki, 34 — 15-ki i 4 moździerze 21). Wskutek swej nośności (około 10.800 m), działa 10 cm pod pancerzem linii zewnętrznej mogły ostrzelać ku granicy cały teren do drogi i toru kolejowego, od Chambley do Conflans; moździerze 15 cm, mimo swej mniej-

szej nośności (7200 m) mogły ostrzeliwać dna parowów i wozów przed linią fortów.

Kolejka 0,60 nie obsługuje wszystkich obiektów, między innymi niektórych obiektów linii zewnętrznej i baterji na linii Sainte-Barbe-Sorbey. Kolej normalna dochodzi do „feste“ Wagner i do baterji i magazynów, znajdujących się w lesie Hospital.

Obwód twierdzy wzdłuż linii zewnętrznej wynosi 54 klm i jest większy o $\frac{1}{5}$ od obwodu Werdenu. „Feste“ są od siebie odległe o 1 — 4 km, z wyjątkiem „feste“ Lothringen i Mey, na obu brzegach Mozelli dolnej, oraz „feste“, Haeseler i Wagner na obu brzegach Soille, których odległość od siebie wynosi 8 km.

Jaki może być koszt takiej twierdzy?

Ponieważ Niemcy nie zostawili w Metz żadnego dokumentu, dotyczącego kosztu fortyfikacji, trudnem byłoby ustalić cyfrę nawet przybliżoną, gdyby nie znaleziono w Thiorville kosztu zbudowanych tam „feste“.

Do r. 1914 Niemcy wydali 6 milionów marek na budowę „feste“ Illage, 7,5 milionów na „feste“ Koenigsmachern i 13 milionów na „feste“ Guentrange, wliczając w koszt tej ostatniej „feste“ 2 miliony marek, włożonych na wzmocnienie terenu pod budowę. „Feste“ te były wykończone lub wzmacniane podczas wojny i roboty te kosztowały 900.000 dla Illange, 6 milionów w Koenigsmachern i 45 milionów w Guentrange. Fortyfikacja Thionville (3 „feste“ z 16 działami 10 cm), wynoszą razem 38 milionów marek. Przeliczając marki na franki i, biorąc pod uwagę roboty, wykonane na obwodzie i koszt amunicji artylerji, dochodzimy dla fortyfikacji Thionville do cyfry około 50 milionów franków.

Biorąc pod uwagę te cyfry, i porównując je z cenami we Francji dla tych samych robót, dochodzimy do przybliżonego kosztu fortyfikacji Metz: obliczono na 7 milionów franków małą „feste“ Leipzig (François de Guise), na 18 milionów Kaiserin, która posiada długie komunikacje podziemne. Duża „feste“ Von der Golz kosztowałaby z dużem przybliżeniem 25 milionów franków, obliczając na 19,5 milionów koszt robót, wykonanych obecnie.

Podwójny pas fortów Metz'u, wliczając obiekty fortyfikacji stałej, zbudowanej na lewym brzegu (Hovimont, Carrière, d'Amanvillers, pozycje Bois-la-Dâme), może być w ten sposób oszacowany na 210 milionów franków. Jeśli dodać do tej cyfry koszt baterij pancernych zewnętrznych, zabezpieczonych lub tylko ziemnych, koszt różnych schronów piechoty, artylerji, dla amunicji, dróg strategicznych i kolejki 0,60, dochodzimy do cyfry 240-250 milionów franków. Widzieliśmy, że te same roboty w Werdenu wynosiły 70 milionów franków.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Podstawy technicznego przygotowania wojsk saperskich.

Gołowin — „Wojna i Rewolucja“ t. I, 1931.

W zatytułowanym, jak wyżej, artykule autor zastanawia się nad rosnącymi, w miarę rozwoju środków walki zadaniami saperów oraz nad możliwościami należytego ich wypełnienia.

Stwierdza on, że we wszystkich armjach nowoczesnych, istnieje dążenie do najdalej posuniętej motoryzacji oddziałów oraz mechanizacji pracy. Stawia nas to wobec pewności, że ewentualny wybuch wojny „wyrzuci na pole bitwy olbrzymie ilości technicznych środków walki w postaci: czołgów, aut pancernych, zmotoryzowanej artylerji, zmechanizowanych transportów i t. p., nie mówiąc już o aeronautyce i chemji. Wszystkie powyższe techniczne środki walki razem wzięte, wielokrotnie zwiększą siłę ogniową i zdolność manewrową przyszłych armji“.

Wład ze zmienionym wyglądem pola walki zmieniają się zadania saperów, to też obecnie powstaje pytanie, czy współczesny saper jest należyście przygotowany do nowych zadań, które go czekają?

Autor odpowiada przecząco i motywuje to w sposób następujący: „wszystkie środki techniczne, będące obecnie w rozporządzeniu saperów są wyłącznie bierne. Zasłonić, współdziałać, ułatwić — oto krótkie wyliczenie zadań, do wypełniania których przygotowuje się saper.“

Jeśli do dziś piechota żądała od sapera tylko ułatwienia warunków walki przy pomocy łopaty, *) — to zadania na jutro, zmuszą napewno sapera do wzięcia czynnego udziału w walce z różnorodną techniką przeciwnika“.

Przygotowani do tego zadania saperzy powinni otrzymać środki, któreby pozwoliły im nie tylko opóźniać ruch przeciwnika, ale i niszczyć jego techniczne środki walki.

Konieczność zwiększenia wydajności wysiłków zmusza do zmechanizowania pracy sapera. Ogromne zwiększenie zadań saperskich wysuwa konieczność rewizji dotychczasowych zadań, odrzucenia wszystkich przestarzałych lub niekoniecznych, a uzupełnienia nowymi, dostosowanymi do oblicza przyszłej wojny.

Według autora, kolejność zadań wojsk saperskich będzie wyglądać w ten sposób:

- 1) Organizacja i przezwyciężanie przeszkód w różnych warunkach wojny (użycie masowe).

*) Należy pamiętać, że w Sowietach istnieje podział na saperów i pontonierów — ten rys charakterystyczny organizacji odbija się w tym wyrażeniu, jak zresztą i w dalszych wywodach, gdzie zadania przeprawowe są wszędzie stawiane na dalszym planie — przypisek tłumacza.

- 2) Dokonywanie w szybkim tempie przepraw przez przeszkody wodne.
- 3) Budowa dróg z szybkością 15—20 km na dobę dla ciężkiego taboru i aut.
- 4) Szybka budowa lotnisk.
- 5) Zapewnienie swobody rozwijania wielkich mas artylerji w różnych warunkach terenowych.
- 6) To samo odnośnie związków zmotoryzowanych.
- 7) Organizacja zaopatrzenia wojska w wodę i przeprowadzanie robót hydrotechnicznych.

Organizacja pokojowa saperów powinna uwzględnić te zadania, które ich czekają w przyszłej wojnie.

Już wojna światowa wykazała kolosalne zwiększenie zapotrzebowania saperów, co zupełnie (zdaniem autora) niesłusznie przypisuje się pozycyjnemu jej charakterowi, nie zwracając należytej uwagi na wzrost techniki niezależnie o takiego czy innego sposobu prowadzenia walki.

Pod koniec wojny stany saperów niemieckich osiągnęły 6,9% ogólnego stanu armji. W dobie obecnej szereg autorytetów wojskowych uznaje już i tę cyfrę za niewystarczającą.

Nietylko wyszkolenie, ale i organizacja wojenna wojsk saperskich, wchodzących w skład wielkich jednostek powinna ściśle odpowiadać przeznaczeniu tych oddziałów do ewentualnych zadań.

Ponieważ za jednostkę taktyczną, zdolną do wykonywania zadań samodzielnych należy obecnie uznać pułk strzelców (piechoty) — musi on posiadać w swym składzie odpowiednio silny oddział saperów, którego zadaniem byłoby:

- 1) Organizacja najprostszych przeszkód w użyciu masowem.
- 2) Organizacja przepraw z materiału etatowego dla przewożenia ciężarów przewidzianych dla pułku — przez przeszkody wodne o szerokości poniżej 75 m.
- 3) Budowa i naprawa dróg gruntowych dla lekkiej artylerji i taborów.
- 4) Budowa polowych mostów o nośności odpowiadającej potrzebom pułku.
- 5) Wykonywanie trudniejszych prac technicznych przy umacnianiu pozycji.
- 6) Roboty hydrotechniczne dla potrzeb pułku.
- 7) Roboty obozowe dla potrzeb pułku.

By sprostać powyższym zadaniom pułk piechoty powinien posiadać:

- 1) jedną kompanję saperów,
- 2) park saperski.

Saperzy dywizyjni mieliby za zadanie:

- 1) Organizację stref przeszkód z zastosowaniem niszczeń masowych.
- 2) Organizację przepraw z materiału etatowego dywizji dla ciężarów dywizji przez przeszkody wodne o szerokości do 150 m.
- 3) Budowę dróg ulepszonych (z okrągłaków, faszynowych i t. p.) dla dużych ciężarów.
- 4) Budowę mostów stałych i półstałych.
- 5) Budowę lotnisk.
- 6) Budowę ciężkich elementów fortyfikacyjnych (użycie żelazo-betonu).

- 7) Roboty hydrotechniczne, celem zaopatrzenia dywizji w wodę, jak również przeprowadzanie zalewów oraz osuszanie przestrzeni nawodnionych.
- 8) Przystosowanie domów mieszkalnych, jako schronisk przeciwgazowych.
- 9) Roboty obozowe dla potrzeb dywizji.

Do tych zadań dywizja musi posiadać 3 komp. sap. oraz park saperski, składający się z 4 plutonów: a) 1 pluton — sprzęt i materiał maskowniczy, b) 2 plut. — materiał przeprowowy, c) 3 plut. — sprzęt mechaniczny, d) 4 pluton — pluton mechaników.

Korpus powinien posiadać ilość kompanji odpowiadającą liczbie dywizji oraz park z 3 kompanji:

1. komp. — sprzęt i materiał maskowniczy,
2. „ — ciężki most,
3. „ — sprzęt mechaniczny z plutonem mechaników.

Armja oprócz saperów zwykłych powinna posiadać oddziały saperów specjalnych, doskonale wyposażone w sprzęt techniczny i siły fachowe.

Odnośnie sprzętu parków saperskich — należy podkreślić, że:

- 1) park pułku piechoty oprócz materiałów do robót maskowniczych, zniszczeń i t. p. musi posiadać lekki materiał przeprowowy (łódzie typ A2), najprostsze maszyny do robót drogowych, prac ziemnych przy umacnianiu pozycji oraz zmechanizowane narzędzia do obróbki drzewa.
- 2) Park dywizji musi mieć wielkie ilości min przeciwczołgowych, materiał przeprowowy dla ciężarów większych (oddziały zmotoryzowane), maszyny do robót drogowych, żelazobetonowych oraz sprzęt zmechanizowany do obróbki drzewa i robót hydrotechnicznych.

Ponieważ zakres działania saperów jest bardzo szeroki i bardzo różnorodny, niemożliwem się stało produkowanie uniwersalnego sapera i wyłania się konieczność przejścia na szkolenie specjalistów w każdym dziale.

Wreszcie saper współpracując z głównymi rodzajami broni będzie często brał bezpośredni i czynny udział w walce ogniowej; to też musi on być dostatecznie do tego przygotowany pod względem wyszkolenia ogólnowojskowego.

A więc reasumując saper przyszłości musi być:

- 1) dobrym i dobrze wyszkolonym żołnierzem,
- 2) dobrym specjalistą w swym dziale.

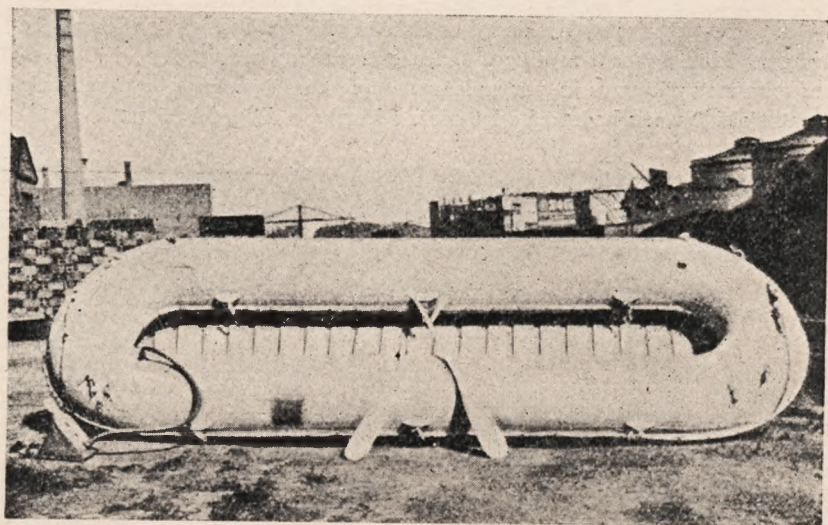
Sa.

Pontony gumowe.

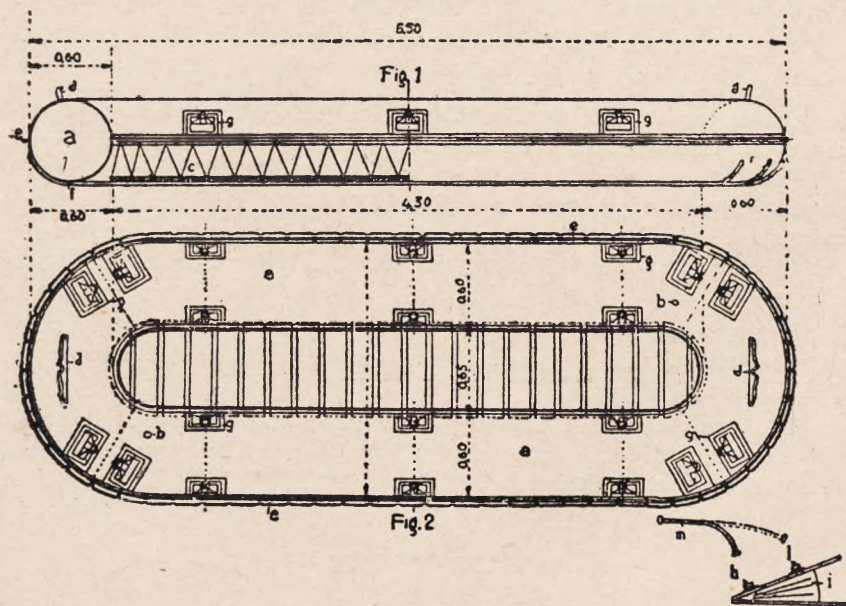
W kwietniowym zeszycie „Rivista art. e genio“ r. b. znajdujemy opis pontonów gumowych, wyrabianych obecnie masowo przez firmę „Vereinigte Flossbotwerke Möwe“ A. G. Berlin.

P o n t o n t y p u 2 A (najmniejszy), złożony i zapakowany w specjalnym pokrowcu, waży wraz ze sprzętem przynależnym ogółem 28 kg; nośność jego wynosi 500 kg Człon z tych 2 pontonów pozwala na przewożenie drużyny c. k. m., względnie działek piechoty.

Dla kawalerji przewidziany jest ponton typu 4 A, który, spakowany, waży 48 kg, a wraz z przynależnym sprzętem 80 kg; może on być wobec tego załadowany na jednego konia jucznego. Ponton typu jest 4,5 m



Rys. 1. Ponton gumowy typu 6.

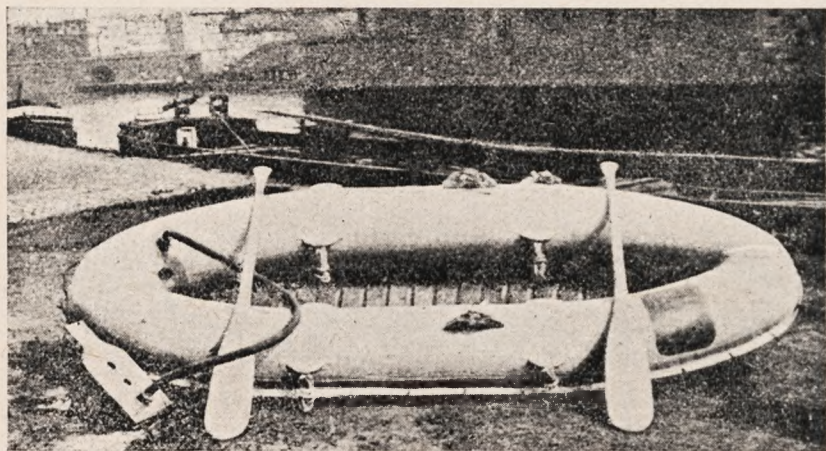


Rys. 2. Ponton gumowy typu 6, przekroje.

długi i unosi 1500 kg = 12 ludzi, względnie siodła, uzbrojenie i t. d. Podczas przeprawy konie pływają obok pontonu.

Największymi są pontony gumowe typu 6 i 6 A o wadze 128 kg i o nośności 3000 kg = 25 ludzi uzbrojonych.

Z pontonów lżejszych składać można człony do budowy kładek. Taka jednostka kładki jest 5 m długa. Jeden czterokonny wóz przewozi 10 pontonów gumowych wraz z przynależnym sprzętem i wraz z 5 przesłami; z materiału 1 wozu budować więc można kładkę o długości 25 m.



Rys. 3. Ponton gumowy typu 2 A.

Oprócz tego z pontonów 6 i 6 A możliwa jest budowa mostów pontonowych. Jednostką mostu jest człon (z 2 pontonów) o długości 5 m. Bataliony saperów mogą być wyposażone w tego rodzaju materiał mostowy, pozwalający na budowę mostów o długości 150—200 m. Jeden człon wytrzymuje obciążenie 5000 kg. Przy wbudowie 5 belek przez most taki przejdą: kolumny marszowe piechoty, kawalerji, taborów i lekka artylerja polowa.

Most pontonowy tego typu może być złożony na brzegu, ukryty, a następnie spuszczone do wody w zupełnym spokoju, mają wielkie prawdopodobieństwa zaskoczenia.

Cała nadymana część pontonu podzielona jest na komory powietrzne, wobec czego uszkodzenie (postrzelenie) jednej komory nie powoduje odrazu zatonięcia pontonu (członu).

Mjr. K. Czarnecki.

INŻ. ALEKSANDER LAUNBERG

Walka z przeszkodami w odbiorze radjofonicznym.

(Dokończenie).

d) Stosowanie kondensatorów i dławików. W przypadku maszyn o tej samej mocy skuteczność kondensatorów maleje wraz ze zmniejszeniem się napięcia. Silnik 20 KM — 400 V może być jeszcze zabezpieczony przed wywołaniem przeszkód zapomocą kondensatorów, natomiast w odniesieniu do silnika 20 KM — 220 V napotyka się na poważne trudności, które w przypadku silnika 20 KM — 110 V stają się niemożliwe do przewyciężenia. Dla silników od 5 — 10 KM wzwyż zaleca się stosowanie kondensatorów o pojemności 1 — 5 mikrofaradów.

Jeśli kondensatory same nie dają pożądaných wyników, należy stosować urządzenia zawierające również cewki (rysunek 18).

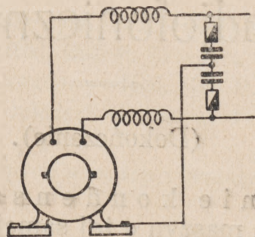
Bezpośrednio za zaciskami maszyny włącza się w każdy przewód cewkę indukcyjną o 100 — 200 zwojach, nawiniętą na średnicy 12 — 15 cm oraz między końce tych cewek i korpus maszyny — kondensatory. Przekrój drutu cewek musi być dostatecznie duży, aby móc pominąć występujący na nich spadek napięcia. Przekroje drutów powinny odpowiadać obowiązującym normom.

Wspomniane cewki składają się często z dwóch równych części, nawiniętych na wspólnym cylindrze. Obie części uzwojenia dławika powinny być nawinięte w tym samym kierunku. Skuteczność cewek w zakresie wielkich częstotliwości może być spotęgowana przez wprowadzenie dzielonego rdzenia żelaznego. Dławiki ze rdzeniem żelaznym są wyrabiane dla prądów o natężeniu do 35 Amp.

Gdy napięcie stałe wynosi 440 V największy dławik może być zastosowany dla maszyny o mocy 15,4 kW, natomiast przy napięciu 220 V moc maszyny nie powinna przekroczyć 7,7 kW. O ile w grę wchodzi jeszcze większe natężenia prądów, można stosować kilka cewek, połączonych równolegle. Jednakowoż koszt podobnej instalacji przeciwzaburzeniowej jest stosunkowo wiel-

ki, wobec czego w maszynach, których prąd przekracza 50 Amp. używane są cewki bez rdzenia, omówione na początku niniejszego ustępu. Stosowaniu tych dławików sprzyja okoliczność, że większe maszyny są naogół bardziej starannie wykonane, niż małe i powodują mniejsze zakłócenia.

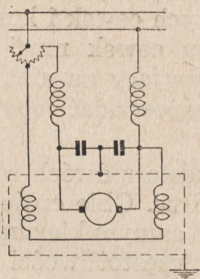
Cewki działają często skutecznie, znajdując się nawet w odległości 1 — 2 mtr. od maszyny, to też niekiedy można, jeśli cho-



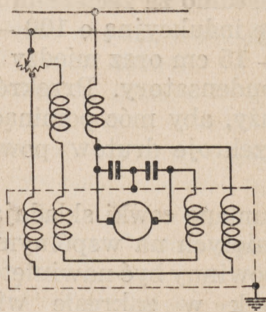
Rys. 18.

dzi o odkurzacze, maszyny do szycia i t. d. załączać cewki i kondensatory do kontaktu sieci, można ich wówczas nie wbudowywać do samego aparatu.

W przypadku maszyn o wzbudzeniu bocznikowym należy łączyć dławiki szeregowo między twornik, a opornik wzbudzenia z jednej strony i przewody zasilające z drugiej strony (rysunek 19).



Rys. 19.



Rys. 20.

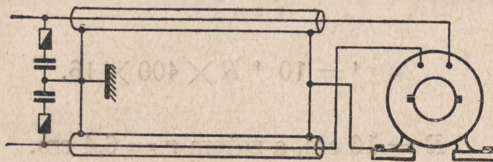
W przypadku silników o wzbudzeniu szeregowo-bocznikowym urządzenie przeciwzaburzeniowe uwidocznione jest na rysunku 20.

W maszynach wielofazowych stosuje się analogiczne urządzenia, rozmieszczone symetrycznie na poszczególnych fazach. Dławiki włącza się szeregowo do każdej fazy, kondensatory zaś umieszcza się między fazami i punktem zerowym.

Inne urządzenie, które w wielu wypadkach łatwo stosować do prądnic, przedstawione jest na rysunku Nr. 21.

Polega ono na połączeniu prądnicy z tablicą rozdzielczą jedynym lub dwoma (przy prądzie stałym) kablami obołowionymi.

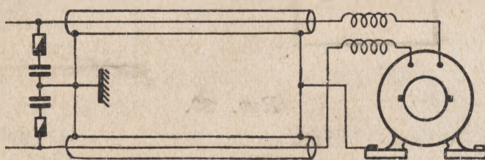
Przy prądniccy płaszcz ołowiany należy połączyć przewodem o możliwie małym oporze z korpusem. Przy tablicy rozdzielczej należy włączyć kondensatory pomiędzy płaszcz ołowiany i żyły



Rys. 21.

kabli. Ponadto płaszcz przy tablicy należy uziemić możliwie jak najstaranniej i przy pomocy jaknajkrótszego przewodu. Urządzenie takie wypróbowane np. przy prądniccy 200 Amp.—110 V dało przy 20 mtr. kabla obołowionego i kondensatorach o pojemności 2 mikrofaradów doskonałe wyniki.

Najbardziej skutecznie działa układ, uwidoczniiony na rysunku 22, w którym przed kablem włączono jeszcze cewki. Cewki te mogą zresztą posiadać małą samoindukcję; wystarcza 0,1 milihenra. Przy bardzo dużych prądach najlepiej nawijać cewki w po-



Rys. 22.

staci spirali z taśmy miedzianej. Obliczenie takich cewek odbywa się (patrz Arch. für Elektrotechnik, tom 3, strona 189 i następne), według wzoru:

$$L = 10^{-9} R n^2 f \text{ henrów}$$

gdzie R oznacza największy promień w centymetrach, n — ilość zwojów, f — pewną funkcję stosunku r/R , gdzie r oznacza najmniejszy promień.

$r/R = 0,3$	$0,4$	$0,5$	$0,6$	$0,7$	$0,8$
$f = 13$	16	19	23	28	35

Przykład obliczeniowy.

Przypuśćmy, że indukcyjność cewki spiralnej ma wynosić $100 \mu\text{H} = 10^{-4} \text{ H}$. Zakładamy następnie, że cewka będzie zawierała 20 zwojów i że stosunek

$$r/R = 0,4.$$

Z tabeli znajdujemy odpowiednią wartość f

$$f = 16.$$

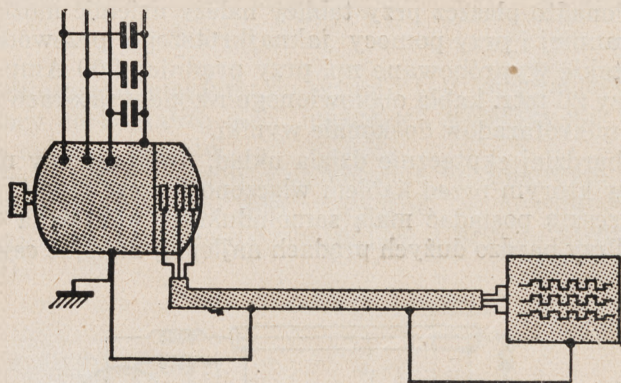
Wówczas

$$10^{-4} = 10^{-9} R \times 400 \times 16.$$

Skąd

$$R = 16 \text{ cm, a zatem } r = 6,4 \text{ cm.}$$

Różnica promieni największego i najmniejszego wynosi okragło 10 cm, wobec czego odległość między dwoma zwojami równa się mniejwięcej 0,5 cm.



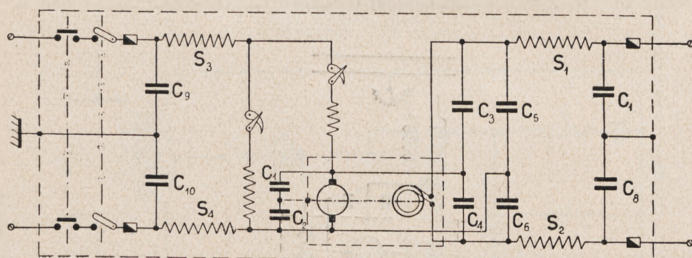
Rys. 23.

Silnik asynchroniczny z pierścieniami ślizgowymi wywołuje przeszkody, jeśli pierścienie są tak zużyte, że powstaje iskrzenie. Najprostszym sposobem usunięcia tego rodzaju przeszkód jest przetoczenie starych pierścieni lub zmontowanie nowych. Jeśli opornik rozruchowy znajduje się blisko silnika, wówczas części metalowe opornika (podstawa, płaszcz) można połączyć z korpusem silnika i pomiędzy zaciski statora i korpus włączyć kondensatory. Jeśli przewody do rozrusznika są dość długie, należy je prowadzić w płaszczu ołowianym lub rurce, połączonej z korpusem maszyny oraz rozrusznika (rysunek 23).

Przetwornice. Maszyny te służą do przetwarzania prądu stałego na prąd zmienny i odwrotnie, lub też do przekształcania prądu stałego o danym napięciu na prąd stały o innym napięciu.

W miejscowościach, posiadających jedynie sieć prądu stałego, można instalować wzmacniacz na prąd zmienny. Wzmacniacz ten należy zasilac z przetwornicy, przekształcającej prąd stały na zmienny.

Przetwornice te, o ile nie są odpowiednio skonstruowane, mogą wywoływać zaburzenia w postaci warczeń lub innych szumów przeszkadzających. Przeszkody te można stłumić przez zastosowanie dobrze skonstruowanego filtra. Przy jego budowie należy stosować kolejno niżej wyszczególnione środki dopóki się nie osiągnie zupełnego stłumienia zaburzeń (na rysunku 24-tym uwidocznił schemat urządzenia przeciwzaburzeniowego przetwornicy stosowanej do zasilania wzmacniacza 50-watowego; schemat ten podobny jest do układów stosowanych przez Zakłady Philipsa).



Rys. 24.

1) Do łączenia używać należy jedynie kabelka obołowanego z uziemionym płaszczem.

2) Pomiedzy szczotki włączyc dwa szeregowo połączone kondensatory (C_1 i C_2). Przewód łączący kondensatory należy poza-tem połączyć z korpusem.

3) Jeżeli w instalacji znajduje się większa ilość przyrządów, które trzeba uziemić, wówczas każdy aparat powinien posiadać własny przewód doziemny.

4) Ustawić przetwornicę na izolowanej płycie tak, aby unie-możliwić przypadkowe zwarcie z ziemią.

5) Zastosować kondensatory C_3 , C_4 , C_5 i C_6 , które czynią układ symetrycznym.

6) Przetwornicę wraz z filtrem zmontować należy w uzie-mionem pudle metalowem.

7) W tem samym pudle metalowem zmontować należy filtr włączony pomiedzy sieć prądu zmiennego i przetwornicę (Dła-wiki S_1 i S_2 , kondensatory C_7 i C_8).

8) W temże pudle należy zmontować filtr wypłaszczający po stronie prądu stałego.

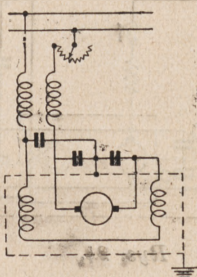
9) Jeśli zastosowany jest regulator bocznikowy, wówczas

i ten regulator winien być zmontowany wewnątrz metalowego pudła.

Wyszczególnione dławiki w. cz. mają po 100 zwojów o średnicy 10 cm. Przekrój drutu zależy naturalnie od natężenia prądu oraz od dopuszczalnego spadku napięcia; dławiki mogą być też dzielone i wsunięte jeden w drugi, dzięki czemu zaoszczędza się sporo miejsca. Pojemności kondensatorów mają następujące wartości:

$$\begin{array}{l} C_1 \text{ i } C_2 \text{ po } 10 \text{ } \mu\mu\text{F} \\ \text{od } C_3 \text{ — } C_{10} \text{ po } 2 \text{ } \mu\mu\text{F} \end{array}$$

Należy podkreślić, że kondensatory C_9 i C_{10} muszą wytrzymać pełne napięcie sieci prądu stałego, ponieważ często jeden z przewodów sieci jest uziemiony.



Rys. 25.

W wielu przypadkach, a w szczególności w starych maszynach, załączanie kondensatorów jedynie na zaciskach szczotek lub pierścieni nie jest środkiem wystarczającym dla stłumienia zaburzeń.

