

PLK. INŻ. JAN JASTRZEBSKI.

Rosyjska fortyfikacja stała na ziemiach Polski.

(Ciąg dalszy).

Druga połowa wieku XIX. Tottleben.

Jak widzimy w pierwszej połowie XIX w. fortyfikacja rosyjska na ziemiach polskich zaczęła się rozwijać bardzo szeroko. W drugiej połowie tego wieku fortyfikacja rosyjska kierowana talentem Tottlebena, tego rosyjskiego Vauban'a, zajęła stanowisko somdzielne wśród innych fortyfikacji europejskich, tworząc odrębną rosyjską szkołę fortyfikacyjną, obok istniejących francuskiej, niemieckiej, włoskiej oraz austriackiej.

Doświadczenia z obrony Sebastopola (1854 r.) stanowiły gruntowną podstawę nowych teorii fortyfikacyjnych nie tylko w Rosji, lecz i w reszcie Europy.

Walka o Sebastopol trwała 11 miesięcy, chociaż jego fortyfikacje stałe istniały prawie że tylko na papierze, wyjątek stanowiły fortyfikacje nadbrzeżne. W krótkim okresie czasu, po rozpoczęciu działań wojennych, pod kierunkiem Tottlebena powstała tam pozycja, co do swego układu, zupełnie nowoczesna, i o znacznej sile obronnej, chociaż nosiła charakter tymczasowy. Składała się ona z szeregu bastjonów jako punktów oporu, połączonych słabą kurtyną. Za tą kurtyną Tottleben rozwinął artylerię obrony, dając tem początek bardzo ważnej myśli „o wyniesieniu artylerji poza forty (bastjony) na międzypola“, która to myśl stała się zasadniczą przy późniejszym organizowaniu twierdz europejskich.

Główne powody dzięki którym tak słaba pod względem for-

tyfikacyjnym twierdza stawiała tak długotrwały opór, według oceny Totlebena, będącego właściwie duszą obrony, były:

- 1) wielka bitność wojsk rosyjskich,
- 2) nieistnienie blokady i zachowanie, dzięki temu, komunikacji z krajem i z armją polową,
- 3) bardzo silna ilościowo i dobrze ustawiona artylerja obrony,
- 4) brak szybkiej decyzji u nacierającego, który często nie korzystał z nasuwających się możliwości opanowania twierdzy szybkim uderzeniem. Do tego należy dodać punkt 5: kierownictwo wszystkich spraw inżynierskich w ręku tak wybitnego wojskowego inżyniera, jakim był Totleben.

Idee Totlebena wyrażone w jego „memorjale o ufortyfikowaniu Mikołajewa“ sprowadzały się do trzech zasadniczych punktów:

- 1) siła oporu pozycji ufortyfikowanej zależy od możliwości utrzymania głównych jej punktów oporu;
- 2) cała uwaga powinna być skupiona na dostarczeniu punktom oporu możliwości stawiania samodzielnego, silnego oporu;
- 3) znacznie korzystniej jest stawiać ciężką artylerję nie w fortach (bastjonach), a na międzypolach, pod osłoną pierwszych. Dzięki takiemu ustawieniu nieprzyjaciel zmuszony będzie do rozpraszania swego ognia, mniej narażając przeto same forty (punkty oporu) na zniszczenie.

Tezy te Totleben mógł realizować, będąc od 1859 dyrektorem departamentu inżynierji w Ministerstwie Wojny, a po roku 1863 — pomocnikiem generała inspektora inżynierji, któremu podlegały wszelkie sprawy fortyfikacyjne. Jednak, jak zawsze, hamulcem rozwoju fortyfikacji i za jego czasów były warunki finansowe.

Pojawienie się artylerji gwintowanej i doświadczenia nad jej działaniem na objekty forteczne dały nowy impuls do doskonalenia się fortyfikacji rosyjskiej. Według zdania Totlebena, fortyfikacja rosyjska różniła się dodatnio od dzieł zachodnich tem, że: 1) nie zawierała wewnątrz swego obwodu obszernych miast zaludnionych, naprzykład: Modlin, Dęblin, Brześć-Litewski, również Dyneburg i Bobrujsk, 2) posiadała bardzo dużo podwalni wszelkiego rodzaju, znacznie więcej niż w twierdzach tego czasu zagranicą.

Nie zapomina Totleben jednak wskazywać i na wielkie braki jakie istniały w Rosji: przesadne stosowanie idei Montalembert'a, w postaci koszar obronnych i wież wielopiętrowych zupełnie widocznych z przed pola, co zwłaszcza stało się niebezpiecznym po wprowadzeniu artylerji gwintowanej; oraz i to, że wielka ilość budowli w twierdzach nie było wykończona z braku pieniędzy.

Po r. 1863 prace fortyfikacyjne skoncentrowały się głównie w Kierczu na Krymie i w Kronstacie, w którym między innymi postawiona była na forcie „Konstantin“ jedna z pierwszych w Europie wież pancernych systemu angielskiego inż. Coles'a (w r. 1862 podobną wieżę zamówił Brialmont dla Antwerpji).

W reszcie twierdz ograniczono się do niewielkich stosunkowo uzupełnień istniejących fortyfikacyj; więc na przykład: w twierdzy Brześć-Litewski, po wybudowaniu kolei żelaznej na Warszawę, w 1869 r. wybudowano dzieło Berga, oraz dwie reduty poza bastjonami obwarowania Kobryńskiego (rys. 7).

W Warszawie (rys. 5) istniejące baszty na przedpolu cytadeli zostały wzmocnione przez wybudowanie wokół barkanów.

W Modlinie i Dęblinie zwiększone zostały grubości wałów, oraz pobudowane podwalnie. Wogóle w okresie od 1862 do 1870, wydano na fortyfikacje przeszło 25 milionów rubli.

Po 1870 roku fortyfikacje w dalszym ciągu znajdują się w ręku Totlebena, który dba o ich udoskonalenie i utrzymanie na wysokości, odpowiadającej nowym warunkom walki, ujawnionym w wojnie franko-pruskiej 1870 r. Zresztą dzięki temu cieszy się on dużym autorytetem w sprawach fortyfikacyjnych nie tylko w Rosji ale również i zagranicą.

W roku 1873 zostaje powołany do życia Komitet do spraw strategicznych, w którym brał czynny udział Totleben.

Komitet ten ustalił następujące prace do wykonania:

I. Wybudowanie pasa fortów (obecnie forty 2 linii) w twierdzach Modlinie, Dęblinie, Warszawie i Brześciu-Litewskim.

II. Ufortyfikowanie: 1) Grodna celem zabezpieczenia przepraw przez Niemen i stworzenie punktu oporu dla koncentracji sił, 2) linii Biebrzy, z samodzielnym fortem zaporowym Osowiec, 3) Kowna, Wilna oraz Rygi, 4) wybudowanie fortu zaporowego Dubno, celem zamknięcia kolei Brody — Równe i fortu Pro-

skurów, dla zamknięcia kolei Wołoczyska — Kijów, 5) ufortyfikowanie Oczakowa i Aleksandropolu.

Na pierwsze miejsce co do kolejności wykonania tak nakreślonego programu postawiono Osowiec, Dubno, Modlin, Warszawę, Dęblin i Brześć-Litewski. Na ten cel zapotrzebowano 37 milionów rubli.

Ze względów finansowych w pierwszym roku rozpoczęto tylko prace pomiarowe, wytyczenie i t. p. W tym czasie zostały również ustalone typowe normalne rysunki fortów i ich części składowych.

Tempo prac fortyfikacyjnych jednakże było bardzo powolne, a w roku 1877 z rozpoczęciem wojny rosyjsko-tureckiej, roboty zostały przerwane, za wyjątkiem tych, które były prowadzone na wybrzeżu morza Czarnego.

Wojna ta wysunęła na czołowe miejsce znaczenie ognia piechoty i łopaty.

Chociaż historia twierdzy Kars, która w bardzo szybkim czasie wpadła w ręce Rosjan, pomimo obiektów stałych, a z drugiej strony długotrwały opór stawiany przez Plewnę, umacnianą systemem polowym, dały duży atut przeciwnikom budowania twierdz, to jednak, po gruntownej analizie wypadków wojny 1877 roku, we wszystkich państwach Europy trwa nadal intensywna praca nad rozbudową (rozszerzaniem) twierdz. Wykorzystuje się tu doświadczenia tej wojny. Rosja od roku 1878 do 1880 buduje forty w Modlinie, Brześciu i Dęblinie, a później i w Warszawie.