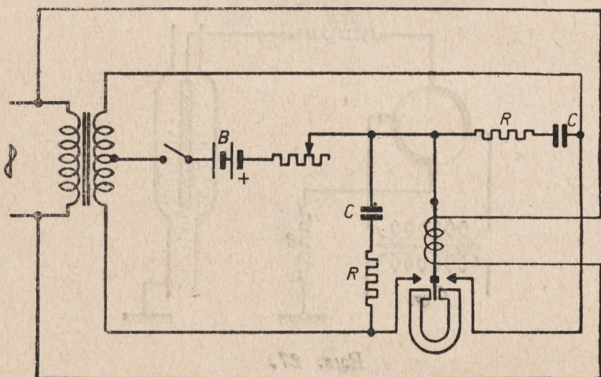
Dzięki kondensatorom umieszczonym między zaciskami szczotek, prądy wielkiej częstotliwości nie przedostają się wprawdzie do przewodów połączonych z maszyną, lecz płyną wciąż w tworniku i drogą indukcji wytwarzają w uzwojeniu wzbudzenia siłę elektromotoryczną wielkiej częstotliwości. Prądy wielkiej częstotliwości, płynące w uzwojeniu wzbudzenia, przedostają się do połączonych ze wzbudzeniem przewodów, które mogą się znajdować w pobliżu przewodów twornika. Okoliczność ta może być naturalnie przyczyną przeszkód w odbiorze. W tych warunkach należy załączyć między zaciski wzbudzenia oraz korpus dwa kondensatory, przyczem konieczne jest dobre uziemienie korpusu. Na rysunku 25 uwidoczniono urządzenie przeciwzaburzeniowe w przypadku maszyny o wzbudzeniu szeregowym.

Prostowniki.

Prostowniki mechaniczne.

Prostowniki mechaniczne stosuje się obecnie do ładowania baterij akumulatorowych bardzo rzadko; wyparły je niemal całkowicie niewywołujące przeszkód prostowniki lampowe. Schemat prostownika wahadełkowego przedstawiony został na rysunku 26.

Ruchomy kontakt, zależnie od kierunku prądu, styka się bądź z lewą, bądź z prawą sprężynką, tak, iż prąd płynący przez baterję ładowaną posiada stały kierunek. Przeszkody stąd wynikające usunąć można przez załączenie kondensatora 2 — 4 mikrofaradów na wtórne uzwojenie transformatora lub też na przerwę iskrową. Jeżeli iskrzenie jest bardzo silne, można w szereg z kondensatorami włączyć opory 30 — 50 omów.



Rys. 26.

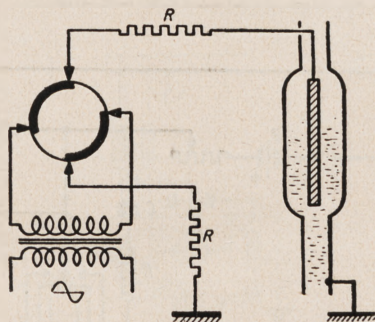
Inny rodzaj prostowników mechanicznych stosowany bywa w aparatach do oczyszczania gazów. Gaz zostaje wprowadzony do metalowej kamery, w której znajduje się izolowany drut pozostający w stosunku do ścianek kamery pod wysokim napięciem, które uzyskuje się przez prostowanie prądu zmiennego za pomocą wirujących prostowników synchronicznych, wywołujących okresowo przerwy w obwodzie prądowym; wskutek tego przewód doprowadzający wysokie napięcie do kamery zostaje pobudzony do drgań, a zatem zachowuje się jak antena nadawcza. Niekiedy przeszkody, powstałe w ten sposób, słyszane są jeszcze w odległości 20 km, jeśli prostownik i aparat do oczyszczania znajdują się w znacznym od siebie oddaleniu, natomiast przeszkody są ledwie dostrzegalne, jeśli prostownik i aparat oczyszczający znajdują się tuż obok siebie.

Przeszkody tego rodzaju często usunąć się dają sposobami następującymi:

a) można uniemożliwić powstawanie drgań w przewodzie prowadzącym od prostownika do aparatu oczyszczającego przez szeregowo włączenie dużych oporów R (10.000—100.000 omów). (Rysunek Nr. 27). Można tutaj nie obawiać się zmniejszenia sprawności, ponieważ całkowity opór w obwodzie prądowym jest znacznie większy;

b) można również włączyć w przewody tuż za prostownikiem dławiki wielkiej częstotliwości o małej pojemności własnej. Indukcyjność tych dławików winna wynosić około 100 mikrohenrów. Często korzystnie jest zamiast jednej cewki włączyć szeregowo kilka cewek, celem zmniejszenia pojemności. Należy jednak w tym wypadku uważać, aby nie następowało sprzężenie pojemnościowe między poszczególnymi cewkami;

c) w pobliżu przewodu wysokiego napięcia umieścić można



Rys. 27.

równoległe linki uziemione. W ten sposób zmniejsza się do pewnego stopnia promieniowanie anteny (ekranowanie).

Mamy tutaj typowy przykład unięszkodliwienia bardzo silnie przeszkadzającego urządzenia zapomocą zupełnie prostych i tanich środków.

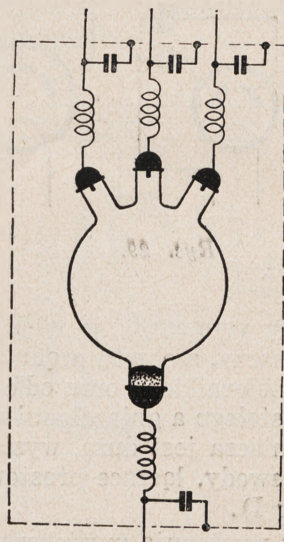
Oczywiście, najlepiej również ze względów technicznych — zastąpić prostownik synchroniczny przez prostownik kenotrowy.

Prostowniki rtęciowe.

Prostowniki rtęciowe wywołują niekiedy zaburzenia wielkiej częstotliwości, które jednakże w praktyce nie posiadają wielkiego znaczenia. Skargi na zaburzenia spowodowane przez prostowniki rtęciowe słyszy się niemal wyłącznie w tych wypadkach, gdy odbiornik jest zasilany z sieci prądu stałego, wytwarzanego przez te prostowniki i gdy stosowany aparat anodowy niedostatecznie wypłascza prąd.

Chodzi zatem o przeszkody małej częstotliwości, dające się usunąć przez zastosowanie dobrego aparatu anodowego.

Przeszkody wielkiej częstotliwości, wywoływane przez prostowniki rtęciowe usunąć można zapomocą kondensatorów i cewek włączanych pomiędzy wszystkie przewody do — i odprowadzające oraz metalową konstrukcję, w której prostownik jest zmontowany. Schematycznie układ takiego zabezpieczenia przedstawiono na rysunku 28-ym. Oczywiście w przewody prowadzące do kondensatorów należy włączyć bezpieczniki.



Rys. 28.

Prostowniki lampowe.

- 1) Prostowniki z lampami próżniowymi nie powodują zakłóceń odbioru.
- 2) Prostowniki z lampami gazowanymi.

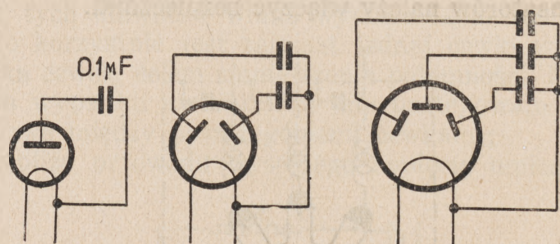
Lampy prostownicze napełnione gazem naogół nie wywołują zaburzeń. W wypadkach, gdy jednak zaburzenia występują, można, celem usunięcia przeszkód stosować filtry wielkiej częstotliwości.

Najprostszy filtr składa się z kondensatora 0,1 mikrofarada, włączonego między anodę i katodę lampy prostowniczej (Rysunek Nr. 29).

Jeśli wyniki, uzyskane przy pomocy tych kondensatorów są niezadawalające, należy stosować filtry bardziej złożone, składające się z dławików 1 milihenra oraz kondensatorów 0,1 mikrofa-

rada. Celem dobrego działania dławiki muszą być tak umieszczone, aby ich pola były do siebie prostopadłe. Połączenia między cewkami i kondensatorami muszą być możliwie krótkie. (Rys. 30).

Dławiki wykonać należy w postaci cewek cylindrycznych z uzwojeniami leżącymi jedno nad drugim. Średnica cewek około 6 cm, ilość zwojów około 250.



Rys. 29.

- a) Jeżeli przeszkody występują w większej ilości odbiorników lub wzmacniaczy, a obwód prądu stałego prostownika nie łączy się z odbiornikiem, oraz odległość pomiędzy tym obwodem prądu stałego a gniazdkami wejściowymi odbiornika lub wzmacniacza jest duża, wystarcza wówczas włączyć filtr w przewody, łączące prostownik z siecią prądu zmiennego (filtr I).
- b) Jeśli przeszkody występują w większej ilości odbiorników i wzmacniaczy, przyczem obwód prądu stałego prostownika wykorzystany jest do zasilania odbiorników i wzmacniaczy, należy wówczas stosować filtry I i II.
Jeśli przeszkody nie dają się w ten sposób usunąć, należy wówczas między odbiornik i sieć włączyć jeszcze jeden filtr III. Zdarzają się wszakże wypadki, kiedy najlepsze wyniki daje filtr III z samymi dławikami bez kondensatorów.

Przeszkody spowodowane przez przewody wysokiego napięcia.

Przewody napowietrzne wysokiego napięcia mogą wywoływać zakłócenia odbioru wskutek następujących okoliczności:

- 1) odłączniki, których kontakty zluźnowały się lub uległy uszkodzeniu pod wpływem korozji;
- 2) luźne połączenia w obwodzie pierwotnym transformatora (wraz z połączeniami zewnętrznymi oraz połączeniami na tabliczce zaciskowej transformatora);

3) luźny lub przerywający się kontakt pomiędzy przewodem będącym pod napięciem a jakąkolwiek nieziemioną częścią metalową;

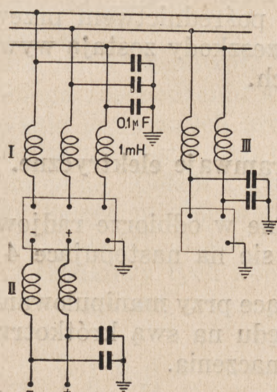
4) pęknięty lub uszkodzony izolator;

5) jakikolwiek obcy przewód luźno stykający się z przewodem napowietrznym;

6) przewody oświetlenia ulicznego pozostające w luźnym kontakcie z nieziemionym wysięgnikiem oświetleniowym;

7) styk między drzewami i przewodami wysokiego napięcia;

8) uszkodzone odgromniki.



Rys. 30.

Każda z wymienionych przyczyn może wywoływać zakłócenia ciągle lub przerywane, przyczem wykrycie błędu przez elektrownię jest dość trudne, ponieważ np. prąd płynący z przewodu do nieziemionej części metalowej wynosi zaledwie kilka miliamperów. Niektóre ze wspomnianych przeszkód mogą zostać przeniesione za pośrednictwem przewodów na odległość wielu kilometrów oraz z jednej sieci do drugiej, docierając zapomocą sieci oświetleniowej do wszystkich instalacji odbiorczych w promieniu wielu kilometrów.

Ponieważ źródłem zakłóceń jest jakiś błąd w sieci, przeto elektrownia winna we własnym interesie wyszukiwać i usuwać wspomniane błędy, które najczęściej zostają wykryte przy pomocy odbiorników.

Bardzo często zakłócenia są spowodowane przez odłączniki transformatorów słupowych, których kontakty zluźnowały się lub zostały uszkodzone wskutek korozji.

Celem wykrycia tych przeszkód potrząsa się słup, na którym znajduje się odłącznik, nasłuchując równocześnie przy pomocy odbiornika umieszczonego w obrębie pola widzenia słupa. Najbardziej nadaje się tutaj odbiornik przenośny z anteną ramową. Zły kontakt na uderzanym słupie daje się stwierdzić dzięki trząskom, powstającym w odbiorniku i trwającym do chwili ustania drgań słupa, które trwają jeszcze przez krótki czas po uderzeniu. Natomiast krótkie puknięcie słychać za każdym razem, gdy zostaje uderzony słup, na którym znajduje się aparatura elektryczna.

Puknięcie takie nie świadczy jednak o istnieniu jakiegoś błędu. Należy unikać zbyt silnego uderzenia słupa, gdyż wówczas wstrząśnienie może za pośrednictwem przewodów przenosić się od słupa do słupa, a przeszkody zostają wywołane przez złe kontakty na innych słupach.

Tramwaje elektryczne.

Przeszkody wywołane w odbiorze radiowym przez tramwaje elektryczne rozpadają się na następujące 4 grupy:

1) Trzaski powstające przy manipulowaniu kontrolerem przez motorniczego; ze względu na swą krótkotrwałość zaburzenia te nie mają poważnego znaczenia.

2) Trzaski i syczenia wywołane przez iskrzenie występujące na kolektorach silników. Zaburzenia te są niekiedy dość silne, czasem zaś ledwo słyszalne.

3) Silne szmery występujące, zwłaszcza wieczorem i wynikające z wadliwej konstrukcji zbieracza prądu. Zakłócenia te znikają zazwyczaj przy dłuższej niepogodzie deszczowej.

4) Poza właściwymi zakłóceniami tramwajowymi, zdarzają się również zaburzenia powodowane przez urządzenia sygnalizacyjne, znajdujące się wzdłuż linii tramwajowej, lub też na skrzyżowaniach torów tramwajowych i kolejowych.

Z uwag powyższych wynika, że usunięcie zakłóceń tramwajowych nie jest rzeczą prostą, większe trudności występują zwłaszcza wówczas, gdy chodzi o zwalczanie najpoważniejszej kategorii przeszkód, t. j. zaburzeń wywołanych przez zmienny kontakt między ślizgaczem a przewodem jezdnym.

W ciągu ostatnich 5-ciu lat przedsięwzięto cały szereg prób zmierzających do usunięcia zakłóceń tramwajowych i osiągnięto szereg dodatnich wyników; o poszczególnych grupach zakłóceń da się powiedzieć, co na stępuje:

G r u p a 1.

Ze względu na niewielkie znaczenie tych zakłóceń nie przedsięwzięto dotychczas żadnych środków celem ich usunięcia, gdyż osiągnięte wyniki byłyby niewspółmierne z zachodami i kosztami, związanymi ze zwalczaniem tych przeszkód.

G r u p a 2.

Zakłócenia wywołane przez silniki dają się usunąć przez zastosowanie następujących środków:

- a) uzwojenie szeregowo wzbudzenia włączone zazwyczaj między twornik i ziemię (po stronie niskiego napięcia), należy łączyć między twornik i przewód jezdy (po stronie wysokiego napięcia).

Uzwojenie wzbudzenia zachowuje się wówczas, jak dławik, t. j. zapobiega rozchodzeniu się zakłóceń.

- b) przez zastosowanie powyższych środków można osiągnąć jeżeli nie całkowite usunięcie przeszkód, to przynajmniej znaczne ich osłabienie. Celem zupełnego wyeliminowania zaburzeń należy łączyć między szczotki twornika 2 kondensatory o pojemności $2 \mu F$ połączone szeregowo, przyczem punkt środkowy tych kondensatorów należy połączyć z korpusem silnika.

G r u p a 3.

Zakłócenia wywołane przez zbieracz prądu należą do najbardziej uporczywych przeszkód; powstają one w sposób następujący:

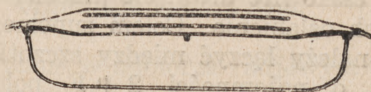
Przeprowadzone badania wykazały, że przy przerywaniu prądu stałego powstaje między stykami metalowymi iskra lub łuk, w zależności od tego, czy natężenie prądu jest niższe lub wyższe od pewnej wartości granicznej. Ta wartość graniczna natężenia prądu jest różna dla różnych metali. Już dawniej zauważono, że zakłócenia wywołane przez ślizgacz lub rolkę dają się szczególnie we znaki wieczorem, t. j. gdy wozy tramwajowe są oświetlone. Przez wzgląd na wspomnianą wartość graniczną prądu łatwo zrozumieć, że przerwom prądu oświetleniowego towarzyszy powstawanie iskier wówczas, gdy wóz jedzie dzięki swej bezwładności po wyłączeniu silnika, natomiast, gdy silnik jest włączony, przerwanie prądu wywołuje łuk, który nie powoduje zakłóceń. Wartość graniczna natężenia prądu wynosi dla ślizgaczy aluminiowych około 2,5 ampera; powyżej tej wartości nie występują żadne zakłócenia. Ta wartość graniczna prądu może być obniżona przez odpowiedni dobór materiału, z którego wykonany jest ślizgacz lub rolka. Węgiel jest najodpowiedniejszym materiałem; cynk również pozwala osiągnąć dość dobre wyniki.

Dla tego ostatniego metalu wartość graniczna prądu wynosi tylko 0,2 ampera.

Przerwy prądu występują na skutek tego, że ślizgacz natrafia na nierówności w przewodzie jezdnym (np. w punktach zawieszania lub odgałęzienia) ; ślizgacz zostaje w tych warunkach wprawiony w drgania i przerywa prąd w równych odstępach czasu i zawsze w tych samych punktach przewodu jezdnego.

W miejscach, gdzie powstają iskry, powierzchnia przewodu jezdnego zostaje wyżarta i w ten sposób powstaje zużycie powierzchni dolnej przewodu jezdnego w postaci szeregu wyżłobień. Im większe są te wyżłobienia, tembardziej dają się we znaki zakłócenia odbioru. Z tych względów zaczęto szukać środków celem zapobieżenia wspomnianemu zużyciu falistemu przez zastosowanie ślizgaczy odpowiedniej konstrukcji.

Doskonale wyniki osiągnięto przy pomocy ślizgaczy węglowych.



Rys. 31.

W wielu miastach, m. in. w Frankfurcie nad Menem, Nürnbergu, Schwerinie — wprowadzono ślizgacze węglowe, przyczem dyrekcje tramwajów wspomnianych miast stwierdzają jednogłośnie, że tą drogą udało się usunąć całkowicie zakłócenia odbioru spowodowane przez tramwaje. Oprócz niskiej wartości granicznej prądu, odznaczają się ślizgacze węglowe tem, że wyglądają przewód jezdny, który był już znacznie zużyty.

Również ślizgacze Fischera dały w wielu miastach dobre wyniki. Ślizgacz ten uniemożliwia dzięki swej konstrukcji przerywanie prądu. W tym celu posiada on powierzchnię ruchomą, która zawsze znajduje się w pozycji poziomej i przylega do przewodu jezdnego. (Rysunek 31). Wyniki osiągnięte przez zastosowanie ślizgaczy Fischera były różne, w zależności od warunków, w jakich zostały użyte. Niezbyt pomyślne wyniki pewnych doświadczeń należy prawdopodobnie przypisać niewłaściwemu przeprowadzeniu prób. W rzeczywistości ślizgacze Fischera odznaczają się zdolnością wygładzania przewodu jezdnego. Działanie wygładzające jest jednak dopiero wówczas skuteczne, gdy na danej linii są w obiegu jedynie wozy zaopatrzone w takie ślizgacze.

Stwierdzono, że zakłócenia zjawiają się ponownie, jeśli żłobki ślizgacza nie są wypełniane smarem we właściwym czasie.

Dzięki zastosowaniu ślizgaczy Fischera zakłócenia odbioru zostały całkowicie usunięte w całym szeregu miast, np. Budapeszcie i Wiedniu. Koszty ślizgaczy Fischera są większe, niż koszty normalnych ślizgaczy aluminiowych, jednakże ślizgacze Fischera odznaczają się większą żywotnością, tak, że można powiedzieć (zgodnie zresztą z doświadczeniami poczynionymi w Nimecie), że ślizgacze te pod wszystkimi względami górują nad innymi.

Chcąc osiągnąć dobre wyniki w zwalczaniu zakłóceń, należy dbać o utrzymanie w należytym stanie przewodów oraz szyn. Większe zmiany w odległości między przewodem jezdny, a torem wprawiają ślizgacz w drgania, co pociąga za sobą powstawanie iskier. Należy podkreślić, że stan zawieszenia przewodów pozostawia naogół wiele do życzenia.

Tramwaje zaopatrzone w pałaki rolkowe, niezawsze wywołują zakłócenia. Nowa rolka zazwyczaj nie powoduje zaburzeń, jednak po dłuższym użyciu zatracą one swą okrągłość i wówczas występują przeszkody w odbiorze. Wydaje się prawdopodobnem, że węgiel i cynk nadają się również do konstruowania rolek.

Zanim jednak rolki będą wykonywane z tych materiałów, należy zwalczać zakłócenia wywoływane przez rolki zapomocą przywracania im ich okrągłego kształtu. Możliwe jest również inne rozwiązanie, a mianowicie nadanie prądowi wartości wyższej od wielkości granicznej nawet wówczas, gdy silnik jest wyłączony.

G r u p a 4.

Zakłócenia wywołane przez sygnalizację świetlną zwrotnic, przez urządzenia sygnalizacyjne w miejscu przechodzenia przez tory kolejowe i t. p. dają się zazwyczaj z łatwością usunąć. W przypadku sygnałów świetlnych wystarcza załączyć między przewód jezdny i ziemię po obu stronach urządzenia sygnalizacyjnego kondensatory o pojemności 2 μ F.

W niektórych miastach angielskich (Birmingham i Blackpool) osiągnięto dodatnie wyniki przez włączenie między ślizgacz i silnik odpowiedniego filtra.

Filtr ten zawierał cewkę o indukcyjności 100 mikrohenrów, przyczem zaciski tej cewki były połączone z 2-ma kondensatorami w układzie szeregowym; punkt środkowy kondensatorów był uziemiony.

Tą drogą zdołano zredukować natężenie przeszkód do 80% ich pierwotnej siły.

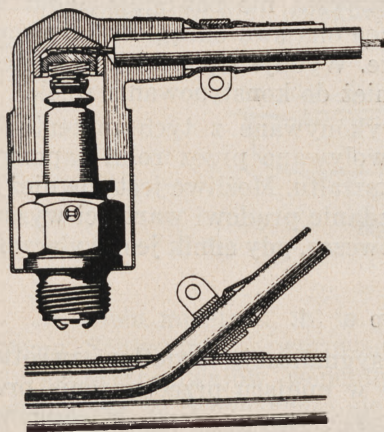
Powodem zaburzeń mogą być również miejsca połączenia dwóch odcinków szyn, o ile odcinki te nie są ze sobą dobrze spójone.

Przeszkody spowodowane przez zapłon w silnikach spalinowych.

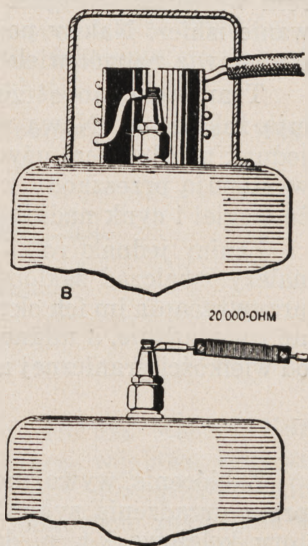
Istnienie tych przeszkód zostało stwierdzone niemal wyłącznie przy odbiorze fal krótkich.

Zwalczać je można:

- a) ekranując całkowicie wszystkie przewody i części maszyny;
- b) wbudowując odpowiednie opory lub dławiki do przewodu wysokiego napięcia.



Rys. 32.



Rys. 33.

Należy przy ekranowaniu zwrócić uwagę na dobre kontakty i całkowite uszczelnienie.

Rysunek 32 pokazuje np. sposób wykonania doprowadzenia do świecy oraz rozgałęzienie od kabla prowadzącego do zapłonu. Na rysunku 33 pokazano sposób wmontowania zaekranowanego dławika oraz oporu tłumiącego.

W wypadku stosowania ekranowanego dławika, również i wszystkie przewody winny być całkowicie ekranowane.

Bibliografja.

I. Inż. S. Manczarski. Nowe metody usuwania prądów pasorzytniczych w odbiornikach. Przegląd Radjotechniczny. Rok VIII. Zeszyty 17—22. 1930.

II. Leduc. Les parasites industriels et la réception radioélectrique L'Onde Electrique. Vol. 10. Nr. 110. 1931.

III. Inż. Max Wallenta. Rundfunkentstörungen der elektrisch betriebenen Haushalt- und Heizgeräte. Radioamateur. Jahrgang VIII. Folge 2. 1931.

IV. Inż. Max Wallenta. Die Entstörung der gewerblichen und industriellen elektrischen Einrichtungen. Radioamateur. Jahrgang VIII. Folge 3. 1931.

V. Inż. Michel Adam. L'élimination des perturbations radiophoniques. Revue Générale de l'Electricité. Tome XXIX. № № 15 i 16. 1931.

VI. Materiały dostarczone przez Zakłady Philipsa:

1. Publikacje Union Internationale de Radiophonie.
 2. Prace prof. A. Larsena i inżynierów Rahbeka i Jörgensena.
 3. Publikacje Departamentu Radjotechnicznego Ministerstwa Marynarki Stanów Zjednoczonych Ameryki Półn.
 4. Własne doświadczenia.
-

Samochody specjalne dla jednostek łączności.

Zastosowanie samochodów w oddziałach budowlanych wojsk łączności może mieć dwojakie przeznaczenie:

- jako środek transportowy, zarówno personelu budowlanego, jak i materiału;
- jako narzędzie pracy przy budowie linii.

W pierwszym wypadku niema potrzeby posiadania wozów o konstrukcji specjalnej. Winny one odpowiadać ogólnym wymaganiom, stawianym środkom motorowego transportu wielkich jednostek.

W drugim wypadku konstrukcja wozu, a w szczególności nadwozia, winna być dopasowana do wymagań i charakteru pracy wykonywanej przez jednostki budowlane.

Pomijając pracę jednostek ciężkich, przeznaczonych do budowy lub odnowienia linii stałych, przy których użycie wozów specjalnych może znaleźć szerokie zastosowanie (np. wozy do wiercenia dołów i ustawiania słupów), praca jednostek budowlanych na szczeblu dywizji sprowadza się do:

- a) prowizorycznego rozwinięcia linii kablowych,
- b) budowy linii kablowych na podporach naturalnych lub sztucznych.

Prowizoryczne rozwinięcie linii wprost na ziemi ma miejsce w wypadkach, kiedy czynnik pośpiechu ma decydujące znaczenie, lub też gdy w braku podpór naturalnych, budowa na podporach sztucznych nie opłaca się ze względu na przejściowy charakter i krótki czas eksploatacji trasy. Wypadki te będą miały miejsce przy wszelkiego rodzaju działaniach ruchowych. W szczególności tam, gdzie wymagana jest stała łączność telefoniczna w marszu kolumn.

Wykonanie tej pracy przez drużyny lub patrole piesze, mimo, że pozornie praca tych jednostek sprowadza się do rozwinięcia kabla, co uważane jest często za równoznaczne z marszem z bębniem na plecach, okazało się ponad siły ludzi (szczególnie przy obecnej tendencji podwyższania w piechocie przeciętnej marszowej do 5 km/godz.). Tłumaczy się to tem, że:

- kabel jest rozwijany nie na drodze, a równolegle do niej, co pogarsza warunki marszu ludzi;

- zachodzi potrzeba robienia stałych przerw w marszu dla wykonania złączy i wydzwaniania linii, a następnie nadrabiania straconej przestrzeni. Przerwy te i związana z nimi utrata przestrzeni nie są duże, ale, powtarzając się stale co 1.000 m kabla (około 800 m drogi), uwzględniając ponadto gorsze warunki drogowe w porównaniu z maszerującą kolumną, powodują nieuchronnie szybkie zużycie jednostek budowlanych i odpadanie ich w tył.

Bezwzględne wymagania taktyczne z jednej strony, z drugiej — wymienione trudności techniczne, zmusiły do poszukiwania nowych dróg. W ten sposób powstały w oddziałach telegraficznych budowlanych patrole konne.

Praca jednak patroli konnych w praktyce napotyka na szereg trudności, dając rzeczywisty efekt tylko w niektórych wypadkach.

- Blższe rozpatrzenie zastosowania patroli konnych wykazuje:
 - rozwijanie kabla ze specjalnego zwijaka umieszczonego na grzbiecie konia jucznego nastrocza dużo trudności. Pierwszą trudność stanowi prowadzenie dwu koni, połączone z wyborem drogi i kierunku trasy, oraz odpowiedniemi regulowaniami obrotów bębna. Koniowód, jednocześnie bębnowy, jadąc na drugim koniu, nie wyczuwa stopnia naprężenia kabla i nie jest w stanie skutecznie reagować przy zmianie szybkości chodu, lub też przy zacięciu kabla na bębnie, stąd też częste splątanie lub zerwanie kabla, nerwowa i męcząca praca możliwa tylko w dzień, po terenie przejrzystym o dobrym podłożu;
 - rozwijanie kabla z ręki, stosowane obecnie w artylerji dla połączeń ogniowych, jest możliwe tylko przy zastosowaniu małych bębnow (ciężar i wymiary bębnow dużych wykluczają trzymanie zwijaka w ręku) i to na niewielkie odległości, nawet przy pracy na zmianę, gdyż trzymanie rozwijającego się bębna na wyciągniętej w bok i niczem nie podpartej ręce należy w bardzo szybkim czasie nawet wprawnych i wytrenowanych telefonistów. Dodać ponadto należy, że przy tej pracy jeździec siedzi w pozycji niewygodnej zarówno dla siebie, jak i dla konia i że w wypadku splątania kabla z trudem może radzić, mając w lewej ręce wodze. Pozatem hamowanie bębna w tych warunkach może się odbywać jedynie przez przyciśnięcie zwijaka do siebie lub do siodła.

Doświadczenia przeprowadzane wymienionemi dwoma sposobami, przez propagatorów tego rodzaju pracy, w świetle krytycznej oceny, mimo pozornych efektów, wykazały tylko całą „pokazowość” tej pracy, możliwej jedynie w warunkach ćwiczeń polygonowych, przy odpowiednim doborze i tresurze ludzi i koni — na krótki przeciąg czasu.

Najbardziej wymownym argumentem w tym kierunku, jest ujawniająca się ostatnio dążność wśród artylerzystów do przejścia na pracę ze specjalnych wózków.

Jednak i w danym wypadku artylerja ogranicza swoje żądania do umożliwienia łatwego i szybkiego rozwinięcia kabla na odległości najkrótsze: stanowisko ogniowe baterji — punkt obserwacyjny. To też i rozwiązania odnajdywane na tej drodze nie mają wartości z punktu widzenia pracy prowadzonej w pewnej ciągłości na większe odległości, jak to ma miejsce w wojskach łączności np. przy budowie osi łączności.

Omawiając pracę patroli konnych, należy poruszyć sprawę transportu zapasu kabla.

Transport na jukach jest męczący dla koni, niewygodny przy zmianie bębnow i nieekonomiczny, gdyż wymaga znacznej ilości koni jucznych.

Gdzie tylko praca nie nosiła charakteru pokazu lub doświadczeń, ze ściśle narzuconym sposobem wykonania, ujawniała się zawsze tendencja zastępowania koni jucznych przez transport materiału na wozach, co miało na celu umożliwić większą ciągłość pracy.

Przedstawiona analiza pracy patroli konnych sprowadza się do wyciągnięcia następujących wniosków:

- 1-o — praca patroli konnych nie ułatwia budowy, odwrotnie, utrudnia ją;
- 2-o — wymaga specjalnego szkolenia i treningu ludzi oraz doboru koni;
- 3-o — umożliwia budowę linii w szybkim tempie tylko w przeciągu krótkiego czasu;
- 4-o — przy pracy na dłuższą metę wymaga większej ilości dyspozycyjnych patroli konnych;
- 5-o — patrole konne w pracy swej winny opierać się o bazę materiałową w postaci towarzyszącego taboru kołowego.