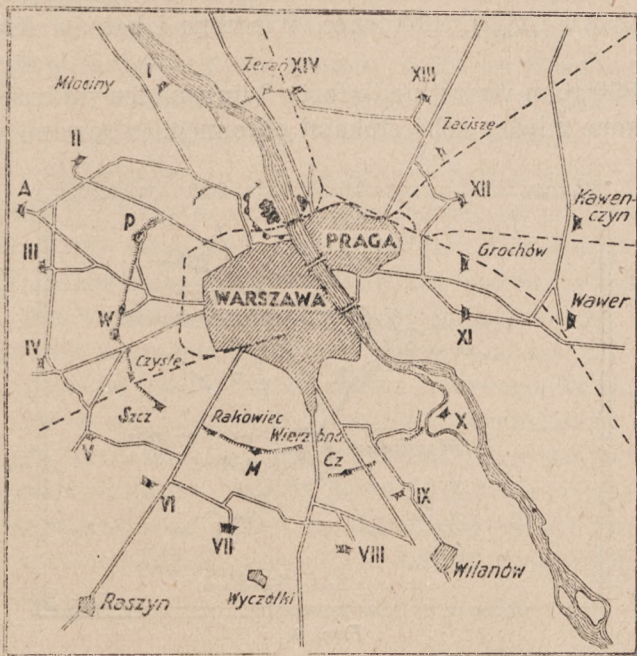
W r. 1880 powstaje myśl ufortyfikowania samego miasta Warszawy, jako ważnego dla Rosji politycznego i strategicznego ośrodka. Jednocześnie rozważa się projekt stworzenia ufortyfikowanego rejonu Warszawa-Modlin-Serock.

Jednak wszystkie te zamierzenia zaczęto realizować w całości dopiero od roku 1883, pod kierunkiem specjalnego komitetu wykonawczego, który powołany został do życia przez ówczesnego ministra wojny generała Wannowskiego. W Komitecie tym Totleben już nie bierze udziału (choć umarł po r. 1884), miejsce jego zajął generał Zwierew.

Należy tu zaznaczyć, że nie wszystkie idee, których propagatorem był sam Totleben, stosowane były w praktyce. Znalazły one posłuch dopiero w późniejszych czasach. To też nowo

budowane forty były w dalszym ciągu fortami-baterjami; nawet doświadczenia z wojny tureckiej, podczas której znaczenie ognia piechoty zostało wysunięte na pierwszy plan, nie skłoniły zwolenników poglądów Montalembert'a: „że artylerja jest bronią główną, walka odległa przeważa“, do zmiany swego stanowiska.

Nie rozpatrując tu w szczegółach wszystkich prac, jakie zostały wykonane od r. 1883 w wymienionych uprzednio (Modlin, Dęblin, Brześć-Litewski) twierdzach, zatrzymamy się na bardziej charakterystycznych, mających miejsce przy rozbudowie twierdzy Warszawskiej.



Rys. 8.

Do 1883 r. Warszawa posiada tylko cytadelę wraz z dziełami zewnętrznymi opisanymi wyżej, a wciąż udoskonalaną i uzupełnianą (patrz rys. 5).

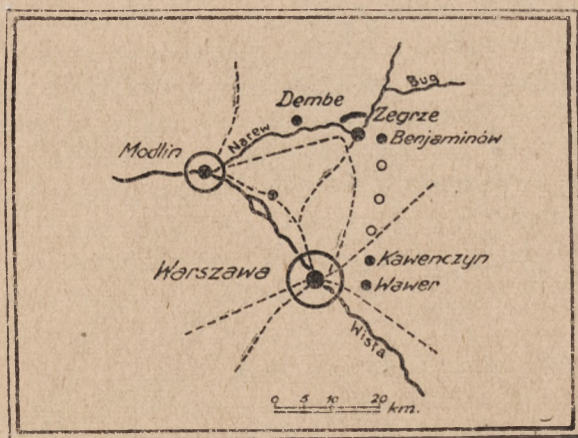
W r. 1883 rozpoczęto budowę fortów (rys. 8) pod kierunkiem generała inżyniera Wernandera (późniejszego Szefa Inżynierów) na lewym i prawym brzegu Wisły. Linja fortów biegła w odległości 6 — 7 km od krańców miasta, celem zabezpiecze-

nia go przed bombardowaniem. Wtedy zostały wybudowane forty I — XIV w odległości 4 — 5 km jeden od drugiego.

Po roku 1885, na skutek nowych teoryj Sauera (generała bawarskiego) o przyspieszonym sposobie prowadzenia natarcia na twierdzę, która nie posiadałaby ufortyfikowanych międzypól, pobudowano między fortami małe forty (dzieła pośrednie, punkty oporu) i baterje. Powstały wtedy forty: Żerań, Zacisze, Grochów i baterja X.

W odległości 2 — 3 km za linią fortów rozmieszczone były składy amunicyjne, za specjalnemi wałami ziemnemi. Później z części tych wałów pozostały forty 2 linji (na lewym brzegu były to forty pod literami G, M, Szczu, W i P), a między nimi punkty oporu Czyste, Rakowiec, Wierzbno i baterja Królikarnia.

Po 1890 roku wszystkie te forty 2 linji na lewym brzegu były połączone między sobą stokami obronnemi z rowami wodne-



Rys. 9.

mi. Ta druga linja obronna odgrywała rolę obwarowania centralnego, poza Cytadelą, która pozostała nieco na uboczu. Na prawym brzegu podobnego obwarowania nie było, a to skutek tego, że noszono się z zamiarem stworzenia całego rejonu obronnego Warszawa-Modlin-Zegrze (rys. 9), a wtedy nie byłoby potrzeby rozbudowywać obwód północno-wschodni Warszawy.

W r. 1890 zdecydowano ufortyfikować wschodni odcinek tego rejonu i w tym celu rozpoczęto budowę fortu Wawer i Ka-

wenczyn, które miały wejść w linię fortów Wawer-Zegrze. Wybudowano jednak na tej linii tylko 3 forty: oba poprzednio wymienione i fort Benjaminów, rozpoczęty w r. 1904. W związku z tem zaniechaniem dalszej rozbudowy wschodniego odcinka rejonu obronnego, wypłynęła ponowna konieczność rozbudowy obwodu twierdzy na prawym brzegu Wisły, co było wykonane tylko na małym odcinku obwodu, a mianowicie między Wisłą a fortem XIV. W r. 1893 znowu postanowiono się trzymać poprzedniej koncepcji, która przewidywała rozbudowę linii Wawer-Zegrze.

Jednak prace te nigdy nie były wykonane.

Jak wiadomo w roku 1912 nastąpiło skasowanie twierdzy Warszawskiej, uznaną za niepotrzebną. Skasowanie to nabrało cech zupełnie realnych, kiedy zaczęto niedawno stosunkowo zakończony fort, wysadzać w powietrze. Był to wynik ciągłego wahania się myśli strategicznych sztabu rosyjskiego.

Przy rozbudowie nowych twierdz i rozszerzaniu starych zastosowany był nowy typ fortu, opracowany na podstawie doświadczeń wojny rosyjsko-tureckiej 1877 r. Fort ten posiadał dwa wały: jeden niski dla piechoty, drugi wysoki za nim dla artylerji. Jak widzimy, jeszcze nie zdecydowano się na wyniesienie artylerji na międzypola. Fort ten był ciasny, źle zamaskowany, posiadał słabą obronę rowu czołowego. Wielu z pośród inżynierów rosyjskich, jak: Krasowski, budowniczy Osowca, Pluciński, profesor akademji, wysuwali swoje projekty, dewizą których było „forty-reduty, a nie forty-baterje“. Lecz pomysły tych nowatorów, raczej propagatorów myśli Totlebena, stanowiły narazie nabytek teoretyczny. Rutyna zwyciężyła śmiałą inicjatywę.

Pocisk minowy.

W czasie przebudowy twierdz, która rozpoczęła się w całej Europie po roku 1870, zjawił się w latach 80-tych nowy bardzo ważny czynnik po stronie środków niszczenia fortyfikacji, mianowicie: pocisk minowy. Po długich studjach i doświadczeniach zostało niezbicie dowiedzione, że konstrukcje ceglane nie mogą być, jak dotąd, używane w fortyfikacjach stałych, i muszą być zastąpione betonem (doświadczenia w Châlos (1888), Braskacie (1889) i w Mikołajewie (1889)). W tymże czasie zo-

stał ustalony sposób wzmocnienia starych ceglanych konstrukcyj przy pomocy nakładania warstwy betonu (do 2 m) na pośrednią warstwę piasku (1 m).

Obok betonu fortyfikacja w tym czasie dąży do zastosowania nowego materiału a mianowicie — metalu. Flota dawała temu przykład. Szeregi doświadczeń nad osłonami pancernymi w Bukareszcie w r. 1885 — 1886, w Châlons w roku 1887 — 1888, jak wiadomo, miały na celu ustalenie materiału, nadającego się jako pancierz, oraz typu osłon. Typy pomysłu Mougin'a we Francji i Szumana w Niemczech były wybudowane i poddane próbom na poligonach. Największym zwolennikiem osłon pancernych był Brialmont. Jego głosowi przysłuchiwała się cała Europa.

Jednak w Rosji zagadnienie to znalazło przeciwnika w osobie profesora Wieliczki, który brał udział w doświadczeniach bukareszteńskich, prowadzony pod kierunkiem Brialmont'a. Wieliczko i Brialmont, to są pod tym względem dwa przeciwległe bieguny w fortyfikacji stałej.

W roku 1888 Brialmont wydał swoją pracę pod tytułem: „Wpływ ognia stromego i pocisków minowych na fortyfikację“, która była wyrazem zapatrywań autora na zastosowanie pancierza w fortyfikacji, a którą możnaby było streścić w zdaniu: „Koniecznym jest zrzec się odkrytego ustawiania uzbrojenia, a stosować najszerzej zasłony pancerne“. Wieliczko w tym że roku drukuje swoją pracę pod tytułem: „Studja nad najnowszeimi środkami natarcia i obrony twierdz“, w której to pracy wypowiada się jako zdecydowany przeciwnik fortyfikacji pancernej, przeciwstawiając jej: „formy bardziej stałe, prostsze i tańsze, z odkrytem, ruchomem i zamaskowanem ustawieniem uzbrojenia artyleryjskiego na międzypolach w baterjach zabezpieczonych przed szturmem, wspartych ogniem artylerji, ukrytej w schronach fortów. Forty powinny posiadać rozwiniętą pozycję strzelecką i być pozbawione artylerji ciężkiej, przeznaczonej dla walki z artylerją przeciwnika i służyć jedynie punktem oporu pozycji. Tylko taka forma fortyfikacji będzie jedyną racjonalną formą fortyfikacji przyszłości“.

Wpływ Wieliczko na sprawy fortyfikacji w Rosji przyczynił się do tego, że pancierz do ostatnich lat przed wojną nie znalazł tam szerszego zastosowania. Nie spotykamy go w żadnej

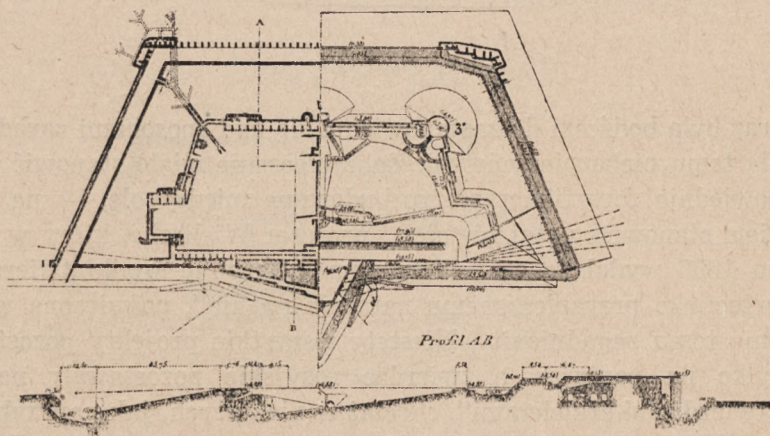
z twierdz budowanych przez Rosjan, znajdujących się obecnie w naszym posiadaniu.

Wprawdzie po roku 1910, dzięki pracom profesora Golenkina oraz naporowi opinii wojennej na czele ze sztabem generalnym, sprawa zastosowania pancerzy stawała się coraz aktualniejszą. To też w późniejszych projektach fortów autorzy uwzględniali je, chociaż i w niewielkiej ilości.

Typy fortów z roku 1897.

Druga połowa lat osiemdziesiątych w Rosji odznaczała się dużą ilością projektów, zwalczających stare formy fortyfikacyjne. Jednak nowe projekty nie liczyły się jeszcze z nowymi pociskami i osiągniętymi doświadczeniami. Dopiero w r. 1889 wychodzi praca profesora Wieliczko, o której mowa była wyżej, a która traktowała właśnie o tych nowych pociskach i dawała między innymi nowy projekt fortu. Fort ten — to wyraz myśli Totlebena, a później i prof. Plucińskiego, o „forcie-reducie“.

Jedną z istotnych i nowych części tego fortu to był tradytor dla dział, flankujących międzypole (rys. 10).

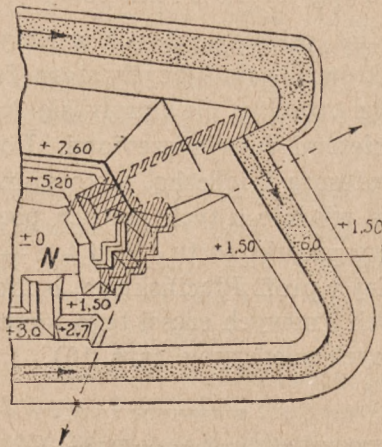


Rys. 10.

Jednocześnie z projektem Wieliczko drugi inżynier wojskowy Miaskowski opracował również nowy typ fortu-reduty, (rys. 11) w którym tradytor jest podzielony na dwie części umieszczone na barkach fortu, co zmniejszyło prawdopodobieństwo trafienia w tę budowlę. Obydwa te tradytory zamaskowane były wałami, w tym celu podwyższonemi w projekcie Wieliczko do

9 m nad terenem, a w forcie Miaskowskiego do 7,5 m. Jest to wielki minus w tych projektach.

Obok projektów przekształcenia fortów zastanawiano się nad samym układem pozycji obronnej w twierdzy, która do-tychczas była linią fortów bez żadnego uzupełnienia międzypól. Dało to powód do teorii gen. Sauera o szybkim, przyspieszo-
nem natarciu na twierdzę. Teoria ta znalazła dużo zwolenników,

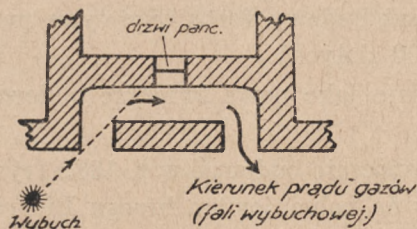


Rys. 11.

oraz była bodźcem do zastanowienia się nad sposobami zaradzenia temu niebezpieczeństwu. Zabezpieczenie miało stanowić odpowiednio fortyfikacyjnie rozbudowane międzypole, — na takim stanowisku stał również i profesor Wieliczko, który w roku 1892 wydał pracę pod tytułem „Obronne środki twierdzy przeciwko przyspieszonemu natarciu na nią“, poświęconą właśnie temu zagadnieniu. Niestety wszystkie projekty pozostały tylko na papierze, a twierdze rosyjskie pozostawały nadal „twierdzami-szkieletami“, chociaż w niektórych, jak na przykład w Warszawie (1885), były wykonane pewne prace w myśl postulatów profesora Wieliczko. Lepiej ta sprawa przedstawiała się w Europie Zachodniej zwłaszcza w Niemczech (Toruń).

Po r. 1889 w Rosji rozpoczyna się cały szereg doświadczeń na poligonach w Mikołajowie (1889 r.) i Kronsztacie (1890 — 1894) z pociskami minowymi (9“, 11“). W wyniku tych doświadczeń zostały ustalone detale konstrukcyjne, fundament pod całą budowlę, skład betonu (1:1,5:4) oraz sposoby wykonania

robót betonowych (nieprzerwalność tych robót, zaokrąglanie budowli). Po tych doświadczeniach opracowane zostało również osłona wejścia (rys. 12) przy pomocy przelotni (kolenczatyj

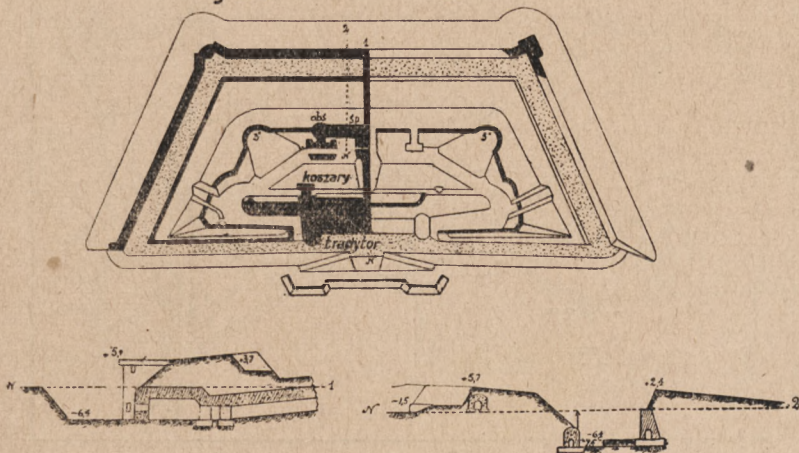


Rys. 12.

skwoznik) doświadczana w Kownie (r. 1891 — 92). Praktycznie wartość bojowa tego urządzenia została stwierdzona w Porcie Artura; i stanowi odtąd charakterystyczną cechą rosyjskiej szkoły fortyfikacyjnej.