Końcowym wnioskiem będzie stwierdzenie, że na dalsze odległości, praca ta jest nieekonomiczna z punktu widzenia tak zaangażowanej ilości ludzi i koni, jak również zużycia sił jednostek pracujących. Ponadto sama praca jest w dużej mierze uzależniona od warunków terenowych, atmosferycznych i pory dnia.

Pojawienie się na rynku samochodowym lekkich wozów terenowych otwiera, w rozwiązaniu tego problemu, szereg nowych możliwości.

Wóz terenowy z odpowiednim uposażeniem i urządzeniami specjalnemi posiada w porównaniu z patroliem konnym następujące zalety:

- praca prowadzenia wozu i rozwijania kabla rozkłada się na dwu ludzi, dzięki temu możliwym jest dokładniejsze jej wykonanie;
- rozwijanie kabla jest możliwe bez potrzeby zmiany bębnow, z miejsca w jakim znajdują się one podczas normalnego transportu;
- większa swoboda przy projektowaniu urządzeń nadwozia w porównaniu z jukiem umożliwia takie zawieszenie bębnow i wyprowadzenie kabla poza wóz, że prawdopodobieństwo splątania spowodowane być może do minimum;
- możliwość zabrania znacznej ilości kabla, co zapewnia ciągłość pracy bez bazy materiałowej;
- minimalne zmęczenie ludzi;
- oszczędność personelu budowlanego, gdyż przy budowie linii jedнопrzewodowej w pracy bierze stały udział tylko 2 ludzi—kierowca i zwijakowy, przyczem zdolni oni są wykonać np. przy budowie 20 kilometrowego odcinka pracę równą pracy 4 patroli konnych, t. j. 20 ludzi, 20 koni i 1 wozu taborowego;
- przy rozwinięciu linii dwuprzewodowej istnieje możliwość stałej łączności telefonicznej ze stacją początkową. W ten sposób poza ciągłą kontrolą linii samochód budowlany przekształca się w ruchomą stację telefoniczną;
- bezwzględna pewność co do możliwości szybkiego rozwinięcia linii, wobec łatwej możliwości nadrobienia przestrzeni w razie chwilowego zatrzymania lub też opóźnienia pracy z powodu wyjątkowo złych warunków pracy.

Jeżeli chodzi o wady tak zmotoryzowanego patrolu, to wiążą się one ściśle z typem wybranego podwozia, oraz cechami charakteryzującymi wogóle trakcję samochodową, jak uzupełnianie materiałów pędnych, remont i techniczny dozór wozów i t. p. Wady te jednak stanowią same w sobie zagadnienie odrębne i przy rozpatrywaniu problemu użycia samochodu w zmotoryzowanym patrolu telefonicznym, pod kątem widzenia szybkiego i pewnego rozwijania linii wchodzi w rachubę jako czynnik drugorzędny, łącząc się z ogólnymi zagadnieniami motoryzacji.

Niezaprzeczalną zaletą patroli konnych, w porównaniu ze zmotoryzowanymi, jest możliwość łatwiejszego poruszania się w terenie przerośniętym po zupełnych bezdrożach. W tych warunkach jednak nie posuwają się kolumny wielkich jednostek, do obsługi których powołane są wojska łączności i wypadki takie mogą zdarzyć się nadzwyczaj rzadko.

Przechodząc do budowy linii na podporach, należy stwierdzić, że środki motorowe mogą mieć tu jedynie bardzo wąskie zastosowanie i będą nosić charakter wyłącznie środków transportowych. Wynika to z charakteru samej pracy.

Budowa linii kablowych z samochodu wymaga dużej umiejętności i specjalnych warunków, mianowicie, stosunkowo gładkiej nawierzchni drogi, umożliwiającej zachowanie stałej odległości od przydrożnych drzew oraz swobody ruchów tyczkowych, poza-tem jako podpory naturalne mogą służyć jedynie niewysokie drzewa, o mniej więcej jednakowym kształcie koron, jak to ma miejsce z alejami drzew owocowych, spotykanych u nas w zachodnich dzielnicach.

Trzeba jednak podkreślić, że linia zbudowana w ten sposób, choćby z niewielką szybkością ruchu, jest niewiele lepszą od linii prowizorycznie rozwiniętych wprost na ziemi. Ma to miejsce skutkiem słabego zaczepienia kabla na podporach oraz znacznych zwisów, powstałych skutkiem niemożności odpowiedniego naciągnięcia przewodów.

Że sposób ten jest zalecany w niemieckich przepisach o budowie linii, można sobie tłumaczyć jedynie dużą ilością dróg obsadzonych w Niemczech drzewami owocowymi, oraz chęcią zaoszczędzenia w czasach pokojowych kultur rolnych, gdyż w przeciwnym razie kabel należałoby kłaść tuż obok drogi lub na niej, co zgóry przesądzałoby możliwość użytkowania takich linii.

W każdym razie linie te noszą charakter wybitnie prowizoryczny i do eksploatacji na dłuższy czas się nie nadają.

Dla budowy takich linii pożądane są samochody o możliwie wysokim nadwoziu, jak w platformach zwykłych wozów ciężarowych. Wozy powinny posiadać wysokie obramowanie, jako oparcie dla pracującej stojąco obsługi. Obsługa pracuje tak samo jak na ziemi. Wprowadzenie jakichkolwiek ulepszeń technicznych dla ułatwienia pracy jest niemożliwe, ze względu na konieczność ciągłego przystosowywania się tak do drogi, jak jeszcze w większym stopniu do przypadkowych kształtów podpór. Szybkość posuwania się jest ograniczona szybkością ruchów ludzi przy pracy.

Praca jest wyjątkowo męcząca, gdyż wymaga ciągłego śledzenia drogi, z jednoczesnym zarzucaniem kabla. Zarzucanie jest trudne, gdyż trzeba przeciwstawić się ściąganiu kabla przez samochód w bok w stronę drogi, z równoczesnym zachowywaniem równowagi i poruszaniem się w samochodzie.

Budowa linii na podporach sztucznych z samochodów o urządzeniach specjalnych (np. z urządzeniem dla wiercenia otworów na tyczki) w zasadzie jest zupełnie możliwa.

Szybkość jednak budowy i w danym wypadku jest ograniczona do szybkości niżej przeciętnej marszowej oddziałów pieszych, tak ze względu na konieczność wytrasowania linii, jak też niecelowości przewożenia ludzi na bardzo krótkie odległości od podpory do podpory.

W tych warunkach samochód, jako szybki środek lokomocji, byłby całkowicie niewykorzystany, a zużycie paliwa ze względu

na przewlekłość pracy i stałą przy tem pracę silnika byłoby znaczne.

Pozatem warunki pracy samochodu są niekorzystne, wchodzi bowiem tu w grę ciągle ruszanie z miejsca i stała zmiana biegów, szkodliwie odbijająca się na mechanizmie przekładniowym.

Mimo powyższych uwag nie jest jednak wykluczona celowość zastosowania specjalnych wozów terenowych do prac pomocniczych przy budowie linii na podporach sztucznych, np. celem szybkiego wywiercenia otworów (zmarzła ziemia) i rozstawiania tyczek. Jednak projektowanie specjalnych do tego celu wozów nie wydaje się zbyt uzasadnione, raczej do takiej ewentualności powinny mieć odpowiednie urządzenia wozy zmotoryzowanych patroli.

Reasumując powyższe wywody, można ustalić następujący podział środków poszczególnych jednostek:

D r u ż y n a t e l e f o n i c z n a (względnie patrol telefoniczny pieszy) w pułkach broni: środek — wóz techniczny; rodzaj pracy — budowa linii na podporach naturalnych lub sztucznych, podnoszenie na podpory linii uprzednio rozwiniętej.

P a t r o l k o n n y — środek — koń juczny (względnie praca z ręki); rodzaj pracy — szybkie rozwinięcie linii na ziemię na nieznaczne odległości.

P a t r o l z m o t o r y z o w a n y — środek — specjalny wóz terenowy; rodzaj pracy — rozwijanie długich połączeń wzdłuż osi marszu większych kolumn na wysokości czoła kolumn, ze stałym połączeniem w tył. Ubocznem zadaniem samych wozów byłyby: zapewnienie wymiany bębnow i dowóz kabla dla poszczególnych drużyn przy rozbudowie sieci w czasie rozwoju akcji oraz ewentualnie wykorzystanie dla prac pomocniczych przy budowie linii na podporach sztucznych.

Po takim rozgraniczeniu zadań staje się możliwem bliższe rozpatrzenie wymagań, jakie należy stawiać samochodom łączności.

W y p o s a ż e n i e. Wyposażenie wozu winno zapewnić możliwość nieprzerwanej pracy w przeciągu jednego dziennego prze-marszu członą wielkiej jednostki. Dotyczy to głównie kabla, którego ilość w ten sposób wyniesie mniej-więcej podwójny zapas kabla znajdującego się obecnie w posiadaniu drużyny łączności.

Charakter pracy patrolu nie wymaga rozbudowy większej sieci, to też wyposażenie jego w sprzęt do budowy linii może w porównaniu ze sprzętem drużyny być ograniczone do niezbędnego minimum, z pozostawieniem jednak 2 aparatów telefonicznych.

Jako dodatek należałoby przewidzieć łącznicę, gdyż zakończeniem drutowej osi łączności stanie się centrala. Patrol, przyby-

wając na miejsce jako pierwszy, stosunkowo mało zmęczony w porównaniu z drużynami podążającymi śladem w marszu pieszym, ma dość czasu i sił na zainstalowanie łącznicy i aparatu stacyjnego, czem w dużej mierze usprawni rozbudowę sieci w punkcie węzłowym.

Wskazane jest wyposażenie zestawu w rower dla przeprowadzenia, przy sprzyjających warunkach, wywiadu terenu, względnie windy ratowniczej, w rodzaju stosowanych przy wozach terenowych „Renault“, dla umożliwienia śmielszego posuwania się naprzód bez ryzyka utknięcia w miejscu. Następnie — wiertło mechaniczne dla robienia otworów w ziemi, z napędem od silnika i ręczną regulacją zagłębienia.

S k ł a d p a t r o l u. Mały wysiłek pracy i ściśle określony jej rodzaj pozwala na znaczną redukcję personelu z jednoczesnem zachowaniem wysokiego stopnia wydajności pracy. Właściwą czynność rozwijania linii bez wysiłku wykonuje jeden zwiakowy, pomoc zewnętrzna potrzebną jest jedynie przy wykonaniu złączy i przejść przez drogi. Na szybkości wykonania tych czynności nie zależy tak bardzo, jak to ma miejsce przy budowie innymi środkami, gdyż straconą przestrzeń z łatwością można nadrobić szybkością posuwania się.

Z tego punktu widzenia obsada wozu w liczbie 5 — 4 ludzi, w tem dowódca i kierowca, może w zupełności podołać zadaniu, przyczem liczba 4 zdaje się być bardziej uzasadniona, nawet w wypadku, gdyby jeden z telefonistów musiał być traktowany jako pomocnik kierowcy.

T o n a ż. Nośność wozu, jak wynika z obciążenia materiałem i ludźmi, nie powinna przekraczać 1 tonny. Okoliczność ta pozwala na zastosowanie wozu najlżejszego typu, co ma szereg takich zalet jak możliwość przechodzenia po nawet bardzo słabych mostach, użycie stosunkowo słabego silnika i połączone z tem małe zużycie paliwa, tania eksploatacja, małe wymiary i związaną z tem małą widoczność w terenie.

W y b ó r t y p u w o z u. Wybór typu wozu sprowadza się w pierwszym rzędzie do rozstrzygnięcia zasadniczego pytania — sześciokołowiec czy wóz gąsienicowy.

Sześciokołowce, rozwijając większą szybkość, zresztą w danym wypadku zbędną, posiadają ten plus, że zużycie ich mechanizmów występuje w znacznie mniejszym stopniu, niż to ma miejsce w wozach gąsienicowych.

Zalety te w danym wypadku są zmniejszone na korzyść wozów gąsienicowych przez małe obciążenie użyteczne, które dzięki specjalnej konstrukcji nadwozia i przeznaczeniu wozów dla ściśle określonej pracy całkowicie może wykluczyć przeciążenie podwozia, wydatnie przedłużając długotrwłość wozu.

Mimo, że zużycie gąsienic następuje szybciej niż opon, to jednak obecność sześciu kół na balonach nastręcza dużo trudności i przerw w drodze, szczególnie przy wzmóżonym ruchu konnym, zmuszając do częstych napraw dętek, posiadania zapasowych kół i t. p.

Pozatem wozy gąsienicowe posiadają bezsprzeczną wyższość przy poruszaniu się w terenie.

Wozy gąsienicowe posiadają zasadniczo mniejsze wymiary i są niższe od wozów sześciokołowych o takiej samej mocy silnika.

Powierzchnia ładowna seryjnych wozów sześciokołowych jest zbyt duża i nie mogłaby być racjonalnie wykorzystana przy projektowaniu nadwozi.

Ponadto wozy sześciokołowe w ruchu po drogach wnoszą znacznie większy kurz, niż wozy gąsienicowe, łatwo zdradzając swoją obecność, robiąc przytem pracę na nich bardzo uciążliwą dla obsługi.

Przytoczone ogólne rozważania przemawiają w zasadzie za większą przydatnością do danego celu wozów gąsienicowych jak sześciokołowych.

N a d w o z i e. Poza doborem odpowiedniego podwozia, o celowości stosowania wozów specjalnych decyduje właściwa, dpowiadająca warunkom pracy, konstrukcja nadwozia i urządzeń pomocniczych, mechanizujących bodaj częściowo pracę ludzi.

Sama konstrukcja nadwozia winna w pierwszym rzędzie uwzględniać momenty pracy. Sprawa wygodnego transportu ludzi w marszach podróжных, aczkolwiek ma wielkie znaczenie dla wydajności pracy, musi być usunięta na plan drugi.

Z powyższego wynika, że nadwozie winno być typu odkrytego, zapewniające dobrą widzialność we wszystkie strony oraz łatwość porozumiewania obsługi z kierowcą ze stanowisk roboczych, pozatem — swobodę ruchów wewnątrz wozu.

Wstrząsy, jakim ulega wóz podczas jazdy w terenie, posuwając się równolegle do drogi przemarszu oddziałów, wymagają, żeby praca obsługi odbywała się w pozycji siedzącej. W przeciwnym razie obsługa, zmuszona do utrzymywania równowagi, ulegnie szybkiemu zmęczeniu, a robota zostanie wykonana nie-dokładnie, choćby z tego powodu, że uwaga ludzi będzie oderwana mimowolną obserwacją stanu drogi.

Pożądanem jest też łatwe schodzenie i wchodzenie na wóz, które powinno zwiększyć ruchliwość obsługi w terenie poprzecinanym siecią dróg, przy ustawianiu przejść, usuwaniu przeszkód lub też przy manewrowaniu w miejscowościach zabudowanych, gdzie warunki zmuszać będą do częściowego zawieszania kabla.

Rozmieszczenie kabla winno być takie, żeby rozwinięcie jego było możliwe z miejsca zawieszenia bębnow w położeniu do transportu, bez potrzeby wykonania jakichkolwiek czynności dodatkowych.

Rozmieszczenie to winno również przewidywać łatwe przeładowanie sprzętu przy zamianie pustych bębnow. Należy przytem zaznaczyć, że umieszczenie kabla wewnątrz zamkniętych skrzyń jest niekonieczne, gdyż w warunkach wojennych kabel ulegnie zużyciu stosunkowo bardzo szybko i że w czasie tym ujemny wpływ warunków atmosferycznych jest praktycznie bez znaczenia. Zupełnie wystarczającą ochronę stanawić mogą zwykłe pokrowce brezentowe, zdejmowane na czas pracy.

Takie rozwiązanie upraszcza konstrukcję nadwozia i umożliwia spełnienie poprzednich warunków dotyczących rozmieszczenia kabla.

Rozwinięcie kabla powinno być umożliwione wtył i po obu bokach na pewnej odległości od wozu.

Najszybciej rozwinięta linja staje się bezwartościową, o ile działanie jej nie jest pewne. Przy budowie pieszo lub też z konia, sprawdzanie linji jest możliwe jedynie przez okresowe wydzwanianie, co praktycznie uskutecznia się po rozwinięciu każdego bębna. Słabą stroną tego sposobu jest spóźnione stwierdzenie przerwy i brak stałej kontroli stanu linji.

Wyrazem dążenia do usunięcia tego braku może być stosowany u nas sposób budowy na podkówkach, albo, jeżeli chodzi o przykład z armij obcych, znacznie wcześniej stosowane w niektórych wozach budowlanych niemieckich urządzenie dające uziemienie przez obręcz koła wozu konnego.

Przy zastosowaniu samochodów specjalnych, gdzie możliwości techniczne są znaczne, zastosowanie odpowiedniego urządzenia, przynajmniej dla linji dwuprzewodowej, jest zupełnie możliwe i bardzo pożądané.

* * *

Przedstawione rozważenia nie wyczerpują możliwości, wynikających z zastosowania motorowych środków pracy, nawet w tak wąskim zakresie jak budowa drutowej osi łączności.

Omawiane wyżej szkicowo rozwiązania techniczne obracają się niejako w sferze dotychczasowych pojęć, przedstawiając jedynie pewne konieczne minimum postępu technicznego, stanowiącego odpowiednik współczesnym poglądom taktycznym.

To umyślne zacieśnienie tematu ma na celu przeniesienie zagadnienia na grunt realnych możliwości.

Bezsprzecznie zastosowanie samochodu, jako środka pracy jednostek budowlanych, w konsekwencji może pociągnąć i nape-

wno pociągnie za sobą szereg dalszych zmian tak w materiale, jak i w metodach pracy. Np. pojemność obecnie używanych bęb-
nów jest ograniczone wobec zastosowania człowieka jako jedynej
siły roboczej; na samochodzie taki bęben wobec odmiennych
warunków pracy, będzie anachronizmem. Ze zwiększeniem po-
jemności bębna wiąże się możliwość stosowania cięższych kabli,
np. dwużyłowych.

Przykładów takich możnaby przytoczyć sporo. Szczegółowe
jednak rozpatrywanie tych zagadnień w chwili obecnej byłoby
pracą czysto akademicką, bez praktycznego znaczenia dla wy-
magań chwili.

Zagadnienia te wejdą na porządek dzienny same w drodze
ewolucyjnego rozwoju, a kolejność ich dojrzewania narzuci sa-
mo życie.

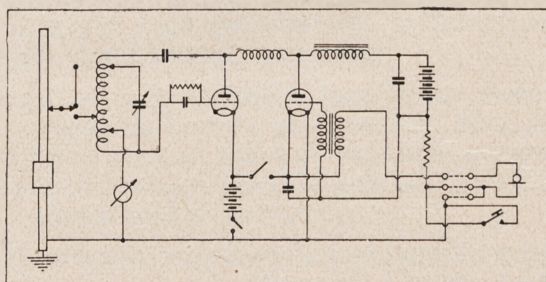
PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Radjostacja wojskowa typu „T” dla komunikacji dwupiętowej.

Bulletin de la S. F. R. Zeszyt 3/1930.

Systemem duplex w telegrafii nazywamy system, pozwalający na telegrafowanie jednoczesne w dwu przeciwnych kierunkach po tej samej linii. W radjotelefonii systemem dwupiętowym nazwiemy system komunikacji radjowej, umożliwiający porozumienie się telefoniczne przeciwsobne, w taki sam sposób, jak w zwykłej telefonii przewodowej, a więc nie wymagający kolejnego przechodzenia z odbioru na nadawanie.

Towarzystwo francuskie S. F. R. (Société Française Radioélectrique) zbudowało do tego celu radjostację typu T, przeznaczoną zasadniczo dla użycia w wojsku. Cechą charakterystyczną aparatury tej stacji, poza możliwością użycia jej do radjotelefonii dwupiętowej — jest stabilizacja fali zapomocą piezokwarcu.



Rys. 1.

Ze względu na mały ciężar i portatywność, stacja ta nadaje się zwłaszcza dla piechoty i kawalerji, tembardziej, że wymiary aparatury są niewielkie i obsługa stosunkowo prosta.

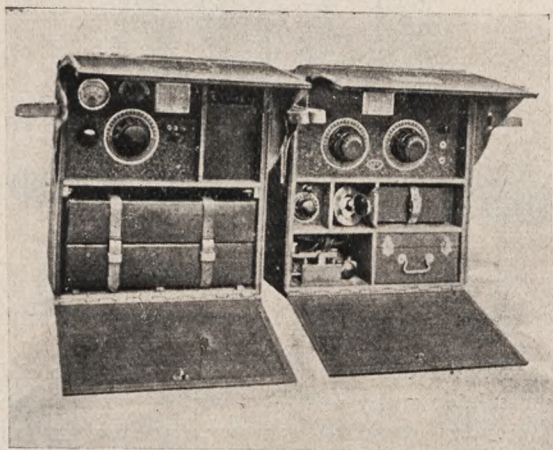
Cała stacja składa się z 4 części: a) aparatury nadawczej (jedna skrzynia), b) aparatury odbiorczej (druga skrzynia) i c) 2 anten indenitycznych, z których każda posiada 5 elementów (rur) długości 1,15 m.

Nadajnik umieszczony jest w skrzyni $400 \times 450 \times 200$ mm, zaopatrzonej w szelki i poduszkę dla ułatwienia transportu. Skrzynia zawiera oprócz aparatury nadawczej — baterje zasilające.

Nadajnik pracować może na falach 30 — 60 m, dając zasięg 15 km dla telegrafji i 5 km dla telefonji. Długość fali regulowana jest zapomocą obwodu antenowego. Fala stabilizowana jest piezokwarcem,

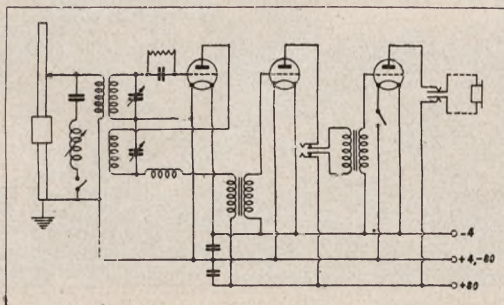
Zasilanie nadajnika: bateria suchych akumulatorów 6 V, o pojemności 12 Ag, do żarzenia lamp i 2 baterje ogniów galwanicznych suchych po 120 V dla anod.

Nadajnik posiada 2 lampy typu E 27 (oscylacyjną i modulacyjną). Lampa generacyjna jest (rys. 1) sprzężona z obwodem antenowym bezpośrednio.



Rys. 2.

Dostrojenie zamkniętego obwodu uskutecznia się zapomocą kondensatora zmiennego, do sprzęgania z anteną i strojenia obwodu antenowego służy specjalny przełącznik. Lampa modulacyjna albo może być włączona



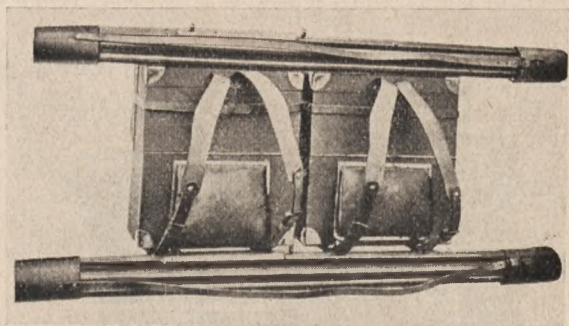
Rys. 3.

równolegle do generacyjnej — dla telefonji, albo też zostaje ona wyłączona zupełnie — dla telegrafji.

Płyta czołowa nadajnika zawiera gniazdka do ustawienia oprawki z kryształem kwarcu, dobranym każdorazowo dla danej fali.

Skrzynia odbiornika ma te same wymiary, co i nadajnik. Oprócz właściwego odbiornika w skrzyni tej umieszczone są słuchawki, mikrofon, sznur trójżyłowy długości 10 m dla dołączenia klucza i mikrofonu.

Odbiornik obliczony jest dla odbioru fal w granicach od 30 do 60 m.



Rys. 4.

Posiada on 3 lampy: 1 detekcyjną i 2 małej częstotliwości. Do żarzenia lamp służy akumulator suchy 4 V — 6 Ag, do zasilania anody baterja sucha 80 V. Specjalny obwód rezonansowy, bocznikujący (rys. 3) cewkę antenową, — służy do eliminowania wpływu nadajnika.



Rys. 5.

Podczas pracy dwóch stacyj (A i B), ażeby ułatwić sobie strojenie, wskazane jest stosować w nadajnikach (stacji A i stacji B) fale, różniące się pomiędzy sobą o 5 m.

Antena nadawcza i odbiorcza są zupełnie identyczne. Każda z nich skła-

da się z 5 rur duraluminjowych, dł. 1 m. 15. Dolny element anteny posiada u podstawy kołek stalowy, który służy do ustawiania anteny i zarazem odgrywa rolę uziemienia. Ten dolny element oddzielony jest od pozostałej części anteny zapomocą rurki bakelitowej.

Ciążar całego kompletu (rys. 4) wynosi 52 kg, przyczem na niewielkie odległości cały sprzęt może być przenoszony przez 2 ludzi, na długie — przez 3 ludzi lub na koniu w odpowiednich jukach.

Stacja może być zmontowana w ciągu minuty. Anteny powinny być ustawione w odległości około 10 m. Po ustawieniu anten i rozwinięciu sznura łączącego odbiornik z nadajnikiem oraz zamknięciu obwodów stacja jest gotowa do pracy (rys. 5).

Jak wynika z końcowej uwagi, zamieszczonej w Bulletin de la S. F. R., stacje duplex były kilkakrotnie demonstrowane delegacjom zagranicznym, przyczem sprzęt powyższy został zamówiony w Towarzystwie SFR dla armij trzech różnych państw.

Manewry Reichswehry i poczta Rzeszy.

Fleischmann. Telegraphen — Praxis. Zeszyt 22/1930.

Manewry Reichswehry pod Römhild w r. 1930, które raczej należałoby nazwać wielkimi ćwiczeniami ramowymi były pierwszymi po wojnie ćwiczeniami, które zgromadziły większe ilości wojska dla spełnienia zadań wojennych.

Nie chodziło tu o sprawdzenie wyszkolenia poszczególnych żołnierzy, które zagwarantowane jest długoletnim szkoleniem i rzadką zmianą stanów. Kierownictwu rozchodziło się przedewszystkiem o umożliwienie dowódcom wszystkich stopni przeprowadzenia ćwiczeń w ramach wielkich jednostek.

Przy zorganizowaniu takiego ćwiczenia i stworzeniu wszelkich ewentualności wojennych natrafiło naczelne dowództwo na szereg poważnych trudności.

Trzeba było wziąć pod uwagę bogate doświadczenie, zdobyte podczas wojny światowej, przez wprowadzenie nowych środków pomocniczych i bojowych, przy uwzględnieniu zmniejszenia ilościowego nowoorganizowanej armii oraz okoliczności, że na zasadzie traktatu wersalskiego niektóre jednostki, np. lotnicy, mogły być tylko markowane, a różne środki bojowe, jak czołgi i t. p. mogły współdziałać tylko w postaci t. zw. „Atrappen“.

Były szef naczelnego dowództwa v. Seeckt poddał pierwsze myśli dla urządzenia ćwiczeń ramowych, a następca jego, generał — pułk. Heye rozwinął je i urządził w r. 1930 w rejonie Schweinfurt — Bamberg — Ilmenau — Meiningen manewry na wielką skalę.

Pod względem współdziałania z pocztą Rzeszy wchodziły tu w rachubę 3 naddyrekcje pocztowe: Würzburg, Erfurt i Bamberg.

Olbrzymia potrzeba środków łączności była powodem, dla którego naczelne dowództwo weszło w porozumienie z pocztą Rzeszy, aby rozważyć podjętą już dawniej próbę użycia pocztowców bezpośrednio dla celów wojskowych.

Nie ulega wątpliwości, że zarówno do przygotowania ćwiczeń, jak i dla kierownictwa potrzebną była doskonale pracująca sieć telefoniczna.

Ta, jak ją nazwano, neutralna sieć telefoniczna, odegrała więc poważną rolę podczas prac przygotowawczych do tych ćwiczeń ramowych i przy budowie tej sieci mogła poczta jaknajwydatniej współpracować z organami wojskowymi.

Neutralna sieć telefoniczna, w głównych zarysach, miała sprostać następującym zadaniom:

1. Musiała tworzyć zupełnie oddzielną całość, służącą wyłącznie do określonego celu; większa część łącznic musiała mieć przynajmniej jedno połączenie z państwową siecią telefoniczną.
2. Musiała być zupełnie izolowana od bojowych sieci wojskowych (obu stron walczących).
3. Musiała być pierwszorzędnej jakości, gdyż odcinki jej trzeba było przeciągać na pokąźnych odległościach. Musiała być tak zbudowana, aby nie przeszkadzała później budowie sieci wojskowej stron walczących.
4. Musiała być należycie rozgałęziona, aby móc zadośćuczynić nowym potrzebom podczas możliwych zmian działań wojennych.
5. W razie zmiany miejsca postoju przez sztaby sędziowskie musiała umożliwiać łatwe doprowadzanie odgałęzień.
6. Trzeba było brać pod uwagę możliwość bardzo wielkiej ilości rozmów, przy obliczaniu pojemności poszczególnych central i węzłów.

Pierwsze rozmowy między Ministerstwem Wojny i zainteresowanymi dyrekcjami poczt odbyły się w styczniu 1930. Okazało się wkrótce, że środki Reichswehry nie wystarczą dla zbudowania tej sieci i że trzeba będzie w jaknajwiększym stopniu wykorzystać publiczną sieć telefoniczną. Zarazem stwierdzono, że wojskowe oddziały telefoniczne są zupełnie niewystarczające dla zbudowania tak obszernej sieci w krótkim czasie.

Ministerstwo Reichswehry podało wobec tego swoje zapotrzebowanie na przewody naddyrekcyjnym poczt, które musiały opracować odpowiedni plan wykorzystania sieci publicznej. Sieć ta musiała być całkowicie zwolniona, bez możliwości korzystania z niej przez publiczność.

Okazało się, że dla wzajemnych połączeń punktów węzłowych potrzeba będzie 1500 km linii dwuprzewodowych, z których poczta mogła oddać do dyspozycji ok. 1.200 km z sieci państwowej. Ok. 300 km linii polowych należało zbudować. Do tego dochodziło jeszcze 100 km linii podwójnych dla celów taktycznych, które miały być oddane do dyspozycji stron na krótki czas na początku boju. Tę ilość było można pokryć z sieci pocztowej, tak, że ogólna długość linii przeznaczonych dla ćwiczeń wyniosła ok. 1.600 km.

Przy wyborze linii stwierdzono, że na pograniczu bawarsko-turyngijskiem, czyli prawie, że w najważniejszym miejscu ćwiczeń, było bardzo mało przewodów komunikacyjnych. Pochodziło to stąd, że kraj ten, jako mniej zaludniony, odczuwał mniej potrzebę komunikacji telefonicznej, pozatem istniejące tam nieliczne przewody biegły w kierunku dośrodkowym do centrów obu poszczególnych krajów, przez co stworzyła się w miejscu ćwiczeń pewnego rodzaju próżnia komunikacyjna.