W związku z powyższymi pracami doświadczalnymi, profesor Wieliczko, na polecenie czynników decydujących, przeprowadził swój fort z r. 1889 na nowy (rys. 13), uwzględniając ko-

Fort gen. Wieliczko z roku 1897



Rys. 13.

nieczność zmniejszenia kosztów budowy i stopniowe jego wykonanie, przy zachowaniu w każdej fazie budowy pewnej odpowiedniej siły obronnej. (Były uwzględnione 4 fazy rozbudowy).

Projekt został zakończony w r. 1897 i był wzorowym rozwiązaniem dla wszystkich twierdz rosyjskich, budujących forty w czasie od 1898 — 1908 r. Pierwszy według tego projektu był zbudowany fort Nr. IX (koło folwarku Kumpe) w twierdzy kowieńskiej. Koszt budowy fortu tego typu przekraczał 600.000 rubli (3.000.000 złotych).

W tym czasie jako nowe twierdze budowano Osowiec, Ze-grze, Kowno.

Osowiec rozpoczęto budować w r. 1882 (rys. 14) miał to być fort zaporowy na południowym brzegu Biebrzy, na wschód od toru kolei Białystok-Grajewo. Przy końcu jego budowy powstała koncepcja o umożliwieniu działania na obydwu brzegach rzeki, w tym celu został zaprojektowany nowy fort na północy już za rzeką. Przedtem wybudowany fort stał się fortem Nr. I, a drugi fortem Nr. II, na zachód od niego pobudowano pozatem fort Nr. III, zwany Szwedzkim, na pamiątkę przeprawy w tym miejscu w r. 1708 Szwedów pod Karolem XII-tym.



Rys. 14.

Zbudowane w ten sposób forty I i III były połączone sto-kiem obronnym z rowem wodnym.

W r. 1891 została rozpoczęta budowa fortu Nr. IV o 3 km na

południowo-zachód od fortu Nr. III oraz baterji okrągłej z prochownią (grub. stropu 3 m). Nowy fort był bardzo dobrze przystosowany do terenu i zamaskowany. Posiadał on rów trójkątny, koszary betonowe z pokryciem 1,5 m i z 5 wyjściami, jednak bez przelotni, ponieważ doświadczenia kowieńskie nie były jeszcze znane (1892 r.).

(C. d. n.).

KPT. JAN GUDERSKI.

Kilka słów o sprzęcie dla przepraw przez rzeki.

(Na marginesie artykułu kpt. dypl. M. Dąbrowskiego „W poszukiwaniu właściwego sprzętu dla przepraw przez rzeki“, zeszyt czerwcowy Przeglądu Wojskowo-Technicznego).

We wszystkich armjach uwydatnia się obecnie dążenie do ustalenia sprzętu przeprawowego prostego i lekkiego, a umożliwiającego jaknajszybsze przerzucenie oddziałów wojsk walczących przez przeszkody wodne.

Kpt. Dąbrowski porusza te ważne zagadnienie, rozpatrując użycie sprzętu przeprawowego w różnych fazach walki. Nie odmawiając słuszności niektórym wywodom autora, trudno zgodzić się na jego ogólny pogląd co do typu sprzętu jaki uważa za odpowiedni.

Zwracając się do szczegółu artykułu, w części pierwszej: Bój spotkaniowy“, autor, rozpatrując możliwość najszybszej przeprawy bataljonu, mówi o lekkich łodziach, nie konkretyzując zupełnie ani rodzaju ich, ani materiału, choć możnaby mówić na tem miejscu o używanych z bardzo dobrym skutkiem łodziach saperskich czy też pływakach gumowych. Jako jedyny warunek stawia autor, aby taka bliżej nieokreślona łódź mogła przewieźć 6 — 8 ludzi i mogła być przez nich przenoszona, podczas gdy pławak posiada znacznie lepsze warunki techniczne gdyż przewozi całą drużynę (19 ludzi), a może być przenoszony przez 6 ludzi. Dalej czytamy, iż baon piechoty potrzebuje 20 łodzi, aby przeprowić się w 25 — 30 minut przez rzekę szerokości do 50 m. — co można skutecznie przy pomocy 8-iu pływaków.

Mówiąc o szybkości przeprawy, wysuwa autor, jako jedyną możliwość użycie zamiast kładek bojowych — łodzi i pontonów, nie biorąc pod uwagę żadnego innego lekkiego sprzętu, który okazałby się znacznie odpowiedniejszy.

Reasumując poprzednie wywody, autor pisze, iż w warunkach boju spotkaniowego, należy użyć w fazie pierwszej wyłącznie lekkie łodzie, w fazach następnych materiał pontonowy. Stwierdzić trzeba raz jeszcze, iż „lekkie łodzie“ nie są wyłącznym i najlepszym sprzętem dla przeprawy pierwszych fal pie-

choty, a następnie materiał pontonowy będzie używany tylko wyjątkowo dla fal następnych, ustępując miejsca łodziom saperskim i pływakom gumowym.

Na zasadzie ostatnich doświadczeń można stwierdzić, iż należy unikać zupełnie użycia pontonów dla rzek węższych niż 60 m. ze względu na to, że są to środki przeprawowe ciężkie i trudne do przenoszenia na miejsce wypadowe, a również przy rzekach wąskich nie mogą one mieć zastosowania ze względu na ich małą zwrotność oraz hałas, którego trudno uniknąć przy manipulowaniu z niemi. Pontony mogą być tu użyte jedynie z braku innych środków przeprawowych do budowy członów i jako podpory mostowe.

Przechodząc do części drugiej: Pościg, — autor omawia sprawę opanowania przepraw i mostów oraz możliwość przekroczenia mostów zniszczonych. Tu nasuwałaby się uwaga, aby przy kompanji saperów, w taborze bojowym znajdowało się kilka wozów z materiałem podręcznym, (na każdym wozie jedno przęsło) dla szybkiej naprawy zniszczonego obiektu. Doświadczenie wykazało wielką praktyczność powyższego. W dalszym ciągu mówi autor o przerzuceniu pontonami pierwszych oddziałów piechoty, co szczególnie przy pościgu okazałoby się najmniej celowe, tak ze względu na ciężar pontonów jak i powolność przeprawy. I w tym wypadku najlepiej wydawałyby się w pierwszym rzędzie pływaki gumowe, a dalej łodzie saperskie.

Te same uwagi nasuwałyby się co do „Działań opóźniających i forsowania“, gdzie autor operuje w dalszym ciągu jako najlepszym środkiem przeprawowym „łodziami i pontonami“, wspominając pobieżnie w działaniach opóźniających o użyciu kładek bojowych.

Pomimo, iż autor sam nazywa swoje rozważania teoretycznymi, należy zauważyć, iż projekty jego dotyczące się zwiększenia kolumn saperskich do 30 wozów z „łodziami“, kosztem zrezygnowania z materiału kładkowego oraz zredukowaniem ilości wozów narzędziowych są już nazbyt nierealne i nieliczące się z rzeczywistością.

Nakoniec nie można nie zgodzić się z autorem, iż konieczne jest przeprowadzanie doświadczeń ze sprzętem przeprawowym, dodając przytem, iż doświadczenia takie należy przeprowadzić w ścisłej łączności z oddziałami piechoty i artylerji, wyzyskując w pierwszym rzędzie sprzęt posiadany.

Zapełnianie betonem otworów w ścianach i stropach schronów, przy polowych warunkach pracy.

Pogląd, że na wytrzymałość schronu betonowego ma w pewnych granicach większy wpływ monolityczność jego odlanie, niż wytrzymałość zastosowanego budulca, — zyskał już sobie należyte rozpowszechnienie i uznanie.

Tendencja wciągnięcia do współpracy w oporze przeciw przenikaniu pocisku jaknajwiększej części (masy) budowli rozstrzygnęła w fortyfikacji o przewadze żelbetonu nad betonem nieuzbrojonym. Stąd też wypływa słuszna niechęć do wszelkiego rodzaju przeróbek, przebudówek, powiedzmy „latania“ fortyfikacyjnych obiektów betonowych.