Samo wyznaczenie i zwolnienie przewodów jednak sprawy nie rozwiązywało, gdyż istniejące połączenia przewodów nie zawsze nadawały się dla sieci neutralnej, którą należało zbudować; przedewszystkiem trzeba było przystosować różne linje telegraficzne do kilkakrotnego rozdziału na odcinki, przez zbudowanie punktów probierczych; gdy przewody tworzyły kombinacje, trzeba było znów je zmieniać, o ile się nie chciało rezygnować ze sztucznych linii lub o ile połączeń nie było można uzyskać w inny sposób. Z całą energją szukano również nieużywanych linii lub wolnych przewodów: zapasowych w kablach, aby przez ewentualne uzupełnienie takich odcinków kablem polowym osiągnąć jaknajtaniej połączenia na dalsze odległości.

Trzeba było naturalnie wszystkie brane w rachubę przewody odpowiednio oznaczyć przy łącznicach urzędów pocztowych, przy doprowadzeniach lub w tych miejscach, gdzie miały być postawione do dyspozycji wojska, aby oddziały na zasadzie odpowiednich wykaźów z łatwością mogły uzyskiwać potrzebne połączenia. Przewody należało tak przygotować, żeby je można było do ostatniej chwili używać dla komunikacji publicznej, poatem należało zabezpieczyć sobie własną komunikację telefoniczną pocztową.

W dodatku na 1 dzień przed ćwiczeniami trzeba się było liczyć ze wzmocnionym ruchem telefonicznym ze względu na wybory do parlamentu.

Wykonanie ustalonego planu połączeń pociągało za sobą dużą pracę. Jak już wspomniano wyżej, wykonanie budowy sieci przy pomocy własnych sił było dla władz wojskowych prawie że niemożliwe, z drugiej zaś strony i niewskazane. Ze względu na konieczność zachowania w tajemnicy całego planu ćwiczeń było niepożądanem, żeby przedstawiciele obu stron przez współudział w budowie neutralnej sieci mogli już zawczasu wyciągnąć pewne wnioski co do planów gry wojennej. Dlatego zażądały naczelne władze wojskowe od ministerstwa poczt postawienia do dyspozycji wojska około 100 robotników do budowy linii oraz potrzebnej ilości kierowników.

Min. Reichswehry sformowała poatem oddział komunikacyjny kierownictwa, składający się z dowódstwa, do którego przydzielono również delegatów naddyrekcyj poczt, 3 plutonów telefonicznych i 1 plutonu radjotelegraficznego.

W skład plutonu stacyjnego, którego zadaniem było obsadzenie przedewszystkiem głównych połączeń kierownictwa ćwiczeń, weszło 12 pań, wypożyczonych od władz wojskowych w Berlinie, które poza dobrymi kwalifikacjami fachowemi znały również nazwiska przeważnej części wyższych oficerów z Min. Reichswehry.

2 plutony robocze składały się przeważnie z robotników telegraficznych, podzielonych na oddziały złożone z 1 kierownika, 6 robotników i 1 podoficera.

Oddziały robotnicze, transportowane zapomocą samochodów, pracowały pod nadzorem wojskowym.

Pewne trudności spowodowała początkowo nieznamość narzędzi, przedewszystkiem zaś dostarczonego przez wojsko wyposażenia, do którego robotnicy nie byli przyzwyczajeni. W szczególności słupolazy były odmienne od tych, których używała poczta. Używanie tych słupolazów powodowało wkrótce takie znużenie, że celem nieopóźniania roboty trzeba było je wy-

mieniać na pocztowe. Również niektóre narzędzia były odmiennego typu (wobec czego było wskazaniem, żeby w przyszłości oddziały budowlane zabierały własne wyposażenie).

Do budowy używano wyłącznie kabla polowego, zawieszanego przeważnie na słupach telegraficznych przy pomocy haków. Gdy słupy były wysokie oraz w punktach narożnych, przymocowywano kabel na takich izolatorach, jakich się używa przy budowie stacyj telefonicznych. Budowano przeciętnie 7 km dziennie; cyfra ta podlegała oczywiście wahaniom w zależności od rodzaju terenu, wysokości słupów oraz specjalnych trudności (zalesienie, krzyżowanie się przewodów o wysokim napięciu i t. p.).

Na odcinkach, na których nie było słupów, trzeba było przeprowadzać całkowitą budowę systemem polowym, korzystając z materiału używanego przez wojska telefoniczne (łączności); mimo, że większość personelu nie była z nim obeznana, ku zdziwieniu kierowników wojskowych można było osiągnąć prędko wyniki, wyrażające się cyfrą 4-5 km dziennie.

Pozostałe prace obejmowały przeważnie połączenie linii pocztowych dla specjalnych celów sieci neutralnej, wprowadzenie przewodów i wbudowywanie central.

W dniu 12. IX. sieć ze swoimi 75 stacjami pośredniczącymi była gotowa i wykazała swoją sprawność po kilkugodzinnych ćwiczeniach obsady. Najważniejszą centralą była stacja kierownictwa ćwiczeń ze 150 połączeniami.

Pozatem trzeba było wziąć pod uwagę również urządzenie połączeń telefonicznych w miejscach postoju prezydenta Rzeszy, ministra Reichswehry i szefa kierownictwa ćwiczeń, gdzie trzeba się było liczyć z rozmowami międzymiastowymi, szczególnie z Berlinem.

Z chwilą rozpoczęcia ćwiczeń stworzono pozatem oddziały napraw, w skład których wszedł personel z pocztowych oddziałów roboczych, ulokowany na samochodach wojskowych, z zadaniem usuwania przeszkód na nowo zbudowanych liniach polowych. Usuwanie przeszkód na liniach pniastowych zlecono pocztom. Do tego celu wyznaczono również specjalny personel.

Pozostałe oddziały łączności kierownictwa oddano wraz z samochodami do dyspozycji sztabów sędziowskich i komend łącznikowych. Zadaniem ich było posuwanie się ze sztabami i budowanie odgałęzień do najbliższej neutralnej stacji pośredniczącej.

Dla pośpiechu wykonywano budowy te stale w postaci pojedynczych przewodów, w sposób polowy, co było dopuszczalne ze względu na krótkie wykorzystanie tych linii. Przy łączeniu takich pojedynczych przewodów ze stacją włączano przenośniki pierścieniowe w celu izolowania sieci neutralnej; sposób ten okazał się wszędzie dobrym.

Oprócz personelu przydzielonego bezpośrednio do ćwiczeń i pozostały personel pocztowy w całej okolicy miał dużo pracy. Ponieważ niemożliwym było urządzenie specjalnych stacyj wojskowych we wszystkich miejscowościach, zgodziła się poczta na bezpłatne prowadzenie rozmów wojskowych ze wszystkich publicznych stacyj i aparatów prywatnych, o ile rozmowy były podawane jako wojskowe.

Sporządzony w tym celu spis abonentów na terenie ćwiczeń obejmował przeszło 40 stron.

Dla miejscowości, posiadających sieci telefoniczne automatyczne, wydano kwitariusze, z których korzystali lokatorzy wojskowi, dając każdorazowo gospodarzowi pokwitowania za przeprowadzoną rozmowę.

Rozmowy wojskowe spowodowały w niektórych miejscowościach konieczność zatrudniania na stacjach personelu dodatkowego.

Wzmogła się również ilość rozmów prywatnych z powodów handlowych oraz ze względu na obecność licznych gości (dyplomacja, prasa, kuracjusze, widzowie). W niektórych miejscowościach zbudowano dodatkowe budki telefoniczne.

Po ukończonych ćwiczeniach musieli robotnicy telegrafu zdemontować linie polowe i doprowadzić sieć pocztową do pierwotnego stanu i po 3 tygodniowym pobycie w służbie Reichswehry powrócił personel pocztowy swojej służby normalnej.

Autor artykułu podkreśla wysoką sprawność personelu pocztowego oraz dużą wydajność urządzeń. Ćwiczenia wykazały, że poczta niemiecka jest doskonale przygotowana do podobnych zadań.

Streścił mjr. Jeszka.

Nauka znaków Morse'a dla radjotelegrafistów.

Pułk. Ugo Levi. Rivista di Artiglieria e Genio. Grudzień 1930 r.

Jak wynika z artykułu pułk. Ugo Leviego, stosowane w armii włoskiej dotychczasowe metody nauki mało różnią się od metod przyjętych u nas. Początkowe stadium stanowi przyswojenie znaków według ich graficznego przedstawienia oraz odtwarzanie zapomocą klucza ćwiczebnego (bez baterji).

Dalsze stadium nauki ma miejsce na sali nadawczej i sali odbiorczej: w sali nadawczej — aparat Morse'a, odrębny dla każdego ucznia, w sali odbiorczej — słuchawka dla każdego. Odbiór na słuchawki odbywa się z jednego brzęczyka centralnego. Słuchawki połączone równolegle w 2 — 3 grupy, na 2 — 3 różne brzęczyki, odpowiednio do grup więcej i mniej zaawansowanych w umiejętności odbioru. Do zasilania słuchawek prądem używa się brzęczyka lub też t. zw. oscylofonu (lampa - generator prądów częstotliwości słyszalnej). Nadawanie ręczne, względnie automatyczne (nadajnik typu Weathersona).

Wspomina autor o istnieniu podręcznika metodycznego nauczania znaków (wyd. Roma, Cooperativa Tipografica Manuzio, autor podręcznika — Alberto Leone).

Ocena wyników nauki:

60 — 80 znaków — dostateczna.

80 — 100 — dobra.

100 — 150 — celująca.

Czas nauki jest rzeczą względną. Dopatruje się autor związku przyczynowego między uzdolnieniami w muzyce i łatwością w nauce znaków. Po-

święcąc dziennie 4 godziny na naukę, wystarczy 3 — 4 miesiące dla osiągnięcia tempa 100 przez uczni chętnych i zdolnych. Ogólnie jednak potrzeba dla większości uczni 6 — 8 miesięcy.

Dużą i niepodlegającą dyskusji rolę odgrywa uzdolnienie indywidualne ucznia. Dlatego też autor nie zaleca zwracać zbytnej uwagi na metody nauczania; daje natomiast wyraz swemu przekonaniu, że, niezależnie od metody, ten, kto ma zdolności, zostanie dobrym radjotelegrafistą i odwrotnie, kto ich nie ma, nigdy nim nie będzie.

Ponieważ jednak zapotrzebowanie na radjotelegrafistów jest duże, nie można ograniczać się do nauczania wyłącznie uzdolnionych. Dlatego też metoda jakaś jest niezbędną, aby i mniej zdolnych uczniów można było wyszkolić w czasie możliwie najkrótszym na względnie dobrych radjotelegrafistów. Przedewszystkiem zaleca autor propagowanie nauki znaków Morse'a wśród młodzieży przedpoborowej, gdyż, jak wiadomo, zdolności w tym kierunku zmniejszają się gwałtownie z wiekiem ucznia.

Nie zgadza się autor z przyjętą ogólnie zasadą rozpoczynania nauki od graficznego przyswajania znaków. Jest skłonny natomiast nauczać od razu i później uskutecznić kontrolę nadawania według fonicznego brzmienia znaków. Dlatego też proponuje autor pewne zmiany w metodyce nauczania radjotelegrafistów.

Zmiany dotyczą głównie wyrugowania zupełnego aparatów Morse'a z sali wykładowej. Będzie to miało, zdaniem autora, tę dobrą stronę, że koszt urządzenia sali będzie o wiele tańszy. W artykule swym podaje autor dokładne schematy urządzenia sali słuchowej w najdrobniejszych szczegółach, podając nawet sposoby uniknięcia indukcji, tak łatwej do powstania wskutek istnienia na sali mnóstwa równoległych przewodów z prądem zmiennym (przewody i transformatoriki opancerzone, słuchawki i klucze dołączone do przewodów zapomocą transformatorów o przekładni 1 : 1, wszystkie transformatoriki jednakowe — np. 100 omów oporu, uzwojenia dwóch sąsiednich transformatorów pod kątem prostym, słuchawki wszystkie jednakowe i o małym oporze — np. 7 omów).

Urządzenie sali pozwala na następujące manipulacje:

- 1) instruktor nadaje — wszyscy uczniowie odbierają,
- 2) dwóch, względnie trzech instruktorów nadaje — dwie, trzy grupy odbierają (każda inne tempo),
- 3) każdy uczeń nadaje na swym kluczu dla siebie (słyszy własne nadawanie w swojej słuchawce). Instruktor ze swego miejsca może dołączyć się swoją słuchawką do linii dowolnego ucznia i skontrolować jego nadawanie,
- 4) jedna grupa uczniów ćwiczy odbiór zbiorowy, inna grupa ćwiczy nadawanie indywidualne,
- 5) można połączyć dowolnie 3 — 4 i więcej uczniów ze sobą do ćwiczeń z regulaminu służby ruchu. Nadawanie dowolnego ucznia danej grupy słyszą jednocześnie pozostali. W dowolnej chwili może każdy inny uczeń przerwać nadawanie i nadawać swoją treść.

Manipulacja ostatnia jest nadzwyczaj korzystną i swoistą dla armji włoskiej, gdzie jest przyjęty odrębny rodzaj organizacji sieci radiotelegraficznych: trzy stacje, należące do t. zw. oczka dużej sieci, nadają i odbierają na jednej i tej samej fali (np. 1 p. p., 2 p. p., P. D.). Poza tem manipulacja wspomniana jest nadzwyczaj korzystną dla nauki służby ruchu na stacjach polowych dupleks.

Wszystkie wspomniane manipulacje skutecznie instruktor zapomocą wtyczek przy zmienniku linjowym. Autor podaje wyczerpujące szematy oraz fotografie sali i zmiennika linjowego w 1 p. radio w Rzymie, urządzonej na 100 uczniów. Przewody biegnące do poszczególnych uczni zakończone są wtyczką. Zmiennik linjowy ma formę szafki i przypomina bardzo łącznicę niemiecką Ł. K. S.

Kończy autor swój artykuł następującemi myślami:

1) jedynie doświadczenie wykaże, czy rzeczywiście korzystne będzie uczyć radiotelegrafistów metodą wyłącznie foniczną, rugując zupełnie aparaty morsowskie; wydaje się rzeczą zupełnie pewną, że korzyści z tego będą; w każdym razie metoda nowa szkody nie przyniesie.

2) system nowy tem bardziej zasługuje na wzięcie go pod rozwagę, ponieważ przedstawia on, niewątpliwie duże korzyści materialne i praktyczne:

- a) aparat Morse'a jest zbyt kosztowny, utrzymanie nie jest rzeczą łatwą;
- b) nauczanie znaków mogłoby wyjść poza obręb pułków specjalnych (ma tu autor na myśli niewątpliwie 2 włoskie pułki radiotelegraficzne).

Dla przestudjowania nowej metody urządzona została sala nadawczo-odbiorcza na 100 uczniów w 1 p. radio, gdzie wyszkolenie radiotelegrafistów w nauce znaków skutecznie się będzie wyłącznie metodą foniczną.

Por. W. Szczęsnowicz.

Linje kablowe dla przenoszenia audycji radjofonicznych.

Rd. Höpfner. Europäischer Fernsprehdienst. Zeszyt 22/Marzec/1931.

W radjofonji linje przewodowe zaczynają odgrywać coraz większą rolę. Służą one przede wszystkim dla połączenia studja z nadajnikiem, który w wielu wypadkach znajduje się w znacznej odległości od mikrofonu. Następnie pozostają one częstokroć wykorzystane dla transmisyj, przekazywanych z jednego studja do kilku radiostacji nadawczych. Odgrywają one wreszcie również bardzo poważną rolę przy międzynarodowej wymianie audycji, gdy mikrofon i nadajnik znajdują się w różnych państwach. Ustalenie więc warunków, jakim powinny odpowiadać linje kablowe, przeznaczone dla radjofonji — stanowi problem bardzo aktualny, któ-

rym zajmują się technicy od pewnego czasu zarówno w Europie, jak i w Ameryce.

Artykuł, zamieszczony przez radcę Min. P. i T. Höpfnera w E. Fernspr. stanowi streszczenie odczytu, wygłoszonego w Wyższej Szkole Technicznej w Charlotenburgu na temat: Przewody na służbie radjofonji.

Przewody, doprowadzające mowę i muzykę do urządzeń modulacyjnych nadajnika powinny pod względem mechanicznym i elektrycznym odpowiadać następującym wymaganiom: a) powinny być zabezpieczone od wpływów wiatru i niepogody, b) nie powinny w nich powstawać zakłócenia, wywoływane przez inne sąsiednie linje przesyłowe lub instalacje silnoprowodowe, c) muszą przenosić prądy częstotliwości akustycznej bez zniekształceń.

Wpływy atmosfery zostają wyeliminowane dzięki zastosowaniu linij kablowych.

Uniezależnienie się od działania obcych pól może być osiągnięte przez zastosowanie elektrycznych ekranów i symetrycznego rozmieszczenia przewodów względem ziemi. Wreszcie wierne przekazywanie dźwięków może być uzyskane dzięki zaopatrzeniu linji w cewki Pupina odpowiedniej wielkości, we wzmacniacze i układy usuwające wszelkie dostrzegalne zniekształcenia, zarówno wywołane własnościami elektrycznymi obwodów, jak również związane ze zmianą temperatury kabli.

Autor na wstępie ustala, w jakich granicach powinny być zawarte częstotliwości prądów, zapomocą których przenoszone są mowa i muzyka. Doświadczenia, wykonane z filtrami elektrycznymi, mianowicie z filtrami zatrzymującymi częstotliwości poniżej 30 — 50 i 100 cykli, dalej z filtrami zatrzymującymi częstotliwości powyżej 5.000 — 6.400 i 8.000 cykli wykazały, że przekazywanie mowy wymaga pasma częstotliwości od 100 do 6.400 cykli, przyczem skutki obcięcia częstotliwości wyższych poczynając od 6.400 c. są dostrzegalne, natomiast jeżeli obcięcie pasma następuje przy 8.000 c., wówczas nie można zauważyć różnicy pomiędzy przenoszeniem mowy w granicach od 100 do 8.000 c. i w granicach od 30 do 10.000 c. Również i przy przesyłaniu dźwięków muzycznych jako górną granicę należy przyjąć 8.000 cykli, bowiem o ile przy porównaniu działania filtrów z górnymi granicami 6.400, 8.000 i 10.000 c. przejście od 8.000 do 10.000 cykli, jako górnych granic pasma — nie zmienia jakości transmisji, o tyle przejście od 6.400 do 8.000 cykli już daje wyraźną różnicę.

W odniesieniu do częstotliwości niższych, przy przesuwaniu dolnej granicy widma, różnice w jakości transmisji, wywoływane odcinaniem pasma przy 30, 50 i 100 cyklach — były zbyt trudne do wykrycia.

Różnice wywołane dobraniem tej czy innej dolnej granicy występowały dopiero wówczas, gdy przesyłano dźwięki zupełnie czyste, pozbawione harmoniczných. Z tej strony widma jakość transmisji jest mniej czuła na dobranie tej, czy innej granicy (70-50-100), co staje się jasne, gdy weźmiemy pod uwagę, że dźwięki muzyczne zawierają stale duże ilości harmoniczných, wobec czego barwa dźwięku ulega nieznacznym zmianom, gdy się tłumi drganie podstawowe. W rezultacie stwierdzono również, że gdy

się obcina z dolnej strony widmo przy 50 cyklach — nie szkodzi to przekazywaniu muzyki, a dalsze przesunięcie tej granicy do 30 cykli nie daje żadnej wyraźnej korzyści.

Doświadczenia z przenoszeniem muzyki orkiestrowej wykazały, że zakres od 50 do 6.440 c. daje wyraźnie lepsze wyniki, jak od 100 do 5.000 c. Zauważono zresztą pewną różnicę przy podwyższeniu górnej granicy częstotliwości do 8.000 c. Dalsze rozszerzenie zakresu w tym kierunku ponad 8.000 c. nie daje widocznych korzyści.

Reasumując — można przyjąć, że zakres od 50 do 6.400 c. odpowiada zadawalająco potrzebom radjofonii, a zakres od 50 do 8.000 cykli zadośćuczyni wymaganiom muzykalnie wykształconego ucha.

Do przenoszenia prądów w kablach stosowana jest obecnie bardzo często czwórka rdzeniowa, obolowiona, przeznaczana zazwyczaj poprzednio do pomiarów lub komunikacji służbowej między stacjami wzmacniakowemi. Obwody przeznaczone dla radjofonii pupinizuje się cewkami o indukcyjności 9,4 mH (zamiast stosowanych dla innych obwodów cewek 70 mH), włączanymi w odstępach 2 km.

Wzmacniaki, stosowane dla usunięcia tłumienia na dalszych odległościach — otrzymują dodatkowe elementy dla wyeliminowania wpływu zmian temperatury na stopień tłumienia; zmiany temperatury oddziałują w większym stopniu na częstotliwości wyższe, jak na niższe: gdy tłumienie odcinka czwórkowego (żyła 0,9 mm) wzrasta o 0,03 nepera dla $f = 50$ przy zmianie temperatury o 10° , dla $f = 6.400$ ten sam przyrost temperatury zwiększa tłumienie już o 0,13 nepera.

Następnie specjalny problem stanowi usunięcie zniekształceń, które mogą być wywołane użyciem lamp katodowych, cewek pupinizacyjnych i transformatorów.

Niemieckie przewody kablowe dla radjofonii są dostosowywane do przesyłania prądów w zakresie od 50 do 7.000 cykli, a w przyszłości do 8.000 cykli. Ogólna długość przewodów przeznaczonych w Niemczech dla transmisji radjofonicznych wynosi w sieci kablowej 9.000 km.

Jak zaznaczono powyżej, w istniejących już kablach zostają wykorzystane do tego celu czwórki rdzeniowe obolowione. W nowych kablach żyły tych czwórek otrzymują większą średnicę, a jako płaszcz ekranujący stosowana jest wstążka z metalizowanego papieru.

Kwestja osiągnięcia jednostajnego wzmocnienia, uniknięcia odkształceń prądów i przesunięć fazowych stanowi obecnie przedmiot dalszych studjów, pomimo osiągniętych już ostatnio w tej dziedzinie znacznych postępów.

W Ameryce w normalnych kablach dalekosiężnych zwykle rezerwuje się sześć par przewodów dla transmisji radjowych. Pary te nie są skreślane w czwórki. W odstępach po 917 m są włączane cewki Pupina o indukcyjności 22 mH. Częstotliwość krańcowa sięga 11.000 c. Zarówno wpływy temperatury na tłumienie, jak i zniekształcenia — są kompensowane zapomocą specjalnych układów. Transmisja muzyki może się odbywać w dobrych warunkach na odległości rzędu kilku tysięcy km.

Łączność w formacjach zmotoryzowanych.

Mechanizacja i motorizacja armii. Zeszyt 2/1931.

Bolszewicy poświęcają dużo uwagi zagadnieniu motoryzacji wojska i ostatnio zaczęli wydawać specjalny miesięcznik pod tytułem „Mechanizacja i motoryzacja armji“. W Nr. 2 z roku bieżącego tego pisma spotykamy artykuł pióra N. Bujko o łączności w formacjach zmotoryzowanych.

Zdaniem autora, środki łączności, używane w formacjach zmotoryzowanych, powinny odznaczać się dużą ruchliwością i trwałością; przewozi się je na samochodach osobowych, półciężarowych i motocyklach. Środki te są następujące:

- 1) **d r u t o w e**, przewożone na samochodach półciężarowych, wyposażonych w urządzenie do rozwijania i zwijania kabla w ruchu; są one używane: na postoju, w walce spotkaniowej, w obronie ruchowej i podczas przepraw przez rzeki;
- 2) **r a d j o s t a c j e** zmontowane na samochodach osobowych dowództwa, zdolne do pracy podczas ruchu. Jest to podstawowy środek łączności, który może być użyty w każdej sytuacji;
- 3) **p ł a t o w c e**; łączność z nimi jest zapewniona przez placówki łącznościowe, personel i sprzęt których jest przewożony na samochodach osobowych. Płachty tożsamości (płachty płócienne białe o szerokości 60 cm i długości 2 m, z czarnymi pasami) wyklada się podczas jazdy.
- 4) **s a m o c h o d y i m o t o c y k l e**,
- 5) **ś r o d k i s y g n a l i z a c j i**: chorągiewki i trąbki służą dla łączności wewnątrz kolumny zmotoryzowanej; w nocy sygnalizacja świetlna. Rakiety oznaczają alarm lotniczy, lub gazowy;
- 6) **p s y m e l d u n k o w e** są używane przez oddziały piechoty, wchodzące w skład formacji zmotoryzowanych;
- 7) **w r e s z c i e g o ł ę b i e p o c z t o w e** mogą być użyte w pewnych wypadkach dla łączności z tyłami; natomiast zagadnienie zmotoryzowanych gołębników polowych nie zostało dotychczas jeszcze rozwiązane.

O r g a n i z a c j a ł ą c z n o ś c i p o d c z a s m a r s z u f o r m a c j i z m o t o r y z o w a n e j. W marszu formacji zmotoryzowanej organa zwiadowcze wysuwają się na 30 — 40 km przed czoło sił głównych. Kolumna zmotoryzowana dzieli się natomiast na oddział czołowy i 2 — 3 rzuty. Odległość pomiędzy temi częściami składowemi wynosi zwykle 5 — 10 km. Sztab formacji posuwa się na czele 1 rzutu.

Dla łączności z organami zwiadowczemi wysuwa się przed oddział czołowy składnicę meldunkową.

Rezerwa środków łączności posuwa się przy 1 rzucie kolumny.

Organizacja łączności:

- z organami zwiadowczemi — przez składnicę meldunkową zapomocą radjostacji, samochodów, motocykli, oraz płatowców. Radjostacje poszczególnych podjazdów, radjostacja sił głównych oddziału zwiadowczego i radjostacja składnicy meldunkowej tworzą jedną sieć. Siły główne oddziału zwiadowczego utrzymują łączność z podjazdami zapomocą ra-

- dja, samochodów i motocykli, natomiast podjazdy z patrolami — zapomocą samochodów, motocykli i chorągiewek.
- łączność pomiędzy poszczególnymi rzutami jest zapewniona zapomocą samochodów, motocykli, płatowców i radio, wewnątrz zaś rzutów zapomocą samochodów, motocykli oraz chorągiewek, Radjostacja sztabu formacji i radjostacje dowódców rzutów tworzą odrębną sieć.
 - łączność z wyższym dowództwem oraz z sąsiadami jest utrzymywana zapomocą płatowców i specjalnej radjostacji, która wchodzi w skład sieci wyższego dowództwa.
 - c ile formacja posuwa się w kilku kolumnach, wówczas łączność pomiędzy kolumnami jest zapewniona zapomocą płatowców, samochodów, motocykli oraz radjostacji, które tworzą odrębną sieć.

O r g a n i z a c j a ł ą c z n o ś c i p o d c z a s w a l k i s p o t k a n i c w e j. Z chwilą rozpoczęcia walki spotkaniowej organizuje się łączność telefoniczną pomiędzy dowódcą formacji a dowódcami grupy wiążącej, oraz uderzeniowej i dowódcą artylerji. Łączność ta jest dublowana zapomocą samochodów, motocykli i radja. W miarę posuwania się naprzód jednej, lub obu grup, linje telefoniczne ulegają wydłużeniu wślad za nacierającą piechotę z czołgami.

Łączność z organami zwiadowczemi, z wyższym dowództwem i z sąsiadami jest zapewniona zapomocą tychsamyh środków, co w marszu.

O r g a n i z a c j a ł ą c z n o ś c i p o d c z a s p r z e p r a w y p r z e z r z e k ę. Podczas przeprawy dowódca formacji zmotoryzowanej posiada łączność telefoniczną z dowódcami przepraw (dowódcy oddziałów), ze swym sztabem i ze składnicą meldunkową; łączność tę dubluje się zapomocą samochodów i motocykli. Natomiast radio jest używane tylko wyjątkowo, w wypadku gdy inne środki zawiodą, a to w tym celu, by nie zdradzić miejsc przeprawy.

Dowódcy przepraw posiadają połączenia telefoniczne z punktami wyjściowymi oddziałów, z miejscami przepraw (oraz z rejonami zbiórki na drugim brzegu). Łączność ta jest dublowana samochodami i motocyklami. Łączność przez rzekę jest zapewniona zapomocą chorągiewek i przenośnych radjostacyj, a z posterunkami obrony przeciwlotniczej — zapomocą rakiet.

Ł ą c z n o ś ć p o d c z a s z a g o n u. Przed rozpoczęciem zagonu dowódca formacji zmotoryzowanej nawiązuje łączność z dowódcą odcinka, na którym ma być wykonane przerwanie frontu (styczność osobista, wysłanie łącznikowego, radio, samochody, motocykle); ponadto szef sztabu formacji zmotoryzowanej nawiązuje łączność z dowódcą przydzielonego lotnictwa, a dowódcy oddziałów zmotoryzowanych wchodzą w styczność z dowódcami piechoty, którzy mają współdziałać przy przerwaniu frontu.

Podczas zagonu łączność z dowództwem wyższem jest zapewniona zapomocą płatowców i radja.

W drodze powrotnej z zagonu formacja zmotoryzowana nawiązuje łączność ze składnicą meldunkową wyższego dowództwa, oraz z dowódcą odcin-

ka, na którym nastąpić ma przejście z powrotem przez front (również zapomocą płatowców i radja).

O możliwości użycia gołębi pocztowych dla łączności pomiędzy zagonem, a wyższym dowództwem, autor zupełnie nie wspomina.

Organizacja łączności w obronie ruchowej. W obronie ruchowej posterunek dowódcy formacji zmotoryzowanej posiada połączenia telefoniczne z dowódcą grupy wiążącej, z dowódcami grup uderzeniowych, z artylerją i ze sztabem formacji.

Łączność ta jest dublowana, jak zwykle, zapomocą radja, samochodów i motocykli. Główna rezerwa środków drutowych znajduje się przy sztabie, częściowe rezerwy na posterunkach dowódców grup. W razie odwrotu na następną linię obrony organizuje się łączność drutową zapomocą środków znajdujących się przy sztabie.

Jak widać z powyższych rozważań, łączność w formacjach zmotoryzowanych, zdaniem autora, oprze się w znacznej mierze na użyciu radja; jednakże autor nie mówi nic, czy będzie to radjotelegrafja, czy też radjofonja. Niewątpliwie przeważnie ta druga, gdyż w warunkach wojny ruchowej rzadko będziemy mieli dość czasu na szyfrowanie i deszyfrowanie telegramów. Z drugiej strony organizacja łączności radjotelegraficznej, podana przez autora, wymagać będzie posiadania wielkiej ilości radjostacji (po 2 — 3 przy dowództwie formacji, dowództwach kolumn, dowództwie oddziału zwiadowczego i składnicy meldunkowej), ponieważ stacje poszczególnych dowództw i organów mają wchodzić w skład odrębnych sieci.

Por. dypl. Z. Chamski.

Podśluch i maskowanie łączności.

Bulletin Belge des Sciences Militaires. Zeszyt 4 (Tom I) 1931.

Jak wiadomo, wywiad łączności stanowił podczas wojny światowej jedno z najcenniejszych źródeł wiadomości: to też zagadnienie podśluchu z jednej strony, z drugiej zaś strony zagadnienie maskowania łączności są dzisiaj w dalszym ciągu aktualne, nic więc dziwnego, że poświęcił im obszerny artykuł kapitan armji belgijskiej Flahaut (w zeszycie kwietniowym z r. b. miesięcznika Bulletin Belge des Sciences Militaires). Artykuł ten omówimy pokrótce.

Znaczenie podśluchu radja ujawniło się zaraz na początku działań wojennych (bitwa pod Tannenberg, bitwa łódzka, działania korpusu kawalerji von Marwitza na froncie zachodnim), obie zatem strony walczące przystąpiły niezwłocznie do zorganizowania stałej służby podśluchowej. We Francji wyposażono w tym celu dowództwa armji i korpusów w specjalne radjostacje podśluchowe, równocześnie zorganizowano wywiad radjogonjometryczny. Na szczeblu dywizji natomiast praca podśluchowa była prowadzona głównie przez specjalne stacje telefoniczne oraz stacje T. P. Z.

W okresach działań ruchowych uzyskiwali również Francuzi cenne wiadomości przez bezpośrednie dołączanie się do linii telefonicznych nieprzyjaciela („wyścig do morza“ w październiku 1914 r.).

Stacje niemieckie także nie próżnowały, o czym świadczy dokument urzędowy z roku 1916, który stwierdza, że 50% wiadomości odnoszących się do „ordre de bataille” nieprzyjaciela pochodziło z podsłuchu łączności.

Jaki będzie rozwój służby podsłuchowej w przyszłości? Francuska instrukcja łączności z roku 1923 poleca, by każda radiostacja, a szczególnie stacje w pierwszych liniach, wolne chwilowo od korespondencji, bezwzględnie zapisywały telegramy nieprzyjacielskie i niezwłocznie meldowały o tem. Instrukcja ta poleca również użycie stacji T. P. Z. do służby podsłuchowej, oraz stwierdza konieczność istnienia specjalnie zorganizowanej służby radjo podsłuchowej.

Znany specjalista oddziału II pułk. dypl. Paquet uważa, że dywizje powinny być wyposażone w specjalne radiostacje podsłuchowe; pogląd ten podzielają również Niemcy, gdyż niemiecki regulamin łączności z roku 1923 przydziela do dywizji specjalny oddział podsłuchowy w składzie 1 radiostacji podsłuchowej z obsługą, oraz co najmniej 3 tłumaczy.

Natomiast belgijska instrukcja łączności ogranicza się do stwierdzenia w sposób ogólnikowy, że podsłuch stanowi jedno z zadań formacyj radjo-telegraficznych a r m i j.

W każdym bądź razie organizacja służby podsłuchowej nie jest ani prosta, ani łatwa, wymaga zatem starannego przygotowania już podczas pokoju; zdaniem autora główną trudność stanowi tu odpowiednie wyszkolenie personelu obsługi, który musi umieć wykrywać cechy charakterystyczne stacyj nieprzyjacielskich, oraz odbierać płynnie telegramy w obcym języku. Ponadto potrzebna jest ścisła współpraca między stacjami podsłuchowymi i oddziałami II sztabów. Dlatego też kpt. Flahaut uważa za pożądane utworzenie już w czasie pokoju specjalnej sieci radjowywiadowczej, któraby zajmowała się głównie podsłuchem obcych radiostacji, oraz określeniem m. p. stacyj nadawczych własnych i cudzoziemskich, ponadto zaleca on uruchomienie służby radjowywiadowczej w czasie manewrów.

W drugiej części swego artykułu omawia kpt. Flahaut maskowanie łączności. Już w roku 1915, z chwilą pojawienia się aparatów T. P. Z., zaczęto stosować szereg środków ostrożności jak np. linje telefoniczne dwuprzewodowe, unikanie połączeń równoległych do frontu, ograniczenie rozmów, umówione oznaczenia i t. p. W roku 1918 Anglicy, a następnie Francuzi, wprowadzili aparaty telegrafii tajnej, t. zw. fulerfony. Wreszcie w pewnych okolicznościach zabroniono nawet używania telefonu, co oczywiście odbijało się ujemnie na łączności. W dziedzinie radjotelegrafii wprowadzono użycie szyfrów i sygnałów wywoławczych, zmienianych często, organizowano sieci fikcyjne, a nieraz zakazywano używania radja.

Ze względu na niedyskrecję środków sygnalizacji optycznej zabroniono korespondencji w stronę frontu, a dla połączeń z tyłami wprowadzono umówione sygnały tajne.

Jednakowoż tajność tych wszystkich środków ostrożności była dość względna, głównie dlatego, że wymagały one starannego i ciągłego przestrzegania ze strony dowódców i wojsk. Obecne postępy techniki pozwolą,

zdaniem autora, w wielu wypadkach zapewnić tajność połączeń w sposób jakby automatyczny.

Przedewszystkiem w dziedzinie sygnalizacji optycznej osiągnięto we Francji już w roku 1919 tajne połączenia na odległość 7 klm zapomocą aparatu sygnalizacyjnego, zaopatrzonego w filtr, nieprzepuszczający promieni widzialnych. Należy sądzić, że obecnie wynalazek ten został zastosowany praktycznie dla celów wojskowych we Włoszech i w Niemczech.

O ile w dziedzinie telegrafji i telefonji nie poczyniono większych postępów w kierunku zwiększenia tajności połączeń, o tyle w dziale radio-telegrafji odkryto i wykorzystano sposoby tajnego porozumiewania się, dzięki czemu np. od kilku lat istnieje już łączność radiowa tajna pomiędzy Anglią i Ameryką bez użycia szyfrów.

Również radjotelegrafja kierunkowa poczyniła duże postępy; jednakże, ze względu na to, że aparaty powyżej wspomniane są kosztowne, ciężkie i skomplikowane, a radjotelegrafja kierunkowa pozwala jedynie na komunikowanie się z ograniczoną ilością stacyj, sposoby te obecnie nie znajdują jeszcze szerokiego zastosowania w wojsku, które nadal musi się posługiwać szyframi.

Tymczasem przy posługiwaniu się szyframi, względnie kodami tajnymi, niezbędna jest zarówno duża wprawa, jak karność ze strony wykonawców, to zaś można osiągnąć jedynie przez częste ćwiczenia; dlatego kpt. Flahaut żąda, by nie tylko oficerowie sztabów, *l e c z w s z y s c y o f i c e r o w i e* zapoznali się dokładnie z użyciem szyfrów już w czasie pokoju.

Z drugiej strony jeśli chcemy, by szyfry były rzeczywiście używane podczas wojny (Anglicy np. jeszcze w r. 1917 nie używali szyfrów), muszą być one *p r o s t e i p e w n e*.

Zasadniczą wadą szyfrów obecnie używanych jest to, że sam kod szyfrowy musi być aktem tajnym; z chwilą gdy wpadnie on w niepowołane ręce, szyfr ulego dekonspiracji. Aby temu zaradzić, proponuje autor następujący sposób: należy opracować słownik wyrażen i terminów wojskowych o charakterze jawnym; w razie potrzeby wyrażenia te można by szyfrować w postaci grup cyfrowych zapomocą *k l u c z a*, któryby często był zmieniany. W ten sposób tajny byłby tylko klucz, który ponadto powinien być prosty i łatwy do zapamiętania.

Por. dypl. Z. Chamski.

BIBLIOGRAFJA.

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

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

Telefonja i telegrafja.

Łącznice telefoniczne dla okręgów wiejskich. Inż. W. Moszczyński. — Prz. Tel. Zeszyt 4/1931.

Woltomierz dla napięć zmiennych o podziałce równomiernej. Prof. dr. J. Groszkowski. — Prz. Tel. Zeszyt 4/1931.

Nowoczesne duże centrale międzymiastowe. Inż. G. Kornilow. — Prz. Tel. Zeszyt 4/1931.

Zakłócenia w sieciach telefonicznych, powodowane przez sieci prądów silnych, a osobliwie kolejowe. Inż. J. Gize. — Prz. Tel. Zeszyt 4/1931.

Ogniwo Krygerowskie, czy Mejdingerowskie. Ankieta. — Prz. Tel. Zeszyt 4/1931.

Nowy sposób budowy kanalizacji z jednego bloka. M. Moine i L. Daurmord. — A. P. T. T. Zeszyt 3/1931.

Organizacja sieci telefonicznej szwajcarskiej i jej przystosowanie do komunikacji międzynarodowej. Uzenot i Jambenoir. — A. P. T. T. Zeszyt 3/1931.

Teletypy (c. d.). P. Mercy. — A. P. T. T. Zeszyt 3/1931.

Radjotechnika.

Badanie strat w dielektrykach. S. Judycki i Z. Kasprzykowski. — Prz. Rad. Zeszyt 7-8/1931.

Możliwość odbioru kierunkowego zapomocą powielania częstotliwości. Inż. J. Plebański. — Prz. Rad. Zeszyt 7-8/1931.

Najnowsze postępy w technice rur Brauna. M. V. Ardenne. — Exp. Wir. Zeszyt 90/1931.

Badanie głośnika w próżni. P. K. Turner. — Exp. Wir. Zeszyt 90/1931.
Selektywność, a wierne odtwarzanie częstotliwości. E. E. Wright. — Exp. Wir. Zeszyt 90/1931.

Rozwój radjotechniki w r. 1930. C. E. Richard. — I. E. E. Wir. Proc. Zeszyt 16/1931.

Anteny reflektorowe i linje zasilające. T. Walmsley. — I. E. E. Wir. Proc. Zeszyt 16/1931.

Wykreślna metoda wyznaczania amplitudy i fazy pola elektrycznego w sąsiedztwie anteny o znanym rozkładzie prądu. J. S. de Petrie. — I. E. E. Wir. Proc. Zeszyt 16/1931.

O superreakcji. H. Kohn. — Z. F. Hochfr. Zeszyt 2/T.37/1931.

Woltomierz lampowy dla zasilacza anodowego. H. E. Kallmann. — Z. F. Hochfr. Zeszyt 2/37/1931.

Sprężenie zwrotne za pośrednictwem pojemności anoda-siatka w różnych układach lampowych i zmniejszenie wpływu tej pojemności. F. Below. — Z. F. Hochfr. Zeszyt 2/T.37/1931.

Wysoka atmosfera i ewolucja zastosowań radjoelektryczności. Gen. Ferrié. — R. Génie M. Tom LXVIII — Marzec/1931.

Rozwój aparatur nadawczych małej mocy systemów t-wa Lorenz. — Funker. Zeszyt 3/1931.

Zastosowanie fal krótkich w radjokomunikacji. — Tel. Prax. Zeszyt 1/1931.

Zasilanie z sieci. H. Sutaner. — Tel. Prax. Zeszyty 2, 3, 4, 5 i 6/1931.

W sprawie radjofikacji dużych miast. Inż. M. Mark. — Tiechn. Sw. Zeszyt 1/1931.

Wykorzystanie sieci oświetleniowych dla radjofonji. Inż. J. Ridel. — Tiechn. Sw. Zeszyt 1/1931.

Drogi rozwoju aparatury odbiorczej. Inż. E. Makarczew. — Tiechn. Sw. Zeszyt 1/1931.

Prostowniki rtęciowe dla radjostacyj nadawczych. Inż. S. W. Genisza. — Tiechn. Sw. Zeszyt 2/1931.

O źródłach energii dla odbiorników radjofonicznych. N. Uljanowski. — Tiechn. Sw. Zeszyt 2/1931.

Radjostacja nadawcza telegraficzna w Gdyni. — Inż. A. Krzyczkowski. — Prz. Rad. Zeszyt 5-6/1931.

Usuwanie szkodliwego promieniowania fali negatywnej w radjostacjach łukowych. Inż. S. Manczarski. — Prz. Rad. Zeszyt 5-6/1931.

Mechaniczne stabilizatory częstotliwości generatorów lampowych. Prof. inż. D. Sokolcow. — prz. Rad. Zeszyt 5-6/1931.

O teorii sprzężenia zwrotnego we wzmacniaczach wielkiej częstotliwości. R. Feldtkeller i W. Kautter. — E. N. T. Zeszyt 3/T.8/1931.

O teorii dwóch sprzężonych obwodów drgań. V. Petrzilka. — E. N. T. Zeszyt 3/T.8/1931.

Hodowla gołębi pocztowych.

Przepisy urzędowe o konkursach lotowych gołębi pocztowych i nagrodach M. S. Wojsk. — Hod. Goł. P. Zeszyt 4/1931.

R ó ż n e.

Moc rzeczywista, urojona i pozorna w obwodach elektrycznych o przebiegach odkształconych prądu i napięcia. Prof. dr. inż. S. Fryze. — Prz. El. Zeszyty 7 i 8/1931.

Kryzys w polskim maszynowym przemyśle elektrycznym. G. Śliwiński. — Prz. El. Zeszyt 7/1931.

VII Plenarne zebranie Międzynarodowej komisji elektrotechnicznej w Stockholmie w lipcu 1930 r. Sprawozdanie. — Prz. El. Zeszyt 8/1931.

Międzynarodowy Kongres Elektryczny. J. P. — Prz. El. Zeszyt 8/1931.

Obecna sytuacja w polskim przemyśle kablowym. — Prz. El. Zeszyt 8/1931.

BROŃ PANCERNA I SAMOCHODY.

JERZY KUSZELEWSKI.

Poglądy Sowieckie i Niemieckie na organizację i użycie jednostek zmechanizowanych.

Wojskowa prasa niemiecka, szczególnie zaś sowiecka, w ostatnich czasach przepełniona jest artykułami, poświęconymi zagadnieniu mechanizacji i motoryzacji armji. Wskazuje to niewątpliwie na stale wzrastające zainteresowanie się Niemców i bolszewików tem zagadnieniem.

Niemcy na terenie Rzeszy wciąż jeszcze ograniczają się jedynie do teoretycznych rozważań na temat organizacji i użycia jednostek zmechanizowanych, gdyż, jak wiadomo, Traktat Wersalski wzbronił im, między innemi, posiadania czołgów i ograniczył w znacznym stopniu stan posiadania broni pancernej wogóle.

To też Niemcy jedynie pilnie studjują wszystko to, co w tej dziedzinie robią w innych armjach. Wprawdzie organizują u siebie większe ćwiczenia i manewry, ale zmuszeni są pozorować broń pancerną i jednostki zmechanizowane, wreszcie, jak sądzę, skrupulatnie wykorzystują tak korzystne dla siebie postanowienia „Umowy w Rapollo“.

Inna rzecz bolszewicy. Ci nie tylko również gruntownie, a nawet zajadle, studjują zagadnienie motoryzacji i mechanizacji armji, ale i mają możność w łonie Czerwonej Armji organizowania jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych i praktycznego przeprowadzania z niemi ciekawych prób i doświadczeń.

Poglądy sowieckie.

Sądząc z wojskowej prasy sowieckiej, można śmiało powiedzieć, że w ciągu ostatniego roku bolszewicy wszelkie siły poświęcają mechanizacji Armji Czerwonej.

Ich prasa aż się roi od artykułów na ten temat. („Wojna i Rewolucja“, „Wojna i Technika“, „Motorizacja i Mechanizacja Armji“, „Piechota i Bronie silny“, wreszcie „Krasnaja Zwiezda“ i inn.).

Ich „miechczasty“ czy „motomiechczasty“ występują od jesieni 1930 roku już na terenie prawie wszystkich Okręgów Wojskowych, obejmujących Rosję Centralną, Białoruś, Ukrainę, Syberję, Północną Rosję, Kaukaz. Dowodzi to o rozwoju oddziałów zmechanizowanych i wchodzących w ich skład broni pancernych oraz o rozszerzeniu szkolenia Czerwonej Armji we współdziałaniu z oddziałami zmechanizowanymi.

Wyda mi się rzeczą zupełnie pewną, że bolszewicy, mając za sobą dużo doświadczeń w tym kierunku, potrafili już skryształizować doktrynę użycia tego rodzaju jednostek.

Zwraca równocześnie uwagę bogate techniczne wyposażenie sowieckich jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych. Ich sprzęt, zupełnie nowoczesny, pochodzi częściowo z zakupów zagranicą (tankietki i szybkie czołgi lekkie i średnie Vickers'a — z Anglii, ciągniki, samochody, motocykle — z Ameryki) — częściowo z własnej krajowej produkcji (samochody, ciągniki, samochody pancerne, szybkie czołgi typu „Mały Sowiecki“, zmotoryzowane działka, zmotoryzowany sprzęt saperki, łączności i t. p.)¹⁾.

Szczegółowa charakterystyka sprzętu używanego w sowieckich oddziałach zmechanizowanych, jak również rozwój jego produkcji — nie są tematem niniejszej pracy.

W artykule tym pragnę jedynie przedstawić czytelnikom bardziej charakterystyczne poglądy niemieckich i sowieckich autorów na organizację i użycie większych jednostek zmechanizowanych, nie wdając się narazie w analizę i krytykę tych poglądów.

Z powodu prac napisanych ściśle na ten temat w ostatnich czasach przez bolszewików i Niemców, wybrałem zasadniczo trzy:

- 1) S. C z i k a l i n. „Ob osnovach primienienija i organizacii operatiwnych tankowych sojedinienij“, — „Wojna i Rewolucja“ K. IV.1930.

¹⁾ Patrz artykuł w listopadowym Przeglądzie Wojskowo-Technicznym z 1930 roku.

- 2) I. K i s i e l e w. „Organizacja i primienieńje moto-miechanizirowanych sojedinienij“. „Wojna i Rewolucja“ K. V.30.
- 3) G e n. v. K o c h e n h a u s e n. „Motorisierte Verbände“. — „Die Truppenführung. Ein Handbuch für den Truppenführer und seine Gehilfen“ 1931 r.
- 4) P o r. v. W e d e l. „Verwendung eines selbständigen Panzerverbandes“. „Militär - Wochenblatt Nr.Nr. 31, 32, 1931 r.

Czikalin w formie bardzo rozwlekłej, nie mniej jednak ciekawej, omawia zasady użycia i organizacji „Operacyjnych związków czołgowych“. Przykładem takiego „związku“ może być zmechanizowana dywizja.

W artykule swoim Czikalin motywuje rację istnienia poszczególnych składowych części takiej dywizji w następujący sposób:

Szybkość nowoczesnych czołgów jest zbyt duża, by móc ją wykorzystać jedynie w ramach działań wspólnych z innemi, niezmotoryzowanemi broniąmi. Z drugiej strony, same czołgi, bez poparcia ich przez piechotę i artylerję — nie posiadają dostatecznej siły ogniowej, nie są w stanie zająć i utrzymać zdobytego terenu, w końcu nie mogą na dłuższą metę wykonywać samodzielnych operacyj.

Stosunkowo małą szybkość piechoty można obecnie łatwo zwiększyć przez wykorzystanie transportu samochodowego. Wynikałoby z tego, że jednostki czołgów, współdziałając ze zmotoryzowaną piechotą, będą miały możność wykorzystania wszystkich swoich bojowych cech.

Jednakże różnica pomiędzy piechotą załadowaną na samochody i czołgami w czasie walki nie jest mniejszą niż między piechotą załadowaną np. na morskie transportowce, a bojową eskadrą.

Żaładowana na samochody piechoty — to tylko tabor, nieposiadający dostatecznej gotowości bojowej (setki maszyn, wyciągnięte na drodze w jedną lub kilka długich kolumn). Jakże zabezpieczyć je przed obserwacją nieprzyjacielskich lotników, uchronić przed ich napadem?

Jakże zorganizować ubezpieczenie marszu długich kolumn samochodów transportujących piechotę i zorganizować obronę przed ewentualnem napadem nieprzyjacielskiej kawalerji i oddziałów pancernych?

I czy wogóle możliwy jest marsz tego rodzaju wydłużonych kolumn samochodowych w bliskiej odległości od nieprzyjaciela?

Sowiecki Regulamin Służby Polowej twierdzi, że... „zwykle transporty wojsk na samochodach („awtopieriebroski“) winne być maskowane i przesłaniane wojskami na froncie, w przeciwnym razie — dla ochrony samochodowych kolumn i eszalonów są dodawane samochody pancerne lub artylerja zmotoryzowana“.

Jasne jest, że transporty samochodowe, odbywające się na odcinkach niezamaskowanych przez wojska na froncie, — mogą się dokonywać tylko w wyjątkowych wypadkach, przyczem skuteczność ochrony tych transportów przez samochody pancerne, wydaje się bardzo problematyczną; powodem tego będzie zależność samochodów od dróg oraz pewne trudności w wykorzystaniu karabinów maszynowych transportowych na samochodach razem z piechotą.

Niewątpliwie, że nowoczesne szybkobieżne i ruchliwe w terenie czołgi wywiążą się w danym wypadku lepiej z zadania niż samochody pancerne.

Po wyładowaniu piechoty szykującej się do walki, samochody mogą być albo wycofane do tyłu, lub też mogą pozostać gdzieś w pobliżu „swojej piechoty“, gotowe w każdej chwili kontynuować dalsze transportowanie.

— W pierwszym wypadku — piechota, — z chwilą wyładowania się z samochodów przestaje być automatycznie „zmotoryzowaną“; staje się ona zwykłym motoruchliwym pieszym oddziałem.

— W drugim wypadku — obecność dużej ilości nagromadzonych samochodów w pobliżu piechoty — w ogromnym stopniu skrępuje jej ruchy, zatarasuje drogi, skomplikuje funkcjonowanie organów zaopatrzenia. Powtórne załadowanie się na samochody piechoty będzie musiało być poprzedzone oderwaniem się jej od nieprzyjaciela, co z kolei zmusi kolumny samochodowe do uprzedniego zawrócenia i przejazdu do innego rejonu.

Będą to rzeczy, szczególnie w pobliżu nieprzyjaciela, jeśli nie niemożliwe, to w każdym razie bardzo trudne do wykonania.

Załadowanie piechoty na zwykle samochody ciężarowe w podobnej sytuacji, odbywać by się musiało na drogach, na których oczekiwałyby te samochody wyciągnięte w długie rzędy. Piechota byłaby zmuszoną również wyciągnąć się w długie kolumny, tra-

cąc na to bardzo dużo czasu. (Rys. 1 i 2 Sow. Piechota zmotoryzowana).

A więc staje się jasnym, że motoryzowanie piechoty przy pomocy zwykłych samochodów ciężarowych jest nie do pomyślenia, tembardziej gdy walki mają charakter manewrowy.

Jakaż będzie rola czołgów, dodanych zmotoryzowanej piechocie? I czem się będzie różnić ta rola od tej, jaką odgrywają za-



Rys. 1.



Rys. 2.

zwyczaj czołgi, współdziałając z niezmotoryzowaną zwykłą piechotą?

Szybkobieżne, łatwo pokonujące przeszkody, stosunkowo odporne na pociski karabinowe i dobrze uzbrojone nowoczesne czołgi — mogą być znacznie lepiej wykorzystane w działaniach operacyjnych, niż w użyciu ich jako osłony, względnie ubezpieczenie zmotoryzowanej piechoty.

Jeżeli kawalerja, posuwająca się z maksymalną szybkością 7,5 — 8,5 kilometrów na godzinę i wykonywująca w ciągu doby przemarsz około 50 klm, jest wciąż jeszcze wykorzystywana jako

czynnik strategiczny, to czołgi, dwukrotnie od niej szybsze i mogące wykonywać w ciągu doby 150 — 200 kilometrowy przejazd, silnie opancerzone i potężnie uzbrojone, powinny stanowczo być użyte w postaci samodzielnych związków operacyjnych.

Powstaje pytanie, jak tego rodzaju związkom zagwarantować ściśle współdziałanie ze strony innych rodzajów broni, przede wszystkim zaś piechoty i artylerji — i to zagwarantować w taki sposób, by czołgi nie straciły nic na swej szybkości i ruchliwości w terenie.

Wszystko to, co zostało powiedziane wyżej o słabej stronie użycia zmotoryzowanej piechoty, nie wynika z charakterystycznych właściwości piechoty jako takiej, a jedynie zależy od właściwości środków transportowych — w danym wypadku — zwykłych samochodów ciężarowych.

Gdyby te samochody posiadały ruchliwość w terenie w tym stopniu jak czołgi, oraz nadto byłyby opancerzone, przez co chroniłyby transportowaną piechotę od pocisków karabinowych — to piechota, bynajmniej, nie krępowałaby tempa manewru, współdziałających z nią, czołgów.

Transportujące piechotę samochody, przystosowane do jazdy w terenie, umożliwiałyby skracanie w znacznym stopniu kolumn (przez ich ilościowe zwiększenie). Ładowanie i rozładowanie transportu obsługiwanego przez wozy terenowe mogłoby się odbywać w terenie, to znaczy, że w pewnych wypadkach samochody mogłyby być podawane do miejsc bliskich od stanowisk piechoty, artylerji i kawalerji.

Ochronne pancerze ciężarowych samochodów terenowych „transporterów“ umożliwiałyby, w licznych wypadkach, naładowanie lub rozładowywanie przewożonych oddziałów — nawet w sferze ognia karabinowego i w znacznym stopniu zabezpieczałyby te oddziały od niespodziewanych napadów drobniejszych oddziałów nieprzyjacielskich. (patrz rys. Nr. 3).

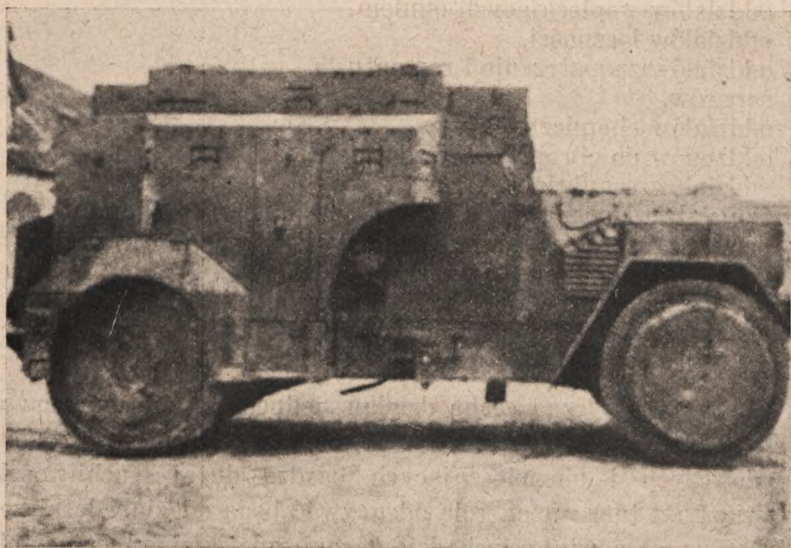
Inaczej mówiąc, owe „transportery“ byłyby to te same czołgi, z tą różnicą jedynie, że w nich kadłub czołga zostałby zamieniony na specjalną, opancerzoną platformę, dostosowaną do przewozu ludzi lub sprzętu.

Niektóry znaczny koszt tego rodzaju wozów terenowych nie pozwala mieć je w wielkiej ilości, nie jest to zresztą konieczne, albowiem do przewozów operacyjnych wystarczą zwykle samo-

chody ciężarowe, natomiast do wykonywania zagonów wspólnie z czołgami większa ilość piechoty jest zbyt duża.

Charakter działań tego rodzaju piechoty będzie zbliżony do działań spieszzonej kawalerji.

Specyficzność tych działań będzie wymagać, ze swej strony, specjalnego wyszkolenia i przygotowania. Dlatego też zmotoryzowane oddziały piechoty wraz z czołgami i innymi pomocniczymi bronią, powinny tworzyć stałe organiczne związki już w czasie pokoju.



Rys. 3.

Niemiecki opancerzony „transporter“ piechoty.

Motoryzacja oddziałów musi być oparta na samochodach terenowych, rozwijających nie tylko na drogach, ale i w terenie taką samą szybkość jak i czołgi.

Gen. Wiljams np. opisuje w jednej ze swych prac nowy szybkobieżny amerykański czołg „T1 El“, oraz nowe modele zmotoryzowanych dział i „transporterów“ piechoty. Wszystkie te modele są zbudowane na jednakowego typu podwoziach, wobec czego posiadają jednakową szybkość i ruchliwość.

Anglicy również posiadają specjalne ciągniki do przewożenia ludzi; są to ciągniki „Dragon Mark II“ (nośność 11 ludzi, waga

9 ton, szybkość 25 klm/godz., gąsienice są specjalnie resorowane, pancerz posiada zaokrągloną powierzchnię). Obecnie opracowywany jest jeszcze bardziej udoskonalony typ tych ciągników — „Dragon Mark III“.

Składowe elementy operacyjnych grup zmechanizowanych („samodzielných operacyjnych związków czołgowych“) powinny składać się z:

- 1) oddziałów przeznaczonych do rozpoznania i ubezpieczenia,
- 2) grupy uderzeniowej,
- 3) oddziałów wspierających ogniem,
- 4) oddziałów łączności,
- 5) oddziałów zaopatrzenia i remontu,
- 6) saperów,
- 7) oddziałów chemicznych,
- 8) oddziałów do obrony przeciwlotniczej,
- 9) oddziałów regulujących ruch.

Oddziały rozpoznawcze i ubezpieczające mają zadanie:

- 1) prowadzić wywiad terenu celem stwierdzenia możliwości użycia w danym rejonie czołgów,
- 2) prowadzić wywiad sieci komunikacyjnej,
- 3) ubezpieczać działające zmechanizowane grupy, względnie jednostki.

Charakterystyczną cechą działań jednostek zmechanizowanych — jest ich szybkie tempo. Wymaga to z kolei od oddziałów zwiadowczych i ubezpieczających bardzo dużej ruchliwości. W związku z tem ważną rolę odegrywać będą oddziały lotnicze, które również powinny wchodzić organicznie w skład jednostek zmechanizowanych.

Oddziały lotnicze, współdziałając głównie z oddziałami zwiadowczymi i ubezpieczającymi, będą miały duże pole do popisu.

W okresie walk spotkaniowych („bojowych stołknowienij“), oddziały zwiadowcze i ubezpieczające powinny obchodzić skrzydła nieprzyjacielskich ugrupowań, uderzając na tyły przeciwnika.

W tym wypadku, zadanie oddziałów zwiadowczych i ubezpieczających będzie polegać na:

- 1) ustaleniu odcinków nieobsadzonych, względnie słabo obsadzonych przez wojska nieprzyjacielskie,
- 2) wyszukaniu odpowiednich dróg, umożliwiających marsz jednostki zmechanizowanej,
- 3) ubezpieczeniu jednostki zmechanizowanej w czasie przemarszu jej przez linię nieprzyjacielskiego frontu,

- 4) wyszukaniu słabych punktów na tyłach przeciwnika,
- 5) prowadzeniu nieprzerwanie walk partyzanckich (dywersyjnych).

Jednostki zmechanizowane mogą wykonywać natarcia czołowe, tylko w tym wypadku, gdy nieprzyjaciel jest nieprzygotowany do obrony, t. j. wykorzystując czynnik zaskoczenia. W tym ostatnim wypadku, oddziały zwiadowcze w ciągu 1 — 2 godzin, t. j. do chwili nadejścia właściwej grupy uderzeniowej, powinny szybko przerwać się poprzez nieprzyjacielską linię przesłaniania, by wykryć najbardziej słabe miejsce nieprzyjacielskiego ugrupowania.