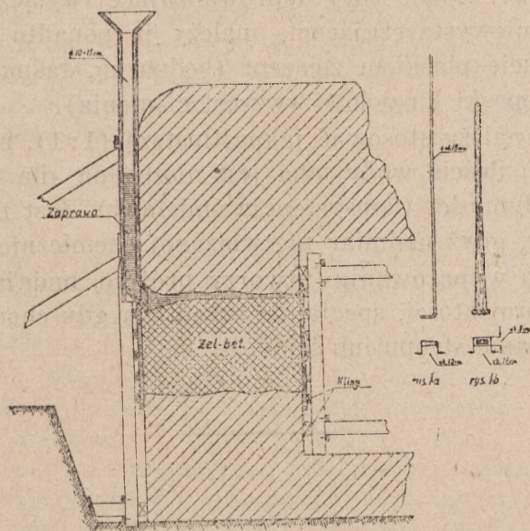
Jednakże zmienne warunki fortyfikacji polowej postawią nas niejednokrotnie wobec konieczności tych przeróbek. Zdając sobie sprawę z roli jaką gra monolityczność budowy schronu w jego wytrzymałości — zrozumiemy jak ważną rzeczą jest przy dokonywanych przeróbkach sumienność i dokładność wykonania. Trudność będzie tu przeważnie polegała na wypełnieniu pozostającej u wierzchu otworu wąskiej szczeliny, w której już beton cienkim nawet prętem żelaznym (rys. 1 a) ułożyć, a tembardziej ubić się nie da.

Czy to będzie podprowadzenie pod stary schron fundamentu, czy budowa ścianki oporowej pod strop, czy wzmocnienie stropu od dołu warstwą szyn, zabetonowanie zbędnego okna, drzwi, przebicie w nowym kierunku strzelnicy, — we wszystkich tych wypadkach ostatni moment pracy: szczelne „podbicie“ betonu jest rzeczą pierwszej wagi, a zarazem najtrudniejszą.

W analogicznych wypadkach przy większych budowlach technika radzi sobie wprowadzając w zabetonowywaną szczelinę zaprawę cementową pod ciśnieniem. Dla robót drobnych, w prymitywnych warunkach pracy w polu, wydaje się wskazany następujący sposób postępowania.

Większy otwór (np. wyrwa w ścianie, drzwi, okno, strzelni-

ca) musi być przed zabetonowaniem „nadszatybany“ i uzbrojony; uzbrojenie zakotwiczone w starym betonie przez staranne zacementowanie końców prętów w powierconych otworach. Przy małych otworach odpada nadszatybanie i zbrojenie. W obu wypadkach niemożność ubicia, a nawet należytego ułożenia betonu skłania do zastosowania betonu lanego ewent. plastycznego. Szalowanie musi być nader szczelne i winno dawać możliwość stopniowego (po jednej desce) podnoszenia. Uzyskać to można przez ustawienie słupków o dwie grubości deski od ściany i odklinowania każdej deski z osobna (rys. 1). Pożądane jest ponadto „okonopacenie“, lub zasmarowanie styków gliną, gdyż zapobiega to wpływom wody przez szczeliny i wypłókiwaniu zaprawy z betonu. Jeżeli ściana, do której mają przylegać deski, jest nierówna, należy ją uprzednio wokół otworu wyprawić, tworząc rodzaj gładkiej ramki.



rys. 1

Po zwilżeniu nadszatybanych ścian otworu i polaniu ich mlekiem cementowym, betonuje się dalej zwykłym sposobem. Przy grubych ścianach (głębokich otworach) praktycznie jest używać do przesuwania betonu „popychaczy“, składających się z prostokątnej deseczki przybitej do czoła drążka (rys. 1 b). Z chwilą gdy szczelina stanie się zbyt małą, by móc w nią wprowadzić dziabak od żelbetonu (rys. 1a), zakłada się ostatnią deskę

szalowania wraz z przypasowaną do niej pionową rurą, przez którą wlewa się z góry zaprawę cementowo-piaskową, aż do uzyskania potrzebnego ciśnienia (rys. 1).

Ponieważ otwory z jakimi ma się do czynienia są poniżej stropu, a lej rury bez narażenia się na niewygodę przy wlewaniu (specjalne rusztowanie) można umieścić na metr ponad stropem (nalewający stoi na stropie) dysponujemy więc wysokością rury 2 — 3 metry, co przy ciężarze wł. płynnej zaprawy np. $1,3 \text{ t/m}^3$ da ciśnienie wewnątrz otworu 2,5 — 4 atmosfer. Tak wielkie ciśnienie prawie nigdy nie będzie potrzebne, byłoby przytem połączone z trudnościami w wykonaniu szalowania. Już słup zaprawy w wysokości 1 — 1,5 metra powoduje wyginanie się 1,5 calowych desek szalowania, nawet jeśli słupki stoją co 70 cm., wyskakiwanie sęków lub klinów uszczelniających, połączone z wytryskami zaprawy, których „zaspuntowanie“ jest dość kłopotliwe. Zbicie rury doprowadzającej wyłącznie gwoździami jest niewystarczającym, należy ją ponadto zmocować np. prze okucie płaskim żelazem (bednarką, taśmownikiem) zgęszczając opaski ku dołowi (wzrost ciśnienia).

Zaprawę należy stosować jaknajtłustszą (1:1), rozrabiając ją tylko taką ilością wody jaka jest niezbędna dla uzyskania koniecznej płynności (konsystencja śmietany). Jest to moment nader ważny, gdyż nadmiar niezwiązanej chemicznie z cementem wody po wyparowaniu utworzy próżnię, nadające zaprawie cechę porowatości, specjalnie szkodliwą gdy chodzi o silne podstemplowanie stropu lub ścian.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Sposób ustalania wstępnego planu prac na odcinku dywizji.

Gen. Chauvineau. Revue Mil. Française Nr. 2/1932.

1. Czynnikiem powołanym do organizowania prac jest dowódca dywizji.

Przy budowie pozycji, ułożenie początkowego planu prac jest szczególnie ważne: z jednej strony ruszenie z miejsca pracy ułatwia powzięcie przysłych dyspozycji, z drugiej — szybkie ułożenie planu prac spowoduje mniejszą stratę czasu. Jest to szczególnie ważne na wojnie, gdzie szybka decyzja może zapobiec niepotrzebnemu kopaniu ziemi w różnych punktach, co będzie niejednokrotnie wynikiem inicjatywy niższych dowódców.

Wydanie dokładnego rozkazu wymaga:

- 1) posiadania danych o środkach rozporządzalnych;
- 2) posiadanie władzy, potrzebnej do rozdziału tych środków;
- 3) znajomości ogólnego czasu trwania pracy;
- 4) znajomości czasu wykonania każdej części pracy, liczonego w dniach roboczych (ludziodniach).

Ostatni warunek zmusza do stałego posługiwania się „Vademecum“ i dużego doświadczenia dowódcy, aby ten mógł poczynić niezbędne poprawki w terenie.

Czas trwania pracy jest zwykle narzucony przez dowódcę wyższego i zależy od postawy nieprzyjaciela. Przy sytuacji nieustabilizowanej będzie on bardzo krótki.

Gdy rozporządzamy krótkim okresem 4 — 5 dni, musimy ułożyć taki plan, który po upływie wyznaczonego czasu, pozwoli mieć pozycję zorganizowaną, możliwie jednorodną i dostatecznie rozbudowaną do przeciwstawienia się atakowi npla.

Plan prac musi być układany przez dowódcę dosyć wysokiego szczebla, posiadającego wszystkie środki wykonawcze i mającego władzę dysponowania nimi. Takim dowódcą jest dowódca dywizji. Dowódca niższy (pułku) nie ma ani środków, ani materiału do prac fortyfikacyjnych, — środki te są w dyspozycji służby inżynierji, reprezentowanej przez szefa saperów dywizji.

Dowódca wyższego szczebla (korpusu, armji) nie może znać dokładnej liczby pracowników każdej dywizji, co jest pierwszym warunkiem ułożenia dobrego programu prac. Stąd ci dowódcy ograniczają się raczej do wydania dyrektyw, niż ścisłych rozkazów i programów prac.

W rezultacie widzimy, że dowódca dywizji jest najodpowiedniejszym dowódcą do układania programu prac, opracowanych na podstawie dyrektyw armji lub korpusu.