W wypadku natarcia na główną linię oporu, oddziały zwiadowcze i ubezpieczające użyte są do działań na skrzydła przeciwnika. Gdy, natomiast, niema skrzydeł — oddziały te posuwają się za grupą uderzeniową i po dokonanym wyłomie mają za zadanie ułatwić pościg oraz przeniknąć w głąb ugrupowania nieprzyjaciela, wykonując zagony na jego tyłach.

Wszystko to wskazuje na to, że oddziały zwiadowcze i ubezpieczające w swym składzie powinny posiadać „tankietki“, t. j. małe zwiadowcze czołgi, zdolne z bardzo dużą szybkością poruszać się po drogach i w terenie. Szybkość i ruchliwość tych „tankietek“, winna być przynajmniej 1,5 — 2 razy większa niż czołgów, należących do grupy uderzeniowej.

Taktyczna ruchliwość tych zwiadowczych czołgów czy tankietek nie odgrywa ważniejszej roli, albowiem oddziały zwiadowcze i ubezpieczające nie wykonywują wyłomów w nieprzyjacielskiej pozycji, natomiast każdą większą napotkaną przeszkodę starają się wyminąć i obejść.

Z tego też powodu tankietki nie powinny być wyposażone w broń ciężkiego kalibru; w czasie walki stanowią one rdzeń oddziałów zwiadowczych i ubezpieczających w jednostkach zmechanizowanych. Są one niejako zmechanizowaną kawalerją.'

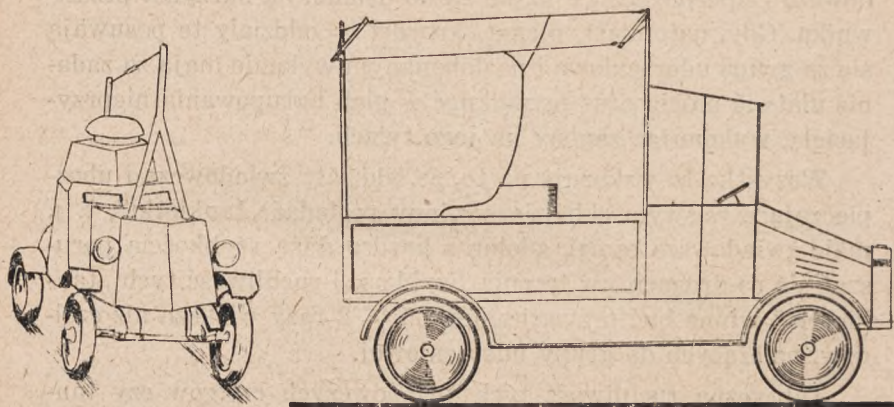
Tankietki Carden-Lloyd'a lub Morris-Martel'a, są to czołgi o wadze zaledwie 2 — 2,5 ton, jednakże Anglicy dążą do zmniejszenia wagi tych czołgów do 1,8 ton.

Same tankietki nie są jednak w stanie przeprowadzać szczegółowego wywiadu terenu, gdyż ze względu na złą obserwację, słaby pancierz i małą zdolność przekraczania przeszkód zmuszone będą omijać zarośla, miejscowości, zamieszkane i t. p. Z tych

powodów oddziały zwiadowcze muszą również składać się i z piechoty. Obecność piechoty nie powinna jednakże krępować ruchliwości tankietek i całego oddziału, wobec czego transporty piechoty muszą być odpowiednio szybkie i ruchliwe.

Najbardziej może odpowiednim typem maszyn, przeznaczonych do transportowania piechoty, będą półgąsienicowe samochody „Somua” lub „Citroën”. Są to lekko opancerzone 5 — 6 tonnowe wozy terenowe, mogące przewozić 4 — 6 piechurów lub jeden karabin maszynowy z obsługą.

Ciągnik „Somua” opancerzony 10 m/m blachą stalową jest dostosowany do przewożenia 3 — 8 ludzi, rozwija szybkość 35 — 52 kilometrów na godzinę.



Rys. 4 i 5.

Szemat sow. radjostacji ustawionej na samochodzie.

Ciągnik „Citroën - Kegresse” opancerzony 6 m/m blachą stalową, waży zaledwie 2 — 2,5 ton, rozwija szybkość 18 — 32 kilometrów na godzinę.

Należałoby zwiększyć jedynie „pojemność” („jomkost”) obu typu tych maszyn, by mogły transportować co najmniej 5 — 6 piechurów.

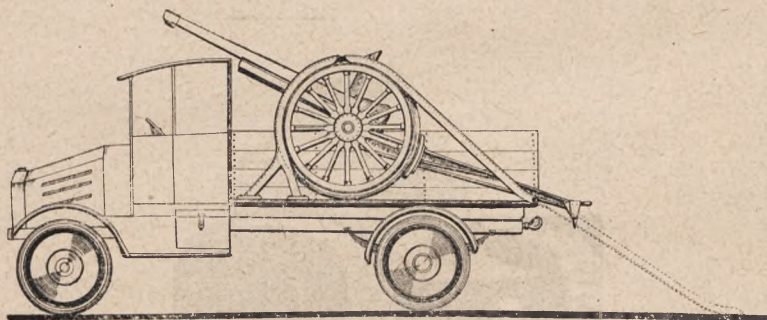
Transportery tego rodzaju mogą być również użyte do przewożenia lekkich miotaczy min, haubic — towarzyszących piechocie („Stoks-Brand”, „St. Chamond” i t. p.).

Dla celów służby łączności — oddziały zwiadowcze muszą być wyposażone nadto w radjostacje ustawione na samochodach,

Specjalne oddziały wspierające ogniem natarcie uderzeniowej grupy jednostki zmechanizowanej — będą miały za zadanie w pierwszym rzędzie zwalczanie nieprzyjacielskiej małokalibrowej broni przeciwczołgowej. Zaznaczyć przytem wypada, że natarcie to prowadzone w bardzo szybkim tempie („w usłowjach bystrotiecznawo boja“), z reguły nie powinno być poprzedzane t. zw. artyleryjskim przygotowaniem.

Zachodzi jednak konieczność włączenia do składu większej jednostki zmechanizowanej specjalnego oddziału zmotoryzowanej artylerji, jako wsparcia czołgów.

Oddziały zmotoryzowanej artylerji mogą być nadto użyte z dużą korzyścią przy zwalczaniu broni pancernych przeciwni-



Rys. 6.
Sow. zmotoryzowana artylerja.

ka. Mogą one również powodować łatwiejsze opanowywanie terenu, w końcu mogą ogniem, kierowanym również i z dalszej odległości, wprowadzać panikę i dezorganizację na tyłach nieprzyjaciela.

Artylerja tego rodzaju z reguły działa z odległości od 3 — 4 kilometrów, głównie przeciwko nieprzyjacielskim działkom, ciężkim karabinom maszynowym i żywym skupionym celom.

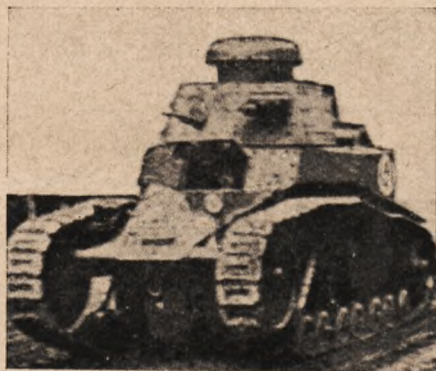
Głównym zabezpieczeniem zmotoryzowanej artylerji, wchodzącej w skład jednostki zmechanizowanej, przed nieprzyjacielskim ogniem, będzie szybkość i ruchliwość. Pozwoli to na strzelanie w ruchu i szybkie zmiany stanowisk. (Rys. 6).

Grupa uderzeniowa większej jednostki zmechanizowanej.

Jednostka zmechanizowana, wykonując uderzenie, powinna również być ugrupowana wgląd dla zachowania ciągłości działania. Uderzenie to powinno być prowadzone równocześnie przy pomocy znacznych sił i na szerokim froncie, by nie pozwolić nieprzyjacielowi na skoncentrowanie artyleryjskiego ognia.

Dla wykonania natarcia na froncie 3-ch kilometrów w III-ch rzutach — należy użyć nie mniej niż 90 — 100 czołgów, t. j. 2 baony.

Jeżeli pas natarcia danej jednostki zmechanizowanej będzie mniejszy od pasa działania zwykłej dywizji piechoty, to znaczenie tej jednostki zmechanizowanej pod względem operacyjnym będzie niedostateczne.



Rys. 7.

Sowieckie lekkie, szybkobieżne czołgi.

Z tego powodu wydaje się celowem wsparcie grupy uderzeniowej danej jednostki zmechanizowanej 2-ma baonami czołgów.

Grupa uderzeniowa powinna być wyposażoną w lekkie, szybkobieżne czołgi, mogące działać w warunkach walki ruchomej (waga 6 — 8 ton, zdolność przekraczania rowów — 2 mtr., grubość opancerzenia — zabezpieczająca przed pociskami karabinowymi). (Rys. 7 i 8).

Oddziały przeznaczone do umocnienia się w zdobytym terenie („czasti zakrieplenia“) powinny wchodzić, również, w skład zmechanizowanych jednostek.

Oddziały te wykorzystują i utrwalają osiągnięty sukces czołgów. Do zadań tych oddziałów należy:

- 1) oczyszczanie zdobytego przez czołgi terenu z nieprzyjaciela, szczególnie miejsc niedostępnych dla czołgów, jak lasy, miejscowości zamieszkałe i t. d.;



Rys. 8.

- 2) zajęcie pewnych rejonów i ich ubezpieczenie, np. (defile), położonych na skrzydłach i tyłach zmechanizowanej jednostki;
- 3) utrzymanie zdobytego przez poszczególne człony zmechanizo-

wanej jednostki, terenu — aż do chwili przybycia głównych sił;

- 4) wiązanie nieprzyjaciela, ułatwiając innym oddziałom wykonanie uderzenia na skrzydła i tyły.

Oddziały przeznaczone do umocnienia się w zdobytym terenie powinny składać się z pododdziałów, bogato wyposażonych w środki ogniowe, między innymi w działka przeciwpancerne, lekkie miotacze min. (Rys. 9).

Gdy zachodzi konieczność wiązania przeciwnika, oddziały te muszą jaknajdłużej utrzymywać zajęty teren, wycofując się w bezpośredniej od nieprzyjaciela odległości. Będzie to możliwem



Rys. 9.

Sow. 37 m/m działka Rosenberga t. zw. artylerja baonowa.

do wykonania jedynie pod warunkiem dysponowania terenowymi samochodami.

Środki łączności w oddziałach zmechanizowanych odgrywają wielką rolę. Podstawowym środkiem łączności będzie radjo.

Pożądanem jest bardzo, by w każdym czołgu znajdował się radjo-odbiornik, zaś w ramach kompanii czołgów — czołg dowódcy kompanii musi być zaopatrzony w aparat nadawczo-odbiorczy. W każdym bataljonie czołgów znajdować się powinien specjalny sprzęt radjo.

Jednostki zmechanizowane, wykonując zagony na tyły nieprzyjaciela, często będą musiały nawiązywać łączność z innymi własnymi jednostkami (piechoty lub kawalerji) — poprzez rejon, do których przenikać mogą drobne nieprzyjacielskie oddziały. Dlatego też oddziały łączności, wchodzące w skład jednostek zmechanizowanych muszą być wyposażone w maszyny, nietylko

opancerzone, ale i uzbrojone, t. j. mogące w razie potrzeby być użyte do stoczenia walki. Najbardziej przydatne w tym celu będą „tankietki“.

Obrona przeciwlotnicza nie może być wyłącznie oparta na przeciwlotniczej broni, wmontowanej do czołgów. Po pierwsze — komplikuje to znacznie konstrukcję czołgów, po drugie — skuteczność tego rodzaju broni, niezaopatrzonej w specjalne przyrządy, będzie mała, po trzecie — utrudni to bardzo załodze czołga równoczesne zwalczanie lotników i nieprzyjaciela w terenie.

Zachodzi więc konieczność uwzględnienia jeszcze w składzie jednostki zmechanizowanej oddziałów artylerji przeciwlotniczej oraz oddziałów ciężkich karabinów maszynowych na transportach. (Rys. 10).



Rys. 10.

Zmotoryzowane oddziały przeciwlotnicze.

Oddziały chemiczne mogą niewątpliwie oddawać duże usługi, działając w składzie jednostek zmechanizowanych.

Tak np. czołgi, wykonywując zagony na tyły nieprzyjaciela, mogą zakazać określone rejony, jak przejścia i t. p. Również mogą one przesłaniać ruchy postępujących w ślad za nimi własnych oddziałów, wytwarzając sztuczne zasłony dymowe.

Oddziały saperskie, wchodząc w skład jednostek zmechanizowanych, będą miały za zadanie:

- 1) zniszczenie sztucznych przeszkód w danym pasie działania,
- 2) zniszczenie pewnych obiektów, jak mostów i t. p.,
- 3) dokonanie reperacji dróg,
- 4) zorganizowanie przepraw, np. przez wodne przeszkody i t. p..

5) urządzenie pól minowych w przewidywanych pasach działań czołgów nieprzyjacielskich.

Zmotoryzowane oddziały saperskie, powinny, jak wynika z powyższego, być wyposażone w terenowe wozy, dostosowane do przewozu zarówno ludzi, jak i specjalnego sprzętu saperskiego, np. składanych mostów i t. d. (Rys. 11).

Organa zaopatrzenia i remontu jako składowa część jednostek zmechanizowanych spełnią wtedy tylko swe zadanie, gdy będą sprawnie funkcjonować. Będąc zmotoryzowane, organa te muszą być wyposażone również w terenowe samochody, w dodatku opancerzone, co pozwoli im działać w bezpośredniej bliskości od walczących oddziałów.



Rys. 11.

Ze względu jednak na znaczny koszt taboru, całkowicie wyposażonego w podobne samochody, tabor ten może się składać częściowo z szybkich, terenowych, opancerzonych wozów oraz częściowo ze zwykłych 3-osiowych samochodów ciężarowych.

Pierwsza część taboru będzie przeznaczona do towarzyszenia oddziałom jednostki zmechanizowanej, w czasie wykonywania przez nich zagonu i t. p., druga część stanowić będzie główną bazę zaopatrzenia i pozostawać będzie w tyle, wolno posuwając się za głównymi siłami.

Oddziały regulujące ruch muszą koniecznie wchodzić w skład jednostki zmechanizowanej, która, będąc ogólnie wyposażoną w ogromną ilość maszyn, nie potrafi się obejść bez współpracy specjalnych do tego celu przeznaczonych organów.

Zadaniem tych oddziałów między innemi będzie:

- 1) określenie czasu, potrzebnego dla przebycia nakazanego prze-marszu, względnie drogi,
- 2) określenie i wybór miejsc zatrzymań i wypoczynku oraz miejsc zbiórek,
- 3) porządek w przechodzeniu pewnych przejść, jak „defile“, kolejność wykonywania przepraw i t. d.

Oddziały, regulujące ruch, muszą być wyposażone w maszyny, rozwijające szczególnie dużą szybkość. Mogą to być np. „tankietki“ lub do nich zbliżone wozy ¹⁾).

* * *

Biorąc pod uwagę to wszystko, co zostało wyżej omówione, można przyjść do wniosku, że samodzielną jednostką zmechanizowaną, może być dopiero dywizja zmechanizowana.

Organizacja jej, w ogólnych zarysach, przedstawiać się będzie następująco:

- A. Sztab i organa pomocnicze, t. j. służby oraz oddziały:
 - 1) lotniczy,
 - 2) łączności,
 - 3) regulujący ruch,
 - 4) zwiadowczo-ubezpieczający.
- B. Dwa baony czołgów.
- C. Baon piechoty na „transporterach“.
- D. Dwa dyony artylerji:
 - a) dyon zmotoryzowanej lekkiej artylerji,
 - b) dyon artylerji zenitowej.
- E. Kompanja saperów.
- F. Pluton chemiczny.

Szczegóły uwidacznia szemat Nr. 1.

Kisielew w obszernej swej pracy ¹⁾, poświęconej zagadnieniu zmotoryzowanych i zmechanizowanych jednostek („Motorizowano-miechanizowannyje sojedinienja“) — tak ujmuje rolę, użycie i organizację tych jednostek:

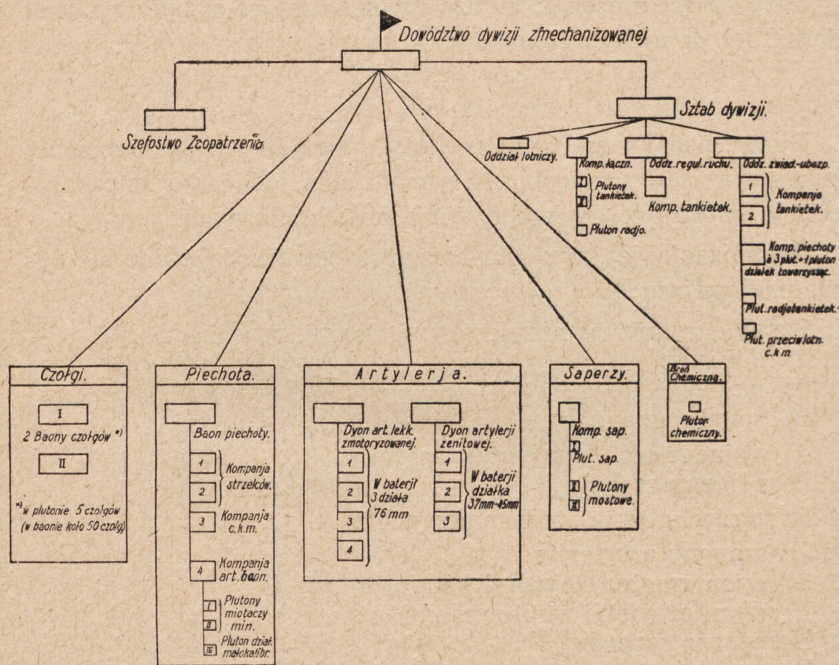
Zastosowanie silnika (maszyny) na szeroką skalę w armjach Zachodu — ma dla nas (bolszewików) znaczenie aktualne, gdyż z tem wszystkim, co się przygotowuje po tej stronie Renu i dalej, spotkamy się niewątpliwie na Wschodzie Europy.

¹⁾ Autor tego nie uwzględnia.

¹⁾ „Wojna i Rewolucja. V — 1930“.

Wszystko to nakazuje Czerwonej Armji, przy oparciu się o pomyślnie zrealizowany plan pięcioletni i progresywny rozwój techniki, dążyć do odnalezienia odpowiednich form technicznego wzmocnienia swych jednostek.

Z drugiej strony — rozległy teren i wychowanie Czerwonej Armji w kierunku szybkich zdecydowanych działań stwarzają szerokie możliwości poza kawalerją, użycia również samodziel-



Szemat Nr. 1.

nych jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych. Jednostki tego rodzaju odegrają wielką rolę we wszystkich przyszłych działaniach, w których trzeba będzie zadać nieprzyjacielowi szereg skoordynowanych uderzeń zarówno od czoła jak i na tyłach.

W końcu, jednostki zmotoryzowane i zmechanizowane, dzięki swej znacznej ruchliwości, dużej siły uderzeniowej i ogniowej, potrafią najlepiej zrealizować intencję dowództwa co do całkowitego zniszczenia tych lub innych zgrupowań nieprzyjaciela przez działanie i przenikanie w głąb jego ugrupowań i niszczenie tyłów, uniemożliwiając mu przez to odwrót.

Ustalenie sił, środków i organizacji jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych oraz sposoby ich użycia wynikają:

- z przewidywanego charakteru przyszłej wojny,
- z właściwości (teatru) terenu przyszłych działań, pod względem jego konfiguracji, klimatu, gleby, sieci komunikacyjnej,
- z taktyki i doktryny przewidywanych nieprzyjaciół,
- z zadań stawianych silnym zmotoryzowanym i zmechanizowanym jednostkom,
- z technicznych właściwości maszyn własnej produkcji krajowej,
- ze stopnia łatwości dowodzenia (operowania) tego rodzaju jednostkami.

Jednostki zmotoryzowane i zmechanizowane mogą być użyte bądź w składzie dywizyj strzeleckich i korpusów, bądź jako samodzielne związki.

Do zadań, jakie prawdopodobnie spadną na tego rodzaju jednostki, należeć będzie:

1) Ostrona granic w okresie mobilizacji.

W tym wypadku jednostki zmotoryzowane i zmechanizowane będą podciągnięte do dużych pogranicznych węzłów kolejowych lub innych punktów strategicznych.

Działania tych jednostek polegać będą w dalszym ciągu na przesunięciu się do wskazanych rejonów, na rozpoczęciu (związaniu) całej serji walk spotkaniowych z dużemi i małemi napotkaniami oddziałami przeciwnika, i na prowadzeniu zwiadów. Działania te w końcu przeobrażą się w walkę o uprzednio przewidziany obiekt. Walka ta będzie kojarzyć w sobie działania zarówno zaczepne, jak i obronne, przyczem niewątpliwie mieć będzie miejsce t. zw. oderwanie się jak i współpraca z lotnictwem.

Ze względu na to, że, w omawianym wypadku, jednostki zmechanizowane znajdować się będą zdala od głównych mas wojsk i że nie będą one zdolne prowadzić uporczywych i długotrwałych walk, największą dla nich trudnością będzie oderwanie się. (Szkic Nr. 1).

2) Walki spotkaniowe.

Każda ze stron walczących dążyć będzie do uchwycenia inicjatywy, wiedząc dobrze, że pomyślność pierwszych wystąpień—ogromnie wpływa dodatnio pod względem moralnym również i na przyszłość.



Stacja wylądowania nieprzyjacielskich
sił



Oddziały osłony



Kolumny jednostki zmechanizowanej
i kierunki ich marszu



Rozwinięcie frontu do naturalnej



Granica państwowa

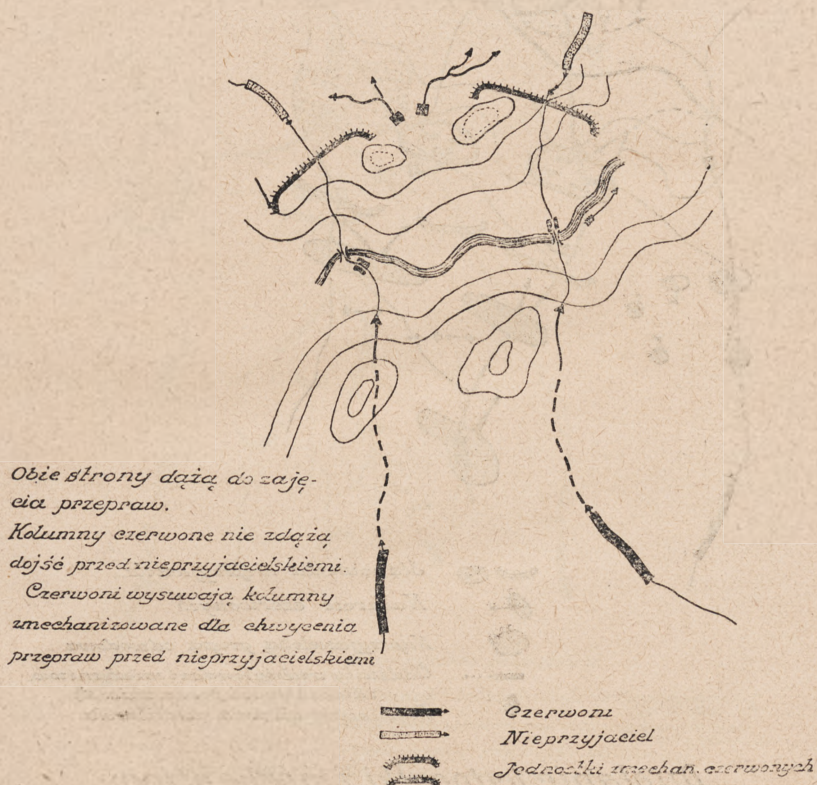
Osiłona mobilizacji

Szkic Nr. 1.

To też jednostki zmechanizowane użyte będą do zatrzymania nieprzyjacielskich sił dążących do opanowania danego rejonu, zmuszenia ich do rozwinięcia się, jednym słowem — do działań opóźniających.

Będzie to miało na celu uprzedzenie nieprzyjaciela w zajęciu własnymi siłami danego rejonu. (Szkic Nr. 2).

W trakcie walk spotkaniowych może się zdarzyć, że nieprzyjacielskie kolumny zatrzymają się w pewnym rejonie, by zorganizować w terenie planową obronę, przeciwstawić się prowadzonym w tym okresie na wpółślepco działaniom oddziałów jedno-



Szkic Nr. 2.

stki zmechanizowanej i przygotować się ze swej strony do natarcia. Aby przeszkodzić tego rodzaju zamiarom przeciwnika — należy zawczasu rzucić na tyły i skrzydła głównych sił nieprzyjaciela oddziały zmechanizowane, których celem będzie — dywersja.

3) Natarcie w warunkach, gdy nieprzyjaciel się zatrzymał.

W tym wypadku jednostki zmechanizowane powinny przeni-kać, względnie przebić się lub obejść skrzydła nieprzyjacielskie,

aby w dalszym ciągu wykonać wypad na tyły przeciwnika. (Szkic Nr. 3).

Jeżeli nieprzyjacielska linja głównego oporu jest dobrze zor-



Działanie jednostki zmechanizow. odstąpieniem skrzydle nieprzyjaciela

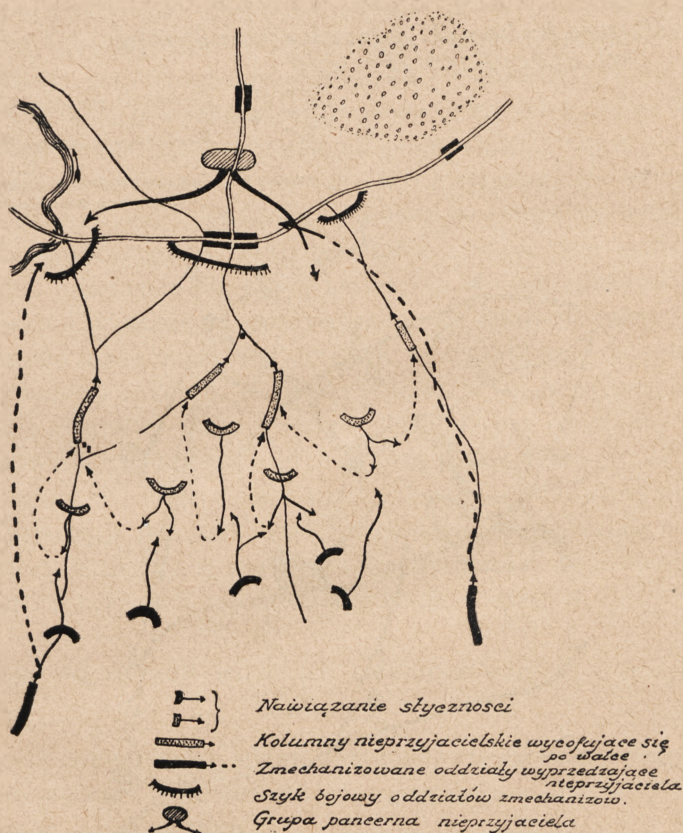
Szkic Nr. 3.

ganizowana, natarcie wykonywują siły główne, wspierane masami czołgów i opancerzonych ciężkich karabinów maszynowych.

Natomiast jednostki zmechanizowane zostaną użyte do pościgu.

4) Współdziałanie w zniszczeniu nieprzyjacielskich sił (w wykorzystaniu przeprowadzonego działania).

Zazwyczaj w czasie pomyślnie rozpoczętych działań o charakterze decydującym — brakuje sił, które mogłyby cofającego



Działania na tyły nieprzyjaciela w odwrocie

Szkic Nr. 4.

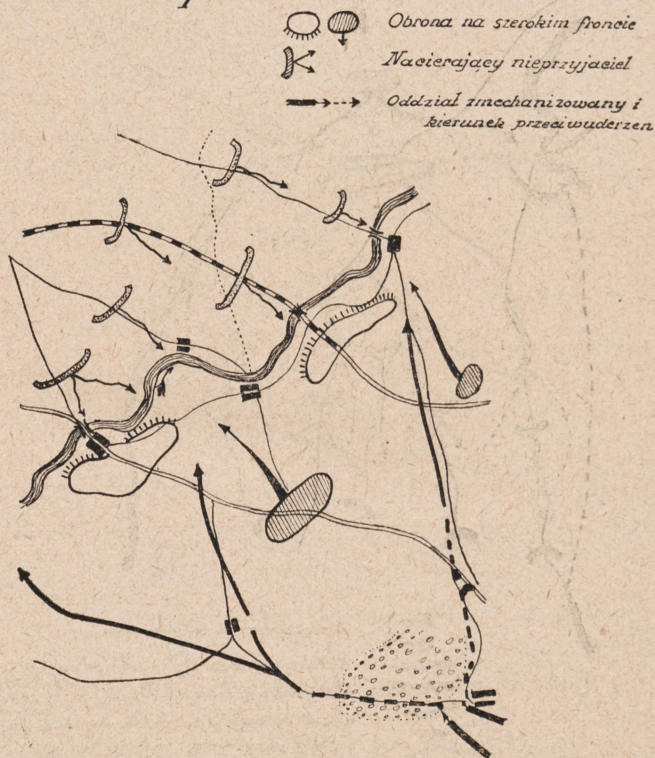
się, lecz nierozbitego jeszcze nieprzyjaciela, gnębić, niszczyć, powodując ostatecznie jego likwidację lub wzięcie go do niewoli.

Zadania tego rodzaju mogą wykonywać: kawalerja, jednostki zmechanizowane i współdziałające z nimi potężne lotnictwo szturmowe.

Jednostki zmechanizowane prześladowają cofające się siły przeciwnika, posuwając się za nimi równoległymi drogami, możliwie nawet wyprzedzając go, aby:

- 1) idąc śladem cofającego się przeciwnika, nie napotykać przeszkód i t. p.,

Użycie jednostki zmechanizowanej na szerokim froncie



Szkic Nr. 5.

- 2) nie dopuścić nieprzyjacielskich sił do osiągnięcia danego rejonu, jako miejsca wypoczynku i reorganizacji,
- 3) mieć dostateczną ilość czasu do przygotowania walki z dążeniem do danego rejonu kolumnami przeciwnika. (Szkic Nr. 4).

5) W obronie zakres użycia zmechanizowanych jednostek jest dużo mniejszy. Na szerokim froncie mogą one występować w postaci grup uderzeniowych i jako takie mogą być użyte do odbijania przewidzianych uderzeń i likwidowania przerw.

W najkrótszym czasie mogą być przerzucone na najbardziej odległe odcinki.

W końcu — jednostki zmechanizowane mogą być użyte w charakterze odwodu Naczelnego Dowództwa. (Szkic Nr. 5).

6) *W odwrocie* jednostki zmechanizowane mogą odegrać dużą rolę, powodując opóźnienie ruchów przeciwnika. Jednostki te walczą tak długo, jak tego wymaga bezpieczeństwo odwrotu głównych sił, poczem szybko odrywają się od nieprzyjaciela, tworząc już za sobą przeszkody, które ze swej strony mają za zadanie opóźnić tempo posuwania się sił przeciwnika.