II. Prace nad fortyfikacją dzielą się na dwie kategorie:

Kategorie	Wyszczególnienie	Czas i środki do wykonania
1. kategoria — prace lokalne (wymagające w sumie znacznie mniej robotników wykwalifikowanych niż prace 2-jej kategorii. Bardzo ważne w pierwszych dniach, <i>zmniejszają</i> się stopniowo na korzyść innych prac.)	Obserwatorja miejscowe, stanowiska broni (piechoty i artylerji) Schroniska indywidualne i wogóle schrony, łatwe do improwizowania. Przeszkody lokalne (przeszkody niskie, sieci Bruna) Rowy lokalne Łączność, sieć oddziałów broni (dla pamięci)	Czas i środki trudne do określenia na szczeblu dywizji. Prace, pozostawione inicjatywie podkomendnych, wykonywane przez jednostki, które będą z nich korzystały (baony, komp.)
2. kategoria — prace ogólne i trudne do wykonania prace lokalne (wymagają znacznej ilości robotników wykwalifikowanych i czasu; nie są one prawie nigdy ukończone.)	Obserwatorja o interesie ogólnym. Schrony dla ckm i dział. Schrony lekkie (75-105) Schrony wytrzymałe (150—210) Przeszkody ogólne Rowy łącznikowe równoległe Rowy łącznikowe ogólne Łączność — sieć ogólna (dla pamięci)	Prace, nakazane przez dowódcę dywizji, wykonane przez dców pododdziałów, którym dca dywizji dostarcza odpowiednie dodatkowe środki i siły wykwalifikowane.

III. Kalkulacja liczby N dni roboczych, potrzebnych dla początkowych prac ogólnych.

Przymuje się, że dany odcinek będzie rzeczywiście obsadzony przez dywizję piechoty. Dowódca dywizji interwenjuje w wykonaniu prac 1 kategorii jedynie przez polecenie ogólne (maskowanie, osłona i t. p.); w sporządzonej tabeli prac ujmuje tylko prace 2 kategorii, definitywnie ustalone. Wskutek tego żołnierze będą podzieleni na 3 kategorie:

- 1) ci, którzy z racji swego zadania nie będą brać udziału w pracach terenowych (walka, zaopatrzenie i t. d.); ilość ich określimy — p
- 2) ci, którzy pracują przy robotach lokalnych (1. kat.); ich ilość określimy — m

3) ci, którzy pracują przy robotach ogólnych (2. kat.); ilość — n

Dowódca dywizji zna ogólną sumę $p + m + n = S$ lecz nie zna dokładnych danych p i m , zwłaszcza zaś liczby m , zależnej od przedsiębiorczości niższych dowódców i innych warunków.

Na początku prac, najważniejszą rzeczą jest umieszczenie broni. Liczba m będzie bardzo duża ale stopniowo będzie się ona zmniejszać. Dowódca dywizji, chcąc sporządzić dokładny plan plan 2. kategorii, ustala współ-

nie z d-cami bezpośrednio podległymi (dca P. D., A. D., Szef Sap. etc) przybliżone liczby $p + m$ na okres 3 — 4 dni, co da mu możność określenia liczby n .

Przypuszcza się, że ogólny czas pracy wyniesie 10 dni, i że rozporządzalna ilość robotników w ciągu pierwszych 4 dni będzie 1200, a w ciągu następnych 6 dni — 2500. Liczba N wówczas obejmie: $4 \times 1200 + 6 \times 2500 = 19.800$ ludziodni.

IV. Określenie liczb NR, NQ, NA, ND

Jeśli N jest całkowitą rozporządzalną ilością ludziodni, to równa się ono:

$$N = NR + NQ + NA + ND, \text{ gdzie}$$

NR	oznacza	ilość	ludziodni	zużytych	przy	przeszkodach
NQ	„	„	„	„	„	rowach
NA	„	„	„	„	„	schronach
ND	„	„	„	„	„	pozostałych w odwodzie.

Przyjmuje się ogólnie, że ND jest $\frac{1}{3} N$. Dane francuskie regulaminu określają, że 1000 m² przeszkód wymaga 50 ludziodni, 2 tony drutu, 2 tony kółków, czyli że zabudowanie 1 tony drutu wymaga 25 ludziodni.

Jeśli PR stanowi ciężar drutu w tonach dany dywizji do prac, to przeszkody będą wymagały $25 \times PR$ ludziodni; stąd NR jest więc mniej więcej równe $25 PR$.

Z drugiej znów strony nie możemy budować samych przeszkód; liczbę NR przyjęto ograniczać do $\frac{1}{3} N$; stąd pochodzi prawidłowo, nakazujące dla NR wybrać mniejszą z dwóch liczb $\frac{1}{3} N$ lub $25 PR$.

Doświadczenie wskazuje, że najczęściej $NQ = NA$.

Na podstawie tych danych można ustalić podział robotników.

Naprzykład: Rozporządzając 3000 robotników w ciągu 10 dni i 500 tonami drutu, otrzymamy że:

$$N = 3.000 \times 10 = 30000 \text{ ludziodni}$$

$$ND = \frac{1}{3} N = 6000 \text{ ludziodni}$$

$NR =$ albo $\frac{1}{3} N$ albo 25×500 ; ponieważ $\frac{1}{3} N \neq 10.000$, a $25 \times 500 = 12500$, weźmy 10000 ludziodni jako liczbę mniejszą. Pozostaje $NQ + NA = N - ND - NR = 14000$ ludziodni skąd $NQ = NA = 7000$ ludziodni.

Liczby te mogą się zmieniać zależnie od okoliczności i decyzji dowódcy. Są one typowe dla wypadków normalnych i dają dowódcy możność szybkiej orientacji.

Studjum na mapie pozwoli na dostosowanie tych liczb do warunków: dobre warunki naturalnego ukrycia umożliwiają zmniejszenie liczby NA na korzyść NQ .

W terenie bardzo odkrytym, gdzie trzeba dużo kopać i robić osłony lokalne, ilość schronów ogólnych będzie mniejsza, a w związku z tem i liczba NA mniejsza.

Terren zakryty pozwoli zmniejszyć liczbę NQ na korzyść NA . W każdym razie możność określenia w ciągu kilku minut poszczególnych liczb

NA, NQ, NR pozwala dowódcy dywizji na ustalenie w ogólnych zarysach początkowego programu prac. Wystarczy naszkicować na mapie sieć przeszkód, żeby rozdzielić liczbę NR na punkty najważniejsze. Tak samo postępuje się z robotnikami, przeznaczonymi do rowów.

Wreszcie ustala się strefy, gdzie będą budowane schrony, pamiętając, że schrony budujemy tam, gdzie będą ludzie; że ukrycia naturalne pozwalają zmniejszyć ilość schronów; że pewne strefy nadają się szczególnie do budowy schronów i że w 10 dni nie możemy zbudować solidnych schronów betonowych.

Dowódca dywizji, ustalając na wniosek Szefa Sap. typ schronu, określi ich ilość zależnie od rozporządzalnej liczby NA.

Jednym słowem, aby z mapy w czasie jaknajkrótszym móc ustalić prowizoryczny plan prac ogólnych, trzeba określić liczbę N, następnie wybrać prace najpilniejsze, które wykonane przy pomocy N ludziodni, dadzą całość jednostajną i odpowiadającą celowi.

Podany przykład nie jest jedynym rozwiązaniem zadania; może być znaczna ilość innych, nie gorszych sposobów ułożenia planu pracy. Chodzi głównie o to, aby dowódca powziął decyzję, podobnie jak przy działaniach taktycznych, gdyż tylko decyzja dowódcy uchroni od wykonywania przez podkomendnych prac indywidualnych, bardzo różnych i nie dających pozycji jednolitości, która jest kardynalnym warunkiem solidnej pozycji.

V. Definitywne ustalenie programu.

Na podstawie dokładnego studjum, wykonanego w sztabie, dowódca dywizji wydaje rozkaz szczególnie do wszystkich zainteresowanych, a zwłaszcza do dowódców pododcinków, szefa sap., dowódców sap. i t. d. Rozkaz ten zawiera zamiary dowódcy i nakazuje wykonanie rozpoznania.

Rozpoznanie przeprowadza również i sam d-ca w towarzystwie d-cy p. d., a. d., szefa sap. Na podstawie rozpoznania i ewentualnych omówień w terenie z dowódcami pododcinków, d-ca dywizji ustala ostateczny program prac i instrukcję.

VI. Prace w wypadku nieobsadzenia odcinka przez dywizję.

Jest to zjawisko dość częste; dowódca wyższy określa odcinki, przeznaczone dla dywizyj piech.; organizację terenu przeprowadza specjalnie wyznaczony oficer (przeważnie saper), mający do swej dyspozycji personel i środki. Dowódca ustala czas trwania pracy.