7) *Do paraliżowania (likwidowania) nieprzyjacielskich wypadów*, które mogą mieć zawsze miejsce w czasie walk spotkaniowych. Walki tego rodzaju, prowadzone na dużych przestrzeniach, jak wiadomo, rozwijają się często w dość niewyraźnych sytuacjach i wymagają wprowadzenia do akcji w jaknajkrótszym czasie maksimum sił i środków, dla szybkiego osiągnięcia zdecydowanego sukcesu. W takim momencie, nieoczekiwane zjawienie się gdzieś na własnych skrzydłach silnych oddziałów przeciwnika, może być zgubną niespodzianką. Dlatego też dowództwo, przewidując rozpoczęcie walk spotkaniowych, musi otrzymać do swej dyspozycji jednostki zmechanizowane, które, ściśle współdziałając z lotnictwem, zostają, jako wsparcie, skierowane do bardziej zagrożonych rejonów, względnie oddziałów.

Podstawy organizacji jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych.

Z wyliczonych wyżej zadań, jakie mogą wykonywać jednostki zmechanizowane — wynika, że ich organizacja nie może być sprowadzona do jednego typu.

Uniemożliwienie rozwinięcia armij nieprzyjacielskich (zaskoczenie sił nieprzyjacielskich zdążających do walki), przeszkadzanie w mobilizacji i koncentracji sił przeciwnika, prowadzenie zwiadów, dywersja na tyłach nieprzyjaciela, współdziałanie przy okrążaniu danych ugrupowań i t. p. wymagają nie tylko siły uderzenia, ognia i szybkości ruchów, ale i znaczną ruchliwość w terenie. Zkolei to wymaga, aby rozmaite maszyny, wchodzące w skład jednostek zmechanizowanych, były bardzo wytrzymałe, posiadały duży promień działania i, mniej więcej, jednakową szybkość.

Natomiast do działań wymagających użycia jednostek zmechanizowanych, względnie zbliżka np. dla powstrzymania dużych sił przeciwnika, spowodowania uderzeń w czasie obrony lub wykonania przerwy w bronionej strefie wspólnie z głównymi siłami — muszą być użyte maszyny cięższego typu, odpowiednio opancerzone i uzbrojone.

W związku z tem, w pierwszym wypadku, trzeba przewidzieć organizację lekkich jednostek, wyposażonych w szybkobieżne kołowo-gąsienicowe wozy pancerne; w drugim wypadku — organizację ciężkich jednostek zmechanizowanych.

Na teatrze wschodnio-europejskim szerokie zastosowanie będą mieć niewątpliwie lekkie zmotoryzowane i zmechanizowane jednostki; ich podstawą będą oddziały pancerne i artyleryjskie.

Siły i środki jednostek zmechanizowanych.

Operacyjno-taktyczna działalność zmechanizowanych jednostek zazwyczaj wyraża się w:

- 1) organizacji i wykonaniu marszu w celu podejścia do danego obiektu,
- 2) nawiązaniu z nim styczności,
- 3) ubezpieczeniu marszu oraz walki,
- 4) organizacji oderwania się od nieprzyjaciela — po wykonaniu nakazanego zadania,
- 5) współdziałaniu z innymi jednostkami,
- 6) zbiórce w określonym zgóry miejscu.

Aby móc wypełnić stawiane zadania, jednostki zmechanizowane powinny posiadać odpowiednie siły i środki, pozwalające na prowadzenie zwiadów, pełnienie służby ubezpieczeniowej tak w marszu jak i na postoju, wreszcie umożliwiające prowadzenie walki czy obrony.

Ilość tych sił i środków zależy od:

- 1) szerokości frontu, na której trzeba będzie prowadzić zwiady,
- 2) maksymalnych sił przeciwnika, z którymi jednostki zmechanizowane będą walczyć,
- 3) dystansu, na jaki trzeba będzie się oderwać od własnych głównych sił.

Służba zwiadowcza.

Siła i skład oddziałów zwiadowczych musi pozwolić im na oddalenie się od własnych głównych sił o 35 — 40 kilometrów, oraz umożliwić im samodzielne prowadzenie walki ze zwiadowczymi

oraz ubezpieczającymi oddziałami przeciwnika, w końcu — musi im udostępnić przesłanianie 12 — 15 kilometrowej strefy, w której będą poruszać się kolumny jednostki zmechanizowanej.

Aby działalność oddziałów zwiadowczych mogła objąć całą szerokość wspomnianej strefy, jeśli chodzi o organizację zwiadów, to wystarczy, jeśli zgrubsza upodobniona ona będzie do tej, jaka się stosuje w wypadku użycia kawalerji.

Jako patrole — wystąpią w tym wypadku „tankietki“ (dwumiejscowe kołowo-gąsienicowe). Mniej więcej w tym celu można użyć 12 — 15 „tankietek“ (orientacyjnie).

Siły główne podjazdów, które wydzielają od siebie patrole, powinny posiadać po jednym samochodzie pancernym, odznaczającym się dużą ruchliwością terenową, jeden pluton piechoty na samochodach oraz 3 — 4 „tankietki“.

Odległość patroli od siły głównej podjazdu nie powinna przewyższać 3 — 4 kilometrów.

Ilość podjazdów zależy od ilości dróg prowadzących w kierunku nieprzyjaciela — w danym pasie działania jednostki zmechanizowanej. Ilość tych dróg średnio wyniesie 2 — 3.

Załóżmy, że oddział przedni straży przedniej, poprzedzający marsz nieprzyjacielskich sił, składa się z 1 — 2 kompanji piechoty i baterji artylerji lekkiej. Oddział taki może rozwinąć się i nacierać na 2-kilometrowym froncie.

Własny oddział zwiadowczy, by powstrzymać to natarcie, ustępując liczebnie, a górując za to ilością środków ogniowych, powinien składać się z następujących pododdziałów: 1 kompanji piechoty, 1 kompanji ciężkich karabinów maszynowych, 14-oddziałowej baterji zmotoryzowanej.

Ogólna ilość środków ogniowych we wspomnianych pododdziałach plus ciężkie karabiny maszynowe na 3 — 4 „tankietkach“, podążających w pobliżu rozwijającego się przeciwnika, będzie: r. k. m-ów w sile głównej podjazdu (pluton piechoty) — 5, w kompanji piechoty — 15, razem r. k. m-ów — 20, (licząc, że każda drużyna kompanji piechoty jest wyposażona w 1 r. k. m.), c. k. m-ów — w kompanji c. k. m. — 16, na „tankietkach“, znajdujących się w patrolach i sile głównej — 8, na samochodach pancernych, również znajdujących się w patrolach i w sile głównej oddziału zwiadowczego — 7, razem c. k. m-ów 31. (1 samochód pancerny wchodzi w skład siły głównej pojazdu, 6 —

w skład siły głównej oddziału zwiadowczego, z nich: 3 — jako wsparcie podjazdów, a 3 są przeznaczone do wysłania w innych kierunkach.

Zadaniem baterji artyleryjskiej oddziału zwiadowczego jest ostrzeliwanie osi marszu nieprzyjacielskich sił lub rejonu większych skupień sił przeciwnika. Skład jednego oddziału zwiadowczego wraz z 3-ma wydzielonymi przez niego podjazdami przedstawiać się będzie następująco

- 2 kompanje piechoty,
- 1 kompanja ciężkich karabinów maszynowych,
- 9 samochodów pancernych,
- 30 „tankietek“ (12 w patrolach, 12 w sile głównej podjazdów 6 dla łączności w zakrytym terenie),
- 1 — 4-oddziałowa baterja.

Siła główna jednostki zmechanizowanej składa się z grupy nieopancerzonej — żywej siły, z grupy pancernej, z artylerji, lotnictwa, saperów, oddziałów łączności, chemicznych i innych.

Siła główna jednostki zmechanizowanej musi być zdolną do skutecznego prowadzenia walki przynajmniej z nieprzyjacielskim pułkiem piechoty, będącym w straży przedniej i wzmocnionym artylerją, musi potrafić go odrzucić i związać nieprzyjacielską dywizję piechoty do czasu nadejścia własnych głównych sił, co może nastąpić najwyżej po upływie doby.

Orientacyjny skład dywizji piechoty w czasie wojny w armji polskiej i rumuskiej będzie w przybliżeniu następujący:

około	5.000	piechurów
„	162	ręcznych karabinów maszynowych
„	126	ciężkich karabinów maszynowych
„	42	działa.

Dywizja tego rodzaju rozwinie się na froncie od 4 do 10 km

Na 1 km² wypadnie zatem:

100	—	300	piechurów
7	—	18	karabinów maszynowych
2	—	6	dział.

Według sowieckich poglądów jednostka zmechanizowana powinna być 3-krotnie silniej wyposażona w środki ogniowe, aniżeli nieprzyjacielski pułk piechoty, ubezpieczający dywizję — i przynajmniej powinna mu dorównywać pod względem ilości żywej siły.

W związku z tem grupa nieopancerzona powinna posiadać przynajmniej:

1.800 karabinów

160 ręcznych karabinów maszynowych

48 ciężkich karabinów maszynowych

3 dyony artylerji zmotoryzowanej (9 baterij i 1 działą).

Grupa pancerna zostaje użyta w następujących wypadkach:

- 1) gdy zachodzi konieczność zaatakowania nieprzyjacielskich oddziałów wprowadzonych do walki i nieposiadających odwodów,
- 2) aby zawczasu zdemobilizować uderzeniową grupę przeciwnika, na krótko przed jej zaangażowaniem do walki,
- 3) we wszystkich korzystnych sytuacjach, gdy można nacierać na uderzeniową grupę nieprzyjaciela oraz na skrzydła i tyły już walczących oddziałów.

Należy dążyć jednak do wykonywania uderzeń na danym odcinku skupioną siłą wszystkich maszyn danej jednostki. Daje to pewniejszy skutek.

Ilość czołgów grupy pancernej zależy od szerokości pasa natarcia; szerokość ta wynosi zazwyczaj 2 — 3 kilometrów.

W wypadku walki z nieprzyjacielem nieumocnionym oraz w wypadku uderzeń na skrzydła i tyły, czołgi mogą się posuwać w 2-ch rzutach w odstępie od siebie 200 — 300 metrów — uszykowanych w szachownicę. Wymagać to będzie około 30 czołgów.

Zwiady i wywiad walki przeprowadzają „tankietki“, o czem zostało powiedziane poprzednio. „Tankietki“, częściowo zwalniając się od służby zwiadowczej w czasie marszu, przyłączają się do czołgów i otrzymują nowe zadania (współdziałanie z czołgami).

Grupa pancerna powinna posiadać nadto w swym składzie dyon artylerji motorowej, przeznaczonej do zwalczania nieprzyjacielskiej broni pancernej i dział przeciwczołgowych oraz 3 dyony samochodów pancernych. Dwa dyony (w marszu bojowym posuwają się dwoma drogami), zostają użyte do służby zwiadowczej, jeden dyon — jako odwód przy głównej sile grupy.

W wypadku pościgu — dwa pierwsze dyony tworzą dwie grupy pościgowe, posuwające się równolegle, trzeci dyon zostaje użyty do prowadzenia dalszych zwiadów po skończonej walce.

Lotnictwo.

Ilość płatowców zwiadowczych zależy od ogólnej ilości dróg, prowadzących do nieprzyjaciela w pasie marszu kolumn danej jednostki zmechanizowanej.

Poprzednio zostało nadmienione, że na wschodnio europejskim teatrze działań, — w 12 — 15 kilometrowym pasie działań, średnio można liczyć 2 drogi. Ciągłość obserwacji i wywiadu każdej drogi wymagać będzie około 3 — 4 płatowców, czyli razem około 9 płatowców.

W razie konieczności można każdorazowo przydzielać do dyspozycji jednostki zmechanizowanej płatowce szturmowe i niszczyielskie, które, normalnie w skład oddziału lotniczego tej jednostki nie wchodzi.

Łączność.

W związku z ogromną ruchliwością oddziałów jednostki zmechanizowanej i jej dużym promieniem działania, najodpowiedniejszymi środkami łączności, w które jednostka powinna być zaopatrzona będą stacje radiotelefoniczne i telegraficzne, ustawione na samochodach, motocyklach i czołgach oraz motocykle, samochody osobowe i „tankietki“. Należy, mimo to, posiadać w zapasie na wszelki wypadek, zwykłe telefony polowe. Organizacja łączności i normy środków zostaną omówione w zakończeniu.

Saperzy.

Oddziały saperów mają za zadanie szybko likwidować wszelkie przeszkody mające utrudniać posuwanie się jednostki zmechanizowanej (reperacja dróg, mostów i t. p.).

W tym celu oddziały saperów powinny być wyposażone w odpowiednie materiały i narzędzia. Oddziały te, w odróżnieniu od oddziałów łączności, nie powinny być rozproszkowane i powinny znajdować się stale pod ręką wspólnego, właściwego dowódcy.

Organizacja saperów i normy ich wyposażenia zostaną również omówione w zakończeniu.

Organizacja jednostki zmechanizowanej.

Przechodząc do zagadnienia organizacyjnego połączenia wszystkich poprzednio wyszczególnionych sił i środków, należy mieć na uwadze następujące zasady

- 1) doskonale, sprawne współdziałanie między sobą poszczególnych oddziałów jednostki zmechanizowanej we wszystkich wypadkach, w których będą one musiały działać;
- 2) możliwość wykonywania samodzielnie przez dany oddział określonego zadania;
- 3) ujednolajnienie typu środków technicznych i ogniowych;
- 4) dogodne warunki i możliwości szkolenia, uzupełnienia, zaopatrywania i naprawy.

Wkońcu, najważniejszy może czynnik, bezspornie wyciskający swe piętno na organizacji jednostki zmechanizowanej — miejsce danego oddziału czy poddziału w szyku bojowym tej jednostki.

Przy organizowaniu jednostki zmechanizowanej należy dążyć, by poszczególne oddziały wchodzące w jej skład mogły wykonywać rozmaite czynności.

Zbytecznem się wtedy stanie dawanie tym oddziałom tego rodzaju stałych nazw jak naprz. „grupa zwiadowcza“, „grupa wiążąca“, „grupa uderzeniowa“ i t. d.

W związku z tem, co zostało powiedziane wyżej, organizacja dużej jednostki zmechanizowanej (dywizji) przedstawiać się będzie następująco: (Szemat Nr. 2.)

I. Piechota. Pułk piechoty (zmotoryzowanej) w składzie 3-ch bataljonów, z których każdy składa się z 3-ch kompanij strzeleckich, 1 kompanji c. k. m., 1 dyonu samochodów pancernych, 1 plutonu dowódcy, 1 plutonu chemicznego.

A. Stan ilościowy bataljonu piechoty (kompanja strzelecka — 4 plutony po 5 sekcji, po 10 ludzi z 1 r. k. m.) wynosi:

1) 3 kompanje strzeleckie	600 ludzi
2) 1 kompanja ciężkich karabinów maszynowych (4 plutony po 4 sekcje, po 8 ludzi)	128 „
3) Dyon samochodów pancernych (3 plutony bojowe — 1 pluton zaopatrzenia)	50 „
4) pluton dowódcy (5 sekcji po 10 ludzi)	50 „
5) pluton chemiczny	50 „
6) sztab bataljonu	15 „

Razem: 893 ludzi

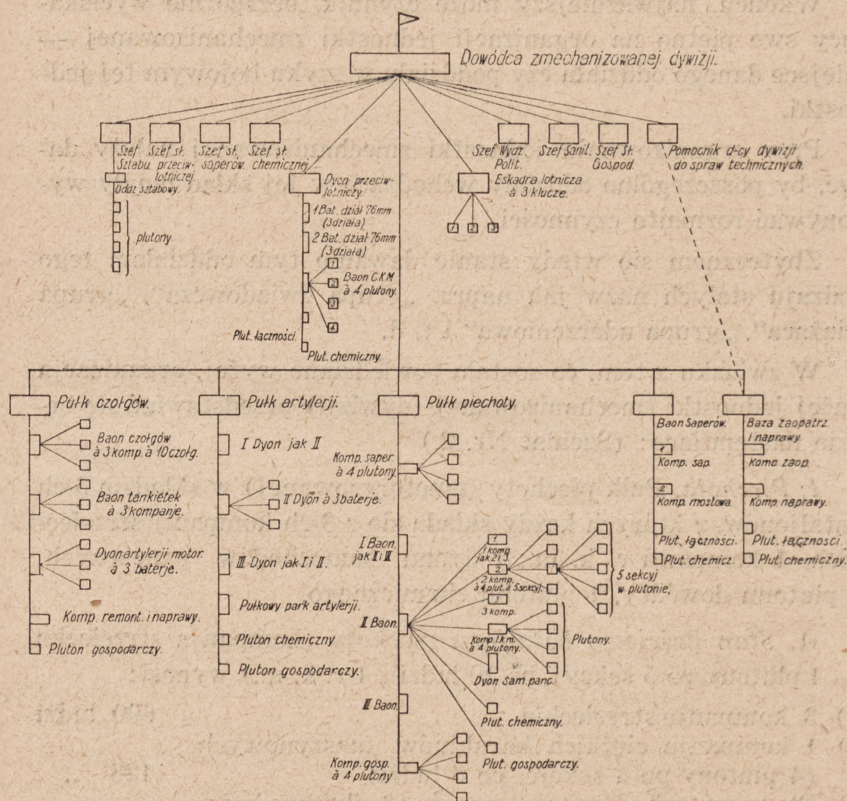
Środki ogniowe bataljonu piechoty:

- 1) ręcznych karabinów maszynowych 60
- 2) ciężkich karabinów maszynowych 16 + 9 (na 9 samochodów pancernych)

- 3) karabinów 600
- 4) działek małokalibrowych 9 (na 9 samochodów pancernych).

Środki transportowe (samochodowe).

- 1) do przewozu ludzi — 45 samochodów ciężarowych 2,5 ton. 6-okolowych
- 2) do przewozu amunicji i oporządzenia 20 samochodów ciężarowych



Szemat Nr. 2.

- 3) do transportu plutonu łączności i plutonu chemicznego — 10 samochodów specjalnych, 15 samochodów osobowych.
- 4) samochody pancerne — 9

Razem: 1) samochodów ciężarowych	75
2) „ „ osobowych	15
3) „ „ pancernych	9

B. Stan ilościowy pułku piechoty (3 baony piechoty — kompanjo saperów — kompanja gospodarcza — sztab pułku).

1) 3 baony piechoty	2.679 ludzi
2) kompanja saperów (4 plutony)	160 „
3) kompanja dowódcy (4 plutony)	160 „
4) Sztab pułku z plutonem dowódcy	40 „

Razem: 3.039 ludzi

Środki ogniowe pułku piechoty.

- 1) ręcznych karabinów maszynowych 180
- 2) ciężkich karabinów maszynowych 48 + 27 (na 27 samochodów pancernych)
- 3) karabinów 1.800
- 4) działek małokalibrowych 27 (na 27 samochodów pancernych)

Środki transportowe (samochodowe) pułku piechoty.

- 1) w 3-ch baonach:
 - a) 225 samochodów ciężarowych 2,5 ton. 6-okołowych
 - b) 45 amochodów osobowych
 - c) 27 samochodów pancernych.
- 2) w kompanji saperów:
 - a) 16 samochodów ciężarowych
 - b) 5 samochodów osobowych
- 3) w kompanji dowódcy:
 - a) 12 samochodów ciężarowych
 - b) 6 samochodów specjalnych
 - c) 5 samochodów osobowych.
- 4) w sztabie pułku:
 - a) 5 samochodów ciężarowych
 - b) 4 samochody osobowe

Razem: 1) samochodów ciężarowych	264
2) „ osobowych	59
3) „ specjalnych	6
4) „ pancernych	27

II. Bronie pancerne. Grupa pancerna, właściwie pułk czołgów składa się z:

- 1) baonu czołgów (30 czołgów)
- 2) baonu tankietek
- 3) dyonu artylerji motorowej
- 4) plutonu dowódcy
- 5) kompanji zaopatrzenia i naprawy
- 6) sztabu pułku.

Ogólny stan ilościowy czołgów, ludzi i uzbrojenia) wynosi:

ludzi	618
samochodów ciężarowych	60
„ osobowych	22
czołgów	30
tankietek 30 + 12 (do celów łącz.)	
dział	12
ciężkich karabinów maszyn.	60
działek małokalibrowych	30

III. Artylerja. Pułk artylerji składa się z:

- 1) 3-ch dyonów artylerji motorowej (dyon — na 1 bataljon piechoty)
- 2) sztabu pułku z plutonem dowódcy
- 3) plutonu łączności
- 4) plutonu chemicznego
- 5) plutonu parkowego.

Ogólny stan ilościowy ludzi, uzbrojenia i środków transportowych pułku wynosi:

ludzi	588
dział (76 m/m)	18
haubic (122 m/m)	18
samochodów ciężarowych	40
„ osobowych	20

IV. Lotnictwo. Składa się z oddziału wywiadowczego, w skład którego wchodzi:

ludzi	100
płatowców	9
samochodów ciężarowych	15
„ osobowych	3

V. Artylerja przeciwlotnicza (zenitowa) powinna wchodzić w skład jednostki zmechanizowanej w celu osłony samochodowego parku i bazy, szczególnie w chwili, gdy oddziały jednostki toczą walkę, znaczna ilość samochodów jest skoncentrowana i, pozostając w tyle na określonych stanowiskach, jest narażoną na napady ze strony nieprzyjacielskich oddziałów szturmowych. Z tego powodu należy posiadać dyon artylerji przeciwlotniczej w składzie 2 baterji dział i 1 baterji przeciwlotniczych c. k. m., plutonu chemicznego i plutonu łączności.

Ogólny stan ilościowy dyonu przeciwlotniczego (ludzi, uzbrojenia i środków transportowych) wynosi:

ludzi	210
dział	6
ciężkich karabinów maszynowych	12
samochodów ciężarowych	10
„ osobowych.	8

VI. Saperzy. Baon Saperów składa się z:

- 1) 1 kompanji saperów
- 2) 1 kompanji mostowej (ze sprzętem i materiałem dostatecznym do wybudowania mostu o długości 100 m.)
- 3) plutonu łączności
- 4) plutonu chemicznego
- 5) sztabu baonu.

Ogólny stan ilościowy baonu (ludzi i środków transportowych) wynosi:

ludzi	470
samochodów ciężarowych	40
„ osobowych	10
motocykli	15

VII. Baza zaopatrzenia i naprawy. Jej organizacja, skład i środki muszą zaspokoić potrzeby wszystkich oddziałów jednostki zmechanizowanej. Zadaniem bazy jest:

- 1) zaopatrzenie oddziałów w materiały pędne i smary,
- 2) zaopatrzenie w części zapasowe,
- 3) zaopatrzenie w środki bojowe i amunicję,
- 4) ewakuacja zużytego lub zniszczonego sprzętu.

W skład bazy wchodzi:

- 1) 1 kompanja zaopatrzenia
- 2) 1 kompanja naprawy
- 3) pluton łączności
- 4) pluton chemiczny (głównie sprzęt odkarzający)

Ogólny stan ilościowy bazy (ludzi, środków transportowych i środków naprawy) wynosi:

ludzi	380
samochodów ciężarowych	45
„ osobowych	10
motocykli	15
cystern	20
samochodów-warsztatów	9.

VIII. Sztab dywizji zmechanizowanej składa się z:

ludzi	160
samochodów ciężarowych	15
„ osobowych	20
motocykli	20.

L. p.	Nazwa oddziałów zmechanizowanej dywizji	Ilość pododdziałów					Działa						Środki sam.-trans- sportowe		
		Ludzi	kb.	r. k. m.	c. k. m.	57 m/m	76 m/m	122 m/m	Samoch. panc.	Czołgów	Tankietek bojow.	Tankietek specj.	6-koł. samoch. cięż. 2,5 ton	Samochodów osobowych	Motocykli
1.	Pułk Piechoty . .	5 3039	2860	180	75	27	—	—	27	—	—	—	264	59	25
2.	Pułk Czołgów . .	5 618	490	12	60	30	12	—	—	30	30	12	60	22	10
3.	Pułk Artylerji . .	6 588	588	—	—	—	18	18	—	—	—	—	40	20	15
4.	Dyon art. przeciwltn.	5 210	210	—	12	—	6	—	—	—	—	—	10	8	5
5.	Baon Saperów . .	4 350	350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	10	10
6.	Baza zaoparz. i napr.	4 300	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	10	10
7.	Kwat. Główn. Dywizji i Kompanja Sztabowa	— 160	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	20	20
Razem: . .		29 5265	4898	192	147	57	36	19	18	30	30	12	449	149	95

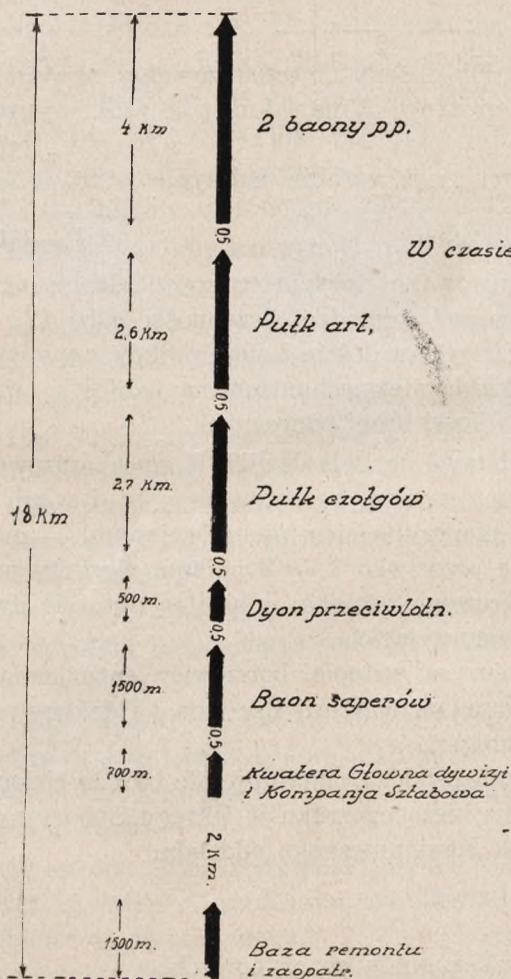
Współdziałanie oddziałów w ramach zmechanizowanej dywizji w czasie walki i ich podział.

Podczas marszu dywizji, służbę zwiadowczą i ubezpieczeniową pełni pułk piechoty, wyznaczając w tym celu jeden ze swoich batalionów. Baon ten w zależności od sytuacji może być wzmocniony przez dodanie „tankietek“, artylerji i saperów. (Sze-mat Nr. 3).

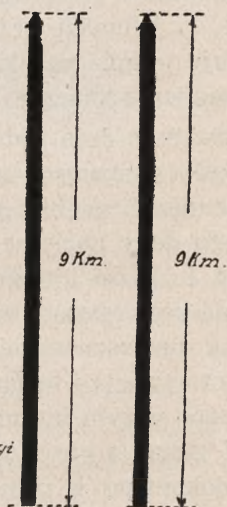
Po nawiązaniu styczności z nieprzyjacielem, pułk artylerji, zostaje podzielony na grupy — w zależności od decyzji dowódcy dywizji; w niektórych wypadkach, jak na przykład w czasie obrony na wąskim froncie, — artylerja może być skoncentrowana. Pułk czołgów wkracza na pole walki zazwyczaj nieco później; zajmuje on stanowiska wypadowe i, w związku z otrzymanem zadaniem, przeprowadza, przy pomocy „tankietek“, zwiady, ustalając w ten sposób drogę marszu w kierunku nieprzyjacielskich skrzydeł i tyłów, poczem, pozostając w bezpośredniej ogniowej łączności z oddziałami pułku piechoty, wykonuje natarcie, wspierany ogniem dyonu artylerji motorowej. Mogą zajść wypadki,

gdy część czołgów zostanie podporządkowana dowódcy pułku piechoty.

W czasie ruchu na jednej drodze



W czasie ruchu na dwóch drogach



Głębokość Kolumny marszowych

Uwaga: III baon pp. - użyty do zwiadow i ubezpieczenia

Szemat Nr. 3.

Lotnictwo otrzymuje zadanie od dowódcy dywizji zmechanizowanej, ściśle współdziałając z oddziałami pułku piechoty.

O saperach zostało powiedziane już poprzednio. Baza zaopatrza wszystkie oddziały zmechanizowanej dywizji, przez wysyłanie do jej wysuniętych oddziałów specjalnych jednostek zaopatrzenia i naprawy.

W czasie natarcia lub obrony zmechanizowanej dywizji na froncie od 4 do 10 kilometrów, — na 1 km² pole walki wypada:

żołnierzy	45 — 115
ręcz. karabin. maszyn. i cięż. karabin. maszyn.	9 — 21
dział	1,2 — 3
działek małokalibrowych	1,4 — 3,5.

Tak więc, zmechanizowana dywizja ustępuje nieprzyjacielskiej dywizji piechoty pod względem liczebności ludzi (2, 2,5 razy), — jednakże przewyższa ilością i siłą środków ogniowych i góruje wogóle nad każdą niezmechanizowaną jednostką, dzięki posiadaniu znacznej ilości broni pancernych.

Powyższe daje podstawę do twierdzenia, iż zmechanizowana jednostka zorganizowana na wzór rozpatrywanej tu dywizji, — w warunkach walki z nieprzyjacielem nieumocnionym, — może w ciągu doby nacierać przeciwko 2 — 3 pułkom piechoty oraz bronić 4 — 6-kilometrowego odcinka, odbijając natarcie dwukrotnie liczniejszego nieprzyjaciela.

Jak już zaznaczyłem na wstępie, bolszewicy entuzjazmują się motoryzacją i mechanizacją Armji Czerwonej i dokonywują moc prób w tym kierunku:

W jednej z gazet sowieckich ¹⁾ znajduje się bardzo ciekawy opis dokonanej w zimie bieżącego roku w Okręgu Syberyjskim próby zmotoryzowania kombinowanego oddziału.

Oddział ten składał się z:

- 1) 1 plutonu piechoty,
- 2) 1 plutonu ciężkich karabinów maszynowych,
- 3) 2-ch dział 76 m/m (bez przodków), zaopatrzonych w narty,
- 4) 5 koni,
- 5) transportowanej kolumny samochodowej, składającej się z:
 - a) 8 samochodów 1,5 ton.,
 - b) 2 samochodów 3 ton.,
 - c) 1 samochodu sanitarnego,
 - d) 1 samochodu osobowego,

¹⁾ „Krasnoarmiejskaja Zwiezda“ z dn. 6.III.1931 roku, art. Muchina.

- e) 2 motocykli, przyczem wszystkie samochody ciężarowe wyjątkiem jednego posiadały budki dla kierowców.

Żaładowanie oddziału odbyło się w następujący sposób: 5 samochodów 1,5 tonnowych przeznaczono do transportu plutonu piechoty i plutonu c. k. m. (po 16 ludzi na samochód).

2 samochody 3-tonnowe przeznaczono dla transportu 3-ch koni oraz 1 dział 76 m/m; drugie dział było ustawione na nartach i ciągnięte przez samochód wiozący konie.

Zapasy narty umocowano po 8 par do boków samochodów, częściowo zostały ułożone pod siedzeniem na samochodach.

Ciężkie karabiny maszynowe po 2 na samochodzie ustawiono na przeciwlotniczych podstawach.

Samochód wiozący konie, został zaopatrzony w drabiniaste boki, o wysokości 1,5 metra.

Kolejność ładowania była następująca:

Dla załadowania na samochody dział i koni użyto 2-ch specjalnych mostków typu kolejowego.

Przed załadowaniem (również i dla wyładowania) wszystkie samochody zostały ustawione w szeregu w odstępach od siebie 3-ch metrów.

Najpierw załadowano dział, potem konie, wkońcu ludzie. Przy każdym koniu znajdował się w czasie jazdy jeden koniowod.

Czas załadowania całego oddziału wyniósł 16 minut.

Czas załadowania dział — 15 minut, koni — 8 minut (głowami w kierunku jazdy), ludzi — 1 minuta, doczepienie działu i nart 5 minut.

W marszu samochody posuwały się jeden za drugim w odległości 15 metrów, rozwijając na niektórych odcinkach drogi szybkość do 40 klm./godz.

Ruch kolumny w ciągu marszu był regulowany przy pomocy 2-ch chorągiewek znajdujących się u pomocników kierowców na każdym samochodzie.

Czas zużyty na wyładowanie oddziału — 12 minut.

W zakończeniu autor tej ciekawej notatki, biorąc pod uwagę specyficzne warunki w jakich się odbywało zmotoryzowanie wspomnianego oddziału, t. j. mróz, śnieg, — przychodzi do następujących wniosków; jak niżej:

1) Dostatecznie szeroka i ubita zaśnieżona droga, pozwala wykorzystać ciąg samochodowy dla przewozu wojska na stosunkowo niedużych odległościach.

2) Ujemną stroną taboru samochodowego, składającego się ze zwykłych drogowych maszyn, — jest ich zależność od dróg.

3) Konieczną rzeczą jest wysyłanie przed posuwającą się kolumną organów uskuteczniających wywiad drogi.

4) W celu łatwiejszego zawrócenia kolumny, dla wymijania i t. p. należy urządzać specjalne platformy drogowe („mijanki“).

5) Ludzie powinni być zwrócenii twarzą odwrotnie do kierunku posuwania się kolumny.

6) Należy zaniechać transportowania dział na samochodach. Praktyczniej znacznie jest ustawiać je na nartach i ciągnąć za samochodem.

7) Należy używać do ładowania koni specjalnych, lekkich mostków.

Załadowanie oddziału odbyło się w następujący sposób:

8) Należy stosować specjalne środki i sposoby, chroniące konie od wstrząsów i uderzeń podczas ich transportowania na samochodach.

9) Budki kierowców utrudniają sygnalizację przy pomocy chorągiewek. Z tego powodu pomocnicy kierowców winni znajdować się na samochodzie poza budką kierowcy.

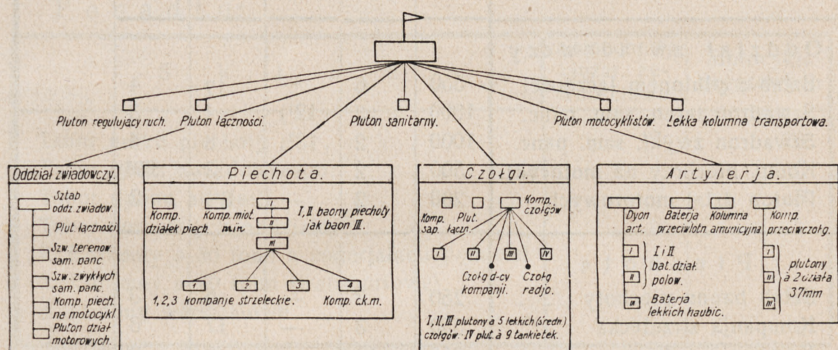
Poglądy niemieckie.

Niemiecki generał von Kochenhausen, w swem, znakomicie opracowanym podręczniku, a przeznaczonym niewątpliwie do użytku Reichswehry („Die Truppenführung, Ein Handbuch für den Truppenführer und seine Gehilfen“, wyd. 1931 r.), w rozdziale, poświęconym zagadnieniu organizacji związków zmotoryzowanych („motorisierte Verbände“) — bez jakiegokolwiek uzasadnienia podaje organizację wzmocnionego zmechanizowanego pułku piechoty („Motorisiertes Verst. Inf. Regiment“) oraz organizację pułku pancernego.

Ze względu na osobę autora, jak i charakter wspomnianego podręcznika warto zapoznać się z przedstawioną w nim organizacją wspomnianych jednostek, albowiem będzie można stwierdzić,

że niemieckie oficjalne poglądy na organizację jednostek zmechanizowanych i zmotoryzowanych mało się różnią od tych, jakie się ujawniają przy rozpatrywaniu organizacji, proponowanej przez generała v. Kochenhausena (Szemat organizacyjny Nr. 4).

Zadaniem zmechanizowanych jednostek, według gen. v. Kochenhausena — będzie — działać na skrzydła i tyły nieprzyjaciela, wykorzystując czynnik zskoczenia, szybkość marszu, i dużą ruchliwość w terenie tych jednostek oraz wielką ilość ochronnych środków pancernych i ogniowych.



Szemat Nr. 4.

Szemat organizacji wzmocnionego pułku zmotoryzowanego piechoty.

Użycie jednostek zmechanizowanych i zmotoryzowanych do długotrwałych walk, do natarć czołowych, obrony i t. p. nie jest wskazane.

Jednostki te są powołane do tego, by zwiększyć do maksimum tempo prowadzonych walk i by przyszlą wojnę uczynić krótkotrwałą.

Aneks do szematu organizacji wzmocnionego zmechanizowanego pułku piechoty.

- Ad 1) Samochody terenowe, lekko opancerzone, mogące patrolować teren. Załoga samochodu — 3 ludzi; uzbrojenie — 1 ciężki karabin maszynowy. Przy każdym plutonie (à 4 samochód pancerny) — 1 samochód-radjo.
- Ad 2) Szwadron składa się z 3-ch plutonów à 4 sam. panc.
- Ad 3) Na motocyklach — 6 l. k. m. oraz 3 c. k. m.
- Ad 4) W tem 2 działa motorowe.

S k ł a d	Długość kolumny w metrach	Ilość samoch. osob. w tem część teren.	Ilość wozów panc. (czołgi sam. panc.)	Ilość samochodów ciężarowych	Ilość motocykl	Uwagi
S z t a b p u ł k u						
Pluton regulujący ruch . .	250	7	—	3	5	około 30 ludzi
Pluton łączności	500	10	—	1	20	
Pluton sanitarny	150	1	—	4	1	
Pluton motocyklistów . .	150	1	—	1	39	
Kolumna transportowa . .	400	2	—	12	2	
Oddział zwiadowczy						
Sztab z plutonem łączności	550	6	—	12	4	
Szwadron teren. sam. panc.	1000	3	12 ¹⁾	4	3	
Szwadron zwykł. sam. panc.	1000	2	13 ²⁾	8	4	
Komp. piechoty na motocykl.	500	2	—	3	90 ³⁾	
Pluton dział motorowych	200	2	—	8 ⁴⁾	2	
P i e c h o t a						
Sztab baonu piechoty . .	250	3	—	6	3	
Kompanja strzelecka	550	3	—	17	3	
Kompanja c. k. m.	650	14	—	8	2	
Kompanja miotaczy min	650	3	—	6+6 ⁵⁾	3	
Kompanja dział piech.	500	3	—	11+4 ⁶⁾	—	

S k ł a d	Długość kolumny w metrach	Ilość samoch. osob. w tem część teren.	Ilość wozów panc. (czołgi sam. panc.)	Ilość samochodów ciężarowych	Ilość motocykli	Uwagi
C z o ł g i						
Kompanja czołgów	1000	2	26 ⁷⁾	8	4	
Pluton łączności	150	1	—	4	1	
Kompanja saperów	550	3	—	12	3	
A r t y l e r j a						
Sztab dyonu	300	5	—	5	3	
Baterja zwykła ⁸⁾	500	3	—	15	4	
Baterja przeciwlotnicza . .	500	3	—	16 ⁹⁾	3	
Kolumna amunic.	800	2	—	24	3	
Kompanja przeciwczołgowa	200	3	—	15 ¹⁰⁾	3	

- Ad 5) Lekkie miotacze min, są one ciągnięte przy pomocy ciągników.
- Ad 6) Działa zmotoryzowane.
- Ad 7) 3 plutony à 5 czołgów (lekkich lub średnich), 1 czołg dowódcy kompanji, 1 czołg radio, 9 tankietek. Stan kompanji — około 200 ludzi.
- Ad 8) Działa ciągnięte przez ciągniki.
- Ad 9) 4 działa przeciwlotnicze 77 m/m. na samochodach.
- Ad 10) 3 plutony à 2 działka przeciwpancerne 37 m/m. Działka te osłonięte pancerzem mają własną trakcję motorową (kołowo-gąsienicową). Stan kompanji około 130 ludzi.

P o n a d t o :

S k ł a d	Samochody ciężar. ży- wnościowe	Motocykle bagażowych
Tabor pułku piechoty	16	20
Tabor oddz. zwiadowczego	4	5
Tabor dyonu artylerji	3	3
Tabor pozostałych oddziałów	5	5
3. Kolumny à 30 tonn z materiałami pędnymi		
2. Kolumny à 60 tonn (transportowe)
3. Plutony warsztatowe		

Ogólna głębokość marszowej kolumny w ruchu, rozpatrywanego przez generała Kochenhausena „wzmocnionego pułku“, bez oddziału zwiadowczego i jednostek zaopatrujących oraz bez uwzględnienia odstępów bezpieczeństwa — wynosi na drodze 16 kilometrów.

Głębokość ta, — na wypadek zatrzymania się kolumny, o ile na to pozwoli ukrycie się przed obserwacją lotników, może być do połowy skrócona.

Czas potrzebny dla wyładowania transportowanej na samochodach piechoty — około 15 minut; artylerji — 20 minut.

Czas potrzebny dla załadowania na samochody piechoty — 25 minut; artylerji — 30 minut.

Szybkość marszu kolumny w dzień — 15 klm./godz.; w nocy 10 do 12 klm. na godzinę.

Dzienny przemarsz kolumny — 100 do 150 kilometrów. Po 3 — 4 dniach marszu potrzebna jest koniecznie 1-dniowa przerwa dla wypoczynku ludzi i naprawy oraz konserwacji sprzętu samochodowego i ciągnikowego.

Pozatem gen. Kochenhausen, jak już wspomniałem wyżej, bez jakiegokolwiek omówienia podaje wzór „pułku pancernego“.

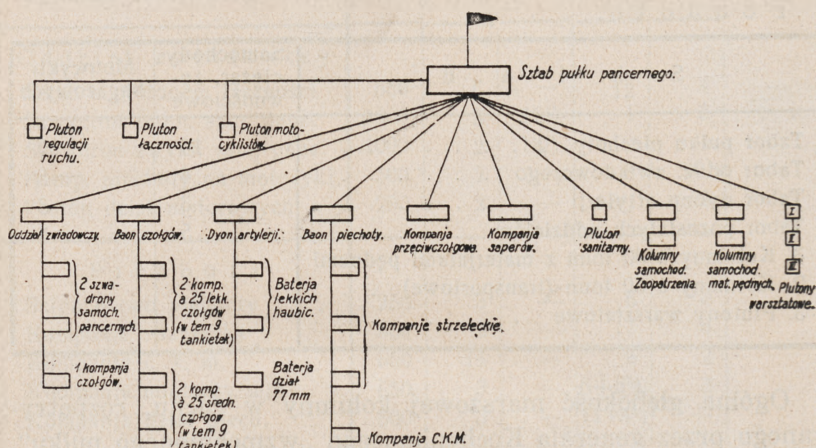
Szemat organizacji takiego pułku pancernego przedstawia się następująco: (Szemat organizacyjny Nr. 5).

*

*

*

Na łamach Nr. 31 i Nr. 32 z lutego b. r. „Militär-Wochenblatt“, porucznik Armji Niemieckiej von Wedel w swym artykule p. t. „Verwendung eines Selbständigen Panzerverbands“.



Szemat Nr. 5.

Szemat organizacji pułku pancernego.

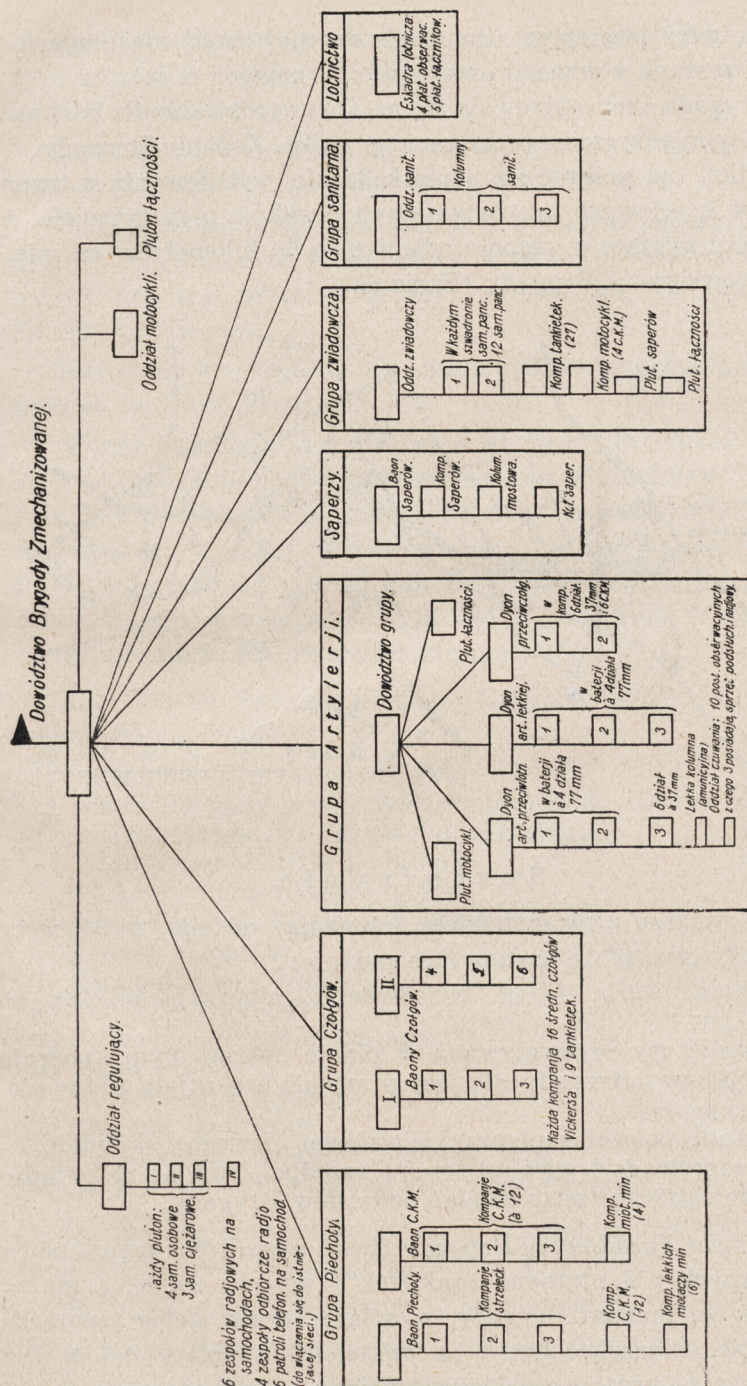
omawia na konkretnym przykładzie użycie dużej jednostki zmechanizowanej, w danym wypadku — zmechanizowanej brygady.

Organizację tej brygady przedstawia Szemat Nr. 6.

Zaznaczam raz jeszcze, że narazie nie wdaję się w ocenę i krytykę poglądów autora na organizację i użycie tej zmechanizowanej brygady — i że w wielu wypadkach tych poglądów nie podzielam. Ograniczam się zatem jedynie do streszczenia skądinąd bardzo ciekawej pracy porucznika von Wedla.

Sytuacja jest taka, że zmechanizowana Brygada działa w związku z korpusem, składającym się z trzech dywizyj piechoty i jednej dywizji kawalerji.

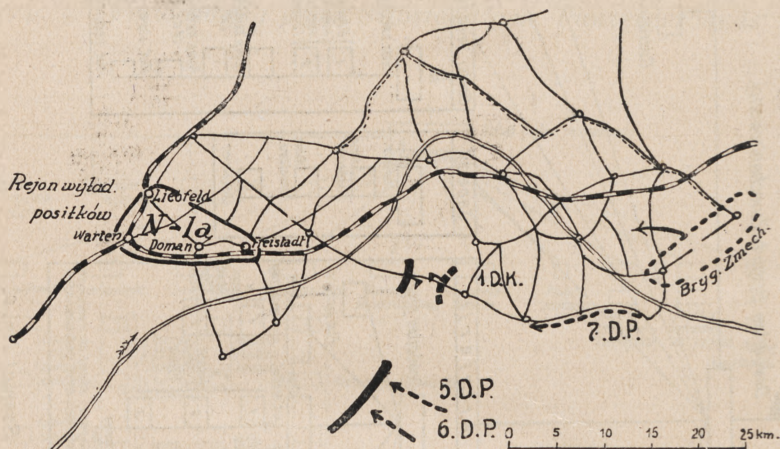
Brygada w myśl założenia musi nacierać samodzielnie na (prawym) skrzydle korpusu, posuwając się zasadniczo jedną



Szemat Nr. 6.

drogą, gdyż istniejące równoległe do niej drogi nie mogą być wykorzystane z powodu swego stanu (mosty i t. p.).

Brygada skoncentrowała się na (prawym) skrzydle korpusu, który w międzyczasie toczy zaciętą walkę. Zadanie Brygady, na początku, ma polegać na przeszkodzeniu wyładowania z transportów kolejowych przybywających posiłków nieprzyjaciela, co ma mieć miejsce w rejonie odległym o 50 kilometrów od miejsca koncentracji Brygady (Szkic 6).



Szkic Nr. 6.

R o z p o z n a n i e.

W związku z przedstawioną sytuacją, oddział zwiadowczy Brygady otrzymuje następujące zadanie:

- 1) Ustalić ściśle rejon wyładowania nieprzyjacielskich posiłków.
- 2) Ustalić czy przewidywana w planie operacyjnym pozycja wyjściowa Brygady nie jest przypadkowo zajęta przez nieprzyjaciela.
- 3) Ustalić położenie nieprzyjacielskiego (lewego) skrzydła,
- 4) Przeprowadzić wywiad terenu przedpoła, mając na uwadze przewidywane pasy działań oddziałów Brygady.

Oddział Zwiadowczy Brygady (bez 1 szwadronu samochodów pancernych i 1 plutonu „tankietek”) posuwa się skokami — wzdłuż osi marszu Brygady, wysyłając przed siebie szperaczy i patrole, składające się z 2-ch tankietek lub motocyklistów. Dla wykonania bardziej dalekiego wywiadu — wyznaczają się dwa

plutony samochodów pancernych, z których każdy działa w innym kierunku. Każdy z tych plutonów posiada do swej dyspozycji 2 „tankietki“.

Łączność utrzymywaną jest zapomocą środków łączności, posiadanych przez oddział zwiadowczy oraz lotnictwa.

Oddział zwiadowczy powinien być w stałym kontakcie z oddziałem Regulującym Ruch, który częściowo (pierwsza część i dyon artylerji przeciwlotniczej) posuwa się za Oddziałem Zwiadowczym.

Następnie w odległości 5 — 6 kilometrów przed Siłą Główną posuwa się Straż Przednia.

W celu osłonięcia skrzydła, na linii Straży Przedniej posuwa się 1 pluton samochodów pancernych oraz 4 „tankietki“, zaś na linii Siły Głównej — patrole „tankietek“ (z bataljonu czołgów, wchodzącego w skład Siły Głównej). Końcowy człon Straży Przedniej stanowią pododdziały Oddziału Regulującego, (trzecia część, gdyż druga część użyta jest w tym czasie w charakterze posterunków obserwacyjno-alarmowych).

Siła Główna Zmechanizowanej Brygady posuwa się w następującym porządku:

- 1) $\frac{1}{3}$ kompanji przeciwczołgowej,
- 2) Sztab Brygady z plutonem samochodów pancernych i patroliem tankietek (do specjalnych zadań),
- 3) Baon Saperów (bez 1 plutonu),
- 4) $\frac{1}{3}$ kompanji przeciwczołgowej,
- 5) Baon Ciężkich Karabinów Maszynowych,
- 6) I Baon Czołgów,
- 7) Dyon artylerji lekkiej,
- 8) II. Baon Czołgów,
- 9) $\frac{1}{3}$ Kompanji przeciwczołgowej,
- 10) Baon Piechoty,
- 11) $\frac{1}{3}$ Kompanji przeciwczołgowej,
- 12) Oddział Sanitarny,
- 13) $\frac{1}{3}$ Kompanji przeciwczołgowej, oraz
- 14) w znacznej odległości w tyle tabor Brygady.

Ogólna długość kolumny, według obliczeń autora wynosi około 30 kilometrów (włącznie ze Strażą Przednią).

Szybkość marszu kolumny — 12 kilometrów na godzinę.

A zatem obraz ubezpieczenia marszu Brygady przedstawia się w ogólnych zarysach następująco:

Na dość znaczną odległość przed własny front wysunięte są szerokim wachlarzem patrole (szperacze) Oddziału Zwiadowczego, które posuwają się przed Strażą Przednią.

Na skrzydle (odsloniętem — prawem) wysunięte są ubezpieczenia boczne, z którymi współdziałają obserwacyjne płatowce Brygady.

Działa przeciwczołgowe dopełniają bezpieczeństwo marszu kolumny.

Zagadnienie obrony przeciwlotniczej w czasie posuwania się Brygady jest trudne do rozwiązania. Czynna obrona przeciwlotnicza, prowadzona przy pomocy własnego lotnictwa nie może w zupełności zabezpieczyć kolumnę. Dyon artylerji zenitowej, ze względu na głębokie ugrupowanie kolumny może być wykorzystany jedynie w niektórych ważniejszych punktach (defile, miejscowości zamieszkane i t. d.).

Dlatego też, o ile marsz Brygady nie będzie mógł odbywać się w nocy — należy zorganizować bierną obronę przed nieprzyjacielskim lotnictwem.

Tak np. kłęby kurzu zdradzać mogą obecność i marsz oddziałów Brygady. To też z chwilą zbliżania się nieprzyjacielskich płatowców, kolumna powinna natychmiast zejść z drogi, by po rozsypaniu się w terenie, ukryć się przed obserwacją nieprzyjacielskich lotników. Należy zatem zorganizować służbę specjalnych obserwacyjnych posterunków przeciwlotniczych; część ich (3 posterunki) muszą być wyposażone w radjotelefony i aparaty sygnałowe.

Posterunki tego rodzaju wysyłają się wraz z drugą częścią Oddziału Regulującego.

Posterunki regulujące ruch oraz przeciwlotnicze posterunki alarmowe wystawiają się w bliskiej od siebie odległości, by w ten sposób zapewnić między sobą kontakt i ściślejsze współdziałanie.

W ciągu marszu Brygady, jedynie posterunki regulujące ruch (patrz szemat Nr. 4) mają prawo prowadzenia rozmów za pomocą radja.

Łączność pomiędzy członami maszerującej kolumny (Oddział Regulujący Ruch, Straż Przednia, Sztab Brygady, Straż Tylna, Tabory), utrzymywana jest między innemi również i przez jeden płatowiec łącznikowy. Płatowiec ten wszystkie wiadomości

najprzód skierowuje drogą radjową do posterunków regulujących ruch i odwrotnie za pośrednictwem tych ostatnich otrzymuje dalsze zlecenia.

Alarm odbywa się za pośrednictwem posterunków regulujących przez użycie specjalnych środków optycznych i dźwiękowych. Wznowienie marszu kolumny — po skończonym alarmie odbywa się na rozkaz dowódcy Brygady, zakomunikowany oddziałom, za pośrednictwem posterunków regulujących.

Oddział lotniczy początkowo pozostaje na swym lotnisku, pozostając w ścisłym kontakcie z Szefostwem Łączności, znajdującym się przy Sztapie Brygady. Łączność Sztabu Brygady z lotniskiem utrzymuje się przy pomocy motocyklistów, samochodów pancernych i radjotelegrafu (nie telefonicznie) i w końcu przy pomocy łącznikowego plutowca, obsługującego kolumnę w marszu. Między innymi do obowiązków tego Szefostwa należy w razie potrzeby wyszukanie i urządzenie t. zw. wysuniętego lotniska, t. j. miejsca na lądowanie w danym rejonie.

W czasie marszu Brygady na lotnisku, znajdują się w pełnej gotowości 2 plutowcy obserwacyjne oraz 2 łącznikowe.

Przygotowanie do walki i natarcie Brygady.

Oddział Zwiadowczy Brygady zauważył, że posiłki nieprzyjacielskie wylądowały się z transportu kolejowego (w rejonie Liebfeld-Warten, patrz szkic Nr. 6) i zdążają z pomocą własnym walczącym oddziałom.

Oddział Główny Oddziału Zwiadowczego w tym momencie znajduje się w odległości 12 kilometrów od nieprzyjaciela. Dowódca Brygady decyduje się nacierać, wydaje odpowiednie rozkazy, wobec czego poszczególne Oddziały Brygady zajmują stanowiska w następujący sposób: (Szkic Nr. 7).

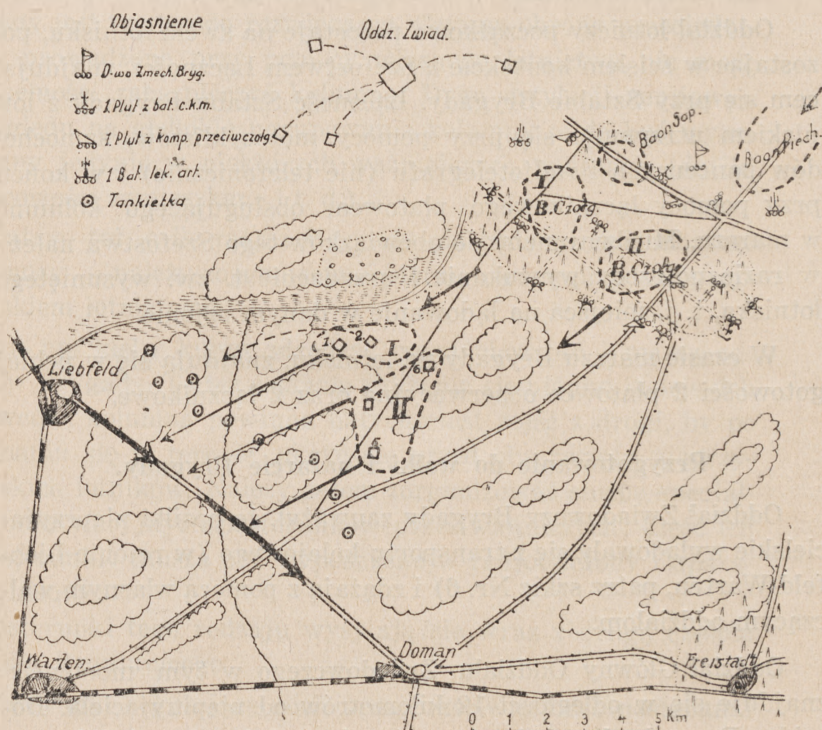
Oddział Zwiadowczy wysuwa się na nieosłonięte (prawe) skrzydło, podtrzymuje zapomocą swych patroli bojowych styczność z nieprzyjacielem i prowadzi rozpoznanie jego skrzydeł.

Straż przednia zajmuje skraj wyjściowego stanowiska Brygady, ubezpieczając jednocześnie jej rozwijanie się. (Część samochodów pancernych Oddziału Regulującego, t. j. 2 plutony samochodów pancernych oraz 1/2 plutonu „tankietek“ ubezpie-

czają w tym czasie prawe skrzydło wyjściowego stanowiska Brygady).

Baon Ciężkich Karabinów Maszynowych wraz z kompanją przeciwzołgową tworzą równocześnie całkowitą zaporę ogniową przed stanowiskiem wyjściowym Brygady.

2 baterie artylerji zenitowej zajmują swe stanowiska nieco w tyle za skrzydłami Brygady.



Szkic Nr. 7.

2 baony czołgów grupują się w centrum pasa działania Brygady. (Czołgi — typ średni Vickers'a, patrz szemat Nr. 4). Baon Saperów — w tyle za I Baonem czołgów (za prawym skrzydłem Brygady).

Baon Piechoty — za baonami czołgów.

Artylerja — w rejonie wyjściowych stanowisk pierwszych rzutów Brygady.

I Bataljon czołgów ma w I rzucie 1 kompanję, w II rzucie — 2 kompanje; 3 kompanja tego Baonu znajduje się w odwodzie Brygady.

Na 15 — 20 minut przed rozpoczęciem natarcia kompanje czołgów wysuwają przed siebie, każda, 2 — 3 zwiadowcze patrole „tankietek“; prawoskrzydłowa kompanja nadto jeszcze wysłała ubezpieczenia boczne, które stanowią również patrole „tankietek“.

W ściśle oznaczonym czasie, czołgi przechodzą przez własną zaporę ogniową i, kierując się sygnałami podawanymi przez poprzedzające je „tankietki“, — zaczynają natarcie.

1) I czołgów w I rzucie ma I pluton; II pluton posuwa się schodami w prawo, w odległości około 500 metrów; III pluton posuwa się jako odwód — w odległości 1000 metrów za I-ym plutonem.

Szerokość pasa 1/I czołgów wynosi 600 metrów.

Głębokość jej ugrupowania — 1200 mtr.

2/ I czołgów początkowo posuwa się za 1/I, później jednakowoż ją wymija z prawej strony, poczem naciera, posuwając się w I rzucie.

II Baon Czołgów ma w I rzucie 4 i 5 kompanję w II rzucie 6 kompanję.

4/II i 5/II posuwają się w natarciu na jednej wysokości; 6/II za 4/II, w odległości 3 kilometrów.

Przed czołgami 4/II i 5/II również posuwają się „tankietki“, wskazujące cele i drogę.

Artylerja posuwa się za I rzutem czołgów skokami, gotowa w każdej chwili niszczyć swem ogniem nieprzyjacielskie środki obrony przeciwczołgowej. (Przy każdym baonie czołgów — baterja); 3-cia baterja posuwa się w środku, zajmując stanowiska, odległe o 3 — 5 kilometrów od I rzutu czołgów.

Baon Ciężkich Karabinów Maszynowych łącznie z 3/I czołgów, oraz 1 — 2 plutonami przeciwczołgowymi zostaje w odwodzie i w czasie rozpoczęcia walki przez czołgi, — zajmuje wyjściowe stanowisko, odległe od I linii o 12 kilometrów.

Bataljon Saperów znajduje się w pobliżu baonu piechoty — na jednej z nim wysokości.

Płatowce w czasie natarcia Zmechanizowanej Brygady zostają wysłane na skrzydła i tyły nieprzyjaciela z zadaniem:

- obserwacji ruchów nieprzyjaciela (1 pluton),
- określenia celów dla czołgów i artylerji (1 pluton),
- utrzymywania łączności pomiędzy Sztabem Brygady, a dowództwami jej poszczególnych oddziałów (1 pluton).

Łączność uzyskuje się we wszystkich tych wypadkach przy pomocy radjotelefonu oraz dzięki zastosowaniu ciężarków mel-dunkowych.