Oficer, wyznaczony przez d-cę, postępuje jakgdyby był dowódcą dywizji; wykonywa tylko prace ogólne, a głównie te, które nie ulegają wpływowi atmosferycznym.

W wypadku obsadzenia dopiero po upływie 3 miesięcy, prace ziemne mogą ulec zniszczeniu, to też należy je starannie zabezpieczyć od wody.

Z rowów będą wykonane tylko odcinki uznane za najważniejsze.

Jakość prac zastąpi ich ilość.

Ponieważ na takim odcinku będą wykonywane tylko prace ogólne

(lokalnych nie będzie zupełnie), ułożenie programu będzie bardzo łatwe.

Rozporządzając liczbą n robotników podczas 10 dni, otrzyma się $N = 10 N$.

Liczby NR, NA, NQ i ND będą określone jak i poprzednio, jednak NA musi być powiększone kosztem NQ.

VII. Program prac późniejszych.

Po ustaleniu wstępnego planu prac, ułożenie dalszego programu będzie proste, gdyż czas pozwoli zarówno na dokładne studjum, jak i na wyciągnięcie doświadczeń z wykonanych już prac początkowych. *Tylko początek jest trudny. Jeśli można szybko i dobrze ruszyć z miejsca prace nad budową pozycji*, reszta będzie łatwa.

Ważne jest, aby plan ustalał porządek prac z punktu ich ważności dla decydujących.

Plan wstępny będzie zawierał prace pierwszej pilności, następny program — prace drugiej kolejności i t. d.

Dla dowódców pododdziałów porządek pilności prac będzie zawarty w programach szczegółowych.

Zakończenie.

W powyższym artykule, który stanowi dodatek do „Studjum fortyfikacji na skrzydle armji“ (streszczenie w zeszycie wrześniowym Przeglądu Wojsk-Technicznego), gen. Chauvineau podaje bardzo ciekawy sposób kalkulacji i podziału robotników, ułatwiający wyższemu dowódcy, a również i szefowi saperów dywizji opracowanie programu prac i jak-najszybsze ich zapoczątkowanie. Należy jednak zastrzec, że wzajemny stosunek prac ziemnych i nad schronami został ustalony dla warunków francuskich z szeroko rozbudowywanym systemem rowów wszelkiego typu, nie może on więc być żywcem aplikowany dla naszych warunków. Tak samo tylko w bardzo bogatej materjałem armji (przy dotacji 500 T drutu) możliwe jest rezygnowanie z zabudowy 1/5 przydzielonego drutu!

Niemniej ciekawą jest tabela, ustalająca podział prac na dwie kategorie.

Z tabeli tej niedwuznacznie wynika, że robotnicy wyspecjalizowani, a w danym wypadku saperzy, będą używani do prac ogólnych. Natomiast gros prac, a zwłaszcza prace bezpośrednio wykorzystywane w walce przez oddziały, powinny być wykonywane przez samych walczących.

Jest to bardzo ważna zasada, która coraz ściślej konkretyzuje się w armjach zagranicznych, i która powinna być i u nas stosowana w całej rozciągłości.

Zrozumienie tej zasady pozwoli na racjonalne użycie w przyszłych działaniach wysoce kwalifikowanego żołnierza, jakim jest saper, oraz skieruje na właściwe tory pokojowe wyszkolenie i piechura i artylerzysty w dziedzinie przygotowania terenu do walki.

Forsowanie Dźwiny 1.IX. 1917 r.

Mjr. Lichnock — Ehrenbuch der deutschen Pioniere.

Przejście przez Dzwinę wykonane z taką brawurą przez armję niemiecką w jesieni 1917 r. pozostanie jednym z najpiękniejszych przykładów udanego forsowania wielkiej przeszkody wodnej.

Działanie to jednak naogół mniej jest znane wśród naszych czytelników, pomimo, że rozegrało się ono w pobliżu naszych granic dzisiejszych, a na ziemiach dawnej Rzeczypospolitej, więc jako takie specjalnie musi nas interesować.

Wspomnienia mjr. Lichnocka, kierownika jednej z przepraw, opublikowane w r. b. w dziele zbiorowym, poświęconem działaniom wojennym saperów, w czasie wojny światowej, tembardziej zasługują na poznanie, iż oświetlają nam one forsowanie potężnej przeszkody nie pod kątem widzenia wielkiej operacji strategicznej, ale jak gdyby „od wewnątrz“, dając plastyczny obraz pracy jednego z głównych wykonawców technicznych.

Nawet drobne szczegóły warte są tu uwagi, bo uwypuklają przeżycia dowódcy sapera w zgodnym wysiłku całej armji i stanowią ciekawy dokument doświadczalny, który przez wielu z nas może być wykorzystany.

Mjr. Lichnock, ranny dwukrotnie we Francji, zostaje w lipcu 1917 r. wyznaczony na dowódcę baonu saperów (pionierów) na froncie wschodnim. Codzienna praca w lasach nad Dźwiną szła powszednim trybem. Saperzy rozbudowywali pozycje, budowali mosty i drogi, i tylko od czasu do czasu kilka granatów rosyjskich przerywało im pracę. Autorowi wydawało się to anielskiem spokojem, w porównaniu z przeżyciami frontu francuskiego.

Wtem, w tydzień po niespodziewanej inspekcji cesarskiej, d-ca baonu saperów otrzymuje przez dowództwo dywizji rozkaz zameldowania się dnia następnego w sztabie 8-ej armji w Mitawie. W Głównej Kwaterze spotyka się mjr. Lichnock jeszcze z dwoma wezwanymi dowódcami baonów saperskich; meldują się oni razem u szefa saperów armji gen. Vitze, poczem wszyscy czworo udają się na odprawę do szefa sztabu armji gen. v. Sauberzweiga. Teraz dopiero podaje im szef sztabu do wiadomości, że mniej więcej za trzy tygodnie 8 armja przekroczy Dźwinę z zamiarem opanowania Rygi. Konieczne przygotowania mają być wykonane w największej tajemnicy; wszystko ma się odbywać tak, jak gdyby chodziło o przyszykowanie się do wielkiej bitwy obronnej (Abwehrschlacht).

Po dwóch godzinach pobytu w sztabie gnali już dowódcy saperscy samochodem ku Dźwinie. Sztab-kwaterna została założona w m. Baldon o 3 km. od rzeki. Kierownictwo ogólne prac wstępnych objął mjr. Stiebler, z nim do spółki rozpoznał autor trzy rejony przepraw, miejsca budowy trzech mostów oraz trzy odrębne drogi dojścia, przydatne dla wszystkich rodzajów broni.

Trzeci z dowódców baonów, bawarczyk Vonwerden, badał możliwości zakwaterowania, względnie obozowania, w pobliskim rejonie 9-ciu dy-

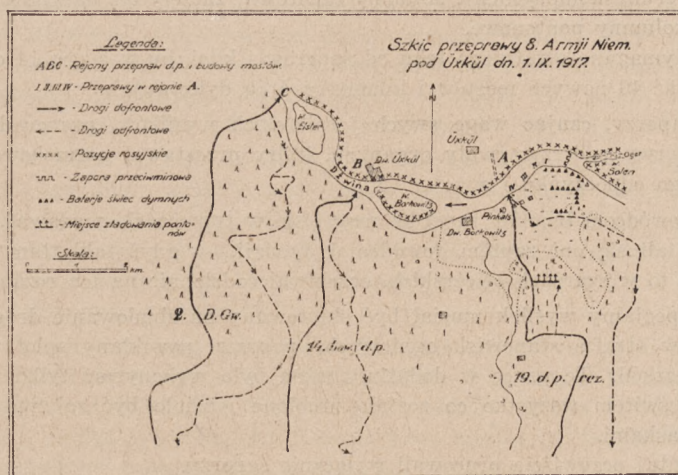
wizji piechoty, mających stanowić grupę uderzeniową. Chodziło o ustalenie zakresu prac koniecznych do wykonania pod tym względem ze szczególnym zwróceniem uwagi na warunki zaopatrzenia w wodę.

Pracowano od świtu do zmroku.

Podstawą operacyjną działania miała być linja kolejowa Mitawa-Jacobstadt, biegnąca równolegle do Dźwiny o jakie 50 km na południe od rzeki.

Rozpoznanie rozpoczęto od wyboru rejonów przepraw i miejsc budowy mostów, w drugiej kolejności ustalono drogi dojazdowe do mostów. Tu badano również drobiazgowo możliwości dalszego ruchu pojazdów na brzegu nieprzyjacielskim, opierając się, poza studjum mapy, na zdjęciach lotniczych i obserwacji naziemnej przez lunety nożycowe.

Na przeprawie B i C nie napotkano trudności, natomiast w punkcie A, pomimo wszelkich starań i kilkugodzinnej obserwacji przez lunetę, nie można było dokładnie ustalić dalszą dogodną trasę na północnym brzegu. Niedokładność rozpoznania zemściła się następnie, gdyż po przeprawie saperzy mieli duże trudności z urządzeniem dogodnej komunikacji, zwłaszcza przy wjeździe na bardzo stromy brzeg doliny rzeki.



Istnienie wysp: Solen, Borkowitz i Elster, częściowo obsadzonych i umocnionych przez Rosjan, spowodowało duże wahanie przy wyborze osi przyszłych mostów. Możliwość wykorzystania wysp przy budowie była bardzo zachęcająca, gdyż skracała wydatnie długość mostu, a więc dawała oszczędności materiałowe. Z drugiej jednak strony nie można było mieć pewności, iż grunt na wyspach nada się do przemarszu wszystkich broni, pozatem trzeba byłoby przy takim rozwiązaniu budować 4 progi i 4 przęsła przybrzeżne na kozłach, co w rezultacie mogło łatwo doprowadzić do przedłużenia ogólnego czasu budowy, w porównaniu z jednolitym mostem pontonowym na całej szerokości rzeki.

Brano też pod uwagę możliwość, że przeciwnik, skoro spostrzeże zamierzoną przeprawę, zgęści obsadę wysp i utrudni temsamem ich natychmiastowe wykorzystanie.

Po takich rozważaniach wreszcie wszyscy trzej dowódcy saperscy zdecydowali się ostatecznie na wybór miejsca dla budowy mostów w pewnej odległości od wysp. Rzeka miała tu około 400 m szerokości, a środków technicznych do budowy wystarczało w zupełności.

Gęsto obsadzone stanowiska ogniowe obu armji były rozbudowane nad samą rzeką; wysokość brzegów wynosiła miejscami 6 — 8 m.

Wyborowi strzelcy rosyjscy nie pozwalali na ukazywanie się w dzień poza okopami, utrudniając w ten sposób znacznie rozpoznanie, podczas którego zginął jeden z dowódców kompanij saperских.

Wieczorami pracowano nad mapami, określając na wybranych drogach dojazdowych odcinki do naprawy, albo miejsca mostów i przepustów. Po 8 dniach pracy nastąpił dzień złożenia sprawozdania szefowi sztabu armji, który propozycje saperów z uznaniem całkowicie zaaprobował.

Od tej chwili rozpoczęła się prawdziwa praca.

Codzień przyzywały kompanje saperów, kompanje robocze saperów (Armierungskompagnien), kolumny taborowe; zaczęły też nadchodzić pierwsze kolumny pontonowe.

Wymagano ostatniego tchu od saperów i koni, by w ciągu 14 dni wybudować 40 nowych mostów i kilometry dróg dylowanych.

Saperzy, czując wagę swych żołnierskich wysiłków, pracowali ochoczo; nerwy podtrzymywały organizm, który przestawał potrzebować normalnego odpoczynku i snu.

Dowódcom baonów saperów mogło się w tym czasie wydawać, że cudem stali się oni raptem dowódcami dywizji, — gdyż taki tłum odbiorców, i to w szarżach oficerskich, oczekiwał codziennie na ich rozkazy.

Specjalny wysiłek musiał być skierowany na zbudowanie dróg i mostów w strefie stanowisk ogniowych, poprzez powikłany splot okopów i przeszkód. Tę pracę w dodatku można było wykonywać tylko nocami, przed świtem wszystko co zostało zrobione musiało być zakryte darnią lub maskami.

Tutaj oczywiście pracowali wyłącznie saperzy.

Dalej na tyłach kompanje robocze porządkowały i mościły drogi, lecz do budowy mostów znów szli sami saperzy. Na szczęście dywizje: 203 i 1 rez., stojące pod dłuższego czasu na tym leśnym odcinku, urządziły sobie tartaki; otrzymanie więc odpowiedniego materiału drzewnego nie nasuwało żadnych trudności.

Jednocześnie, pod kierownictwem kpt. Vonwerden, pracowano nad rozbudową obozów. Ograniczono się tutaj do budowy baraków dla dowódców i sztabów: dywizji, brygad i pułków, którym należało zapewnić możność spokojnej pracy rozkazodawczej. Dla obozowania wojsk przygotowano studnie, punkty opatrunkowe, latryny i place biwakowe. Dla artylerji przygotowano składy amunicyjne; przeważnie były to tylko rusztowania i pół-

ki na amunicję, przykryte daszkami z papy lub wprost z gałęzi; jednak i takie prowizoryczne budowle wymagały przydziału dużych sił saper-
skich i licznego taboru dla dowozu materiału.

Należy podkreślić, że wozy wszystkich kolumn pontonowych były przez cały okres przygotowawczy wykorzystywane dla dowozu materia-
łów dla robót drogowych i obozowych, materiał pontonowy pozostawał zła-
dowany w miejscach postoju kolumny. Pracowały również gdzieśgdzie
kolumny samochodowe.

Ogólne kierownictwo nad całością technicznych prac przygotowaw-
czych zachowywał w dalszym ciągu mjr. Stiebler, umiejętnie łagodząc
wszelkie nieodzowne tarcia zarówno pomiędzy oddziałami saper-
skim jak też z przybywającymi wojskami. Z drugiej strony d-ca saperów armji
gen. Vitze i jego sztab dokładali wszelkich starań by ulżyć pracy frontu
i załatwić pomyślnie wszystkie nadsyłane zapotrzebowania.

Rękę w rękę z saperami pracował znany specjalista od organizacji
masowego użycia artylerji do przełamania frontu lub forsowania rzeki —
ppłk. Bruchmüller (znany w armji niemieckiej pod przewiskiem Durch-
bruch-Müller (= młynarz do łamania frontu) oraz dowódca zgrupowania
miotaczy min, których 30 kompanji skoncentrowano wówczas nad Dźwiną
(miotacze min należały w tym czasie organizacyjnie do broni saper-
skiej). Ta zgodna praca była bardzo ważna, gdyż musiano tutaj stale uzgadniać
trudności, powstające wskutek skoncentrowania na małym stosunkowo,
obszarze ogromnych mas kolumn pontonowych, artylerji i miotaczy min.

Wreszcie nadsięgnęła masa udzerzeniowa: 9 dywizji piechoty i 1 bry-
gada kawalerji; wraz z nią przybyła reszta kompanji saper-
skich, które dotychczas pod ogólnym kierownictwem kpt. Rohta ćwiczyły pontonierkę
na tyłach, wykorzystując w tym celu rzeki kowieńszczyzny i Kurlandji
(ćwiczenia te, wspólne z piechotą, miały wyszkolić obie bronie we współ-
działaniu przy przewożeniu).

Pogotowie zostało osiągnięte. Szef sztabu armji na osobistej inspekcji
przekonał się, że wszystkie prace techniczne były przemyślane drobiazgowo
i wykonane dokładnie. Trzej dowódcy baonów, którzy wykonali całą tę
pracę przygotowawczą, prosili teraz szefa sztabu, by zezwolił im również
i pokierować przeprawą.

Mjr. Stiebler został wyznaczony¹⁾ do sztabu armji, obaj zaś pozostali
dowódcy baonów oraz kpt. Rohte (który ćwiczył na tyłach) otrzymali przy-
działę jako kierownicy przepraw w rejonach A, B i C.

Przez każdą przeprawę miały się przeprowadzać grupy operacyjne
w składzie 3 dywizyj, przyczem wszędzie jedna z dywizyj szła jako czo-
łowa.

Siły saper-
skie armji (prócz dywizyjnych sap. przeprowadzających się
wielkich jednostek) zostały podzielone następująco:

¹⁾ Dn. 24. VIII.

A) — na każdą przeprawę:

po 9 kompanji saperskich (Pionierkomp.)

po 2 kompanje saperskie robocze (Armierungskomp.)

po 3 korpusowe kolumny pont.¹⁾.

6 — 7 dywizyjnych kolumn pont.²⁾,

B) — na budowę zapory przeciwwinowej:

1 komp. saperów

1 komp. sap-rob.

1 dywizyjna kol. pont.

C) — jako odwód:

1 kompanja saperów,

dywizyjna kol. pont.

D) — w pogotowie do ruszenia za grupami operacyjnymi — 5 dywizyjnych kolumn pontonowych, których nie wolno było naruszyć do przeprawy przez Dźwinę.

E) — Dowódcy grup operacyjnych otrzymali do swego odwodu po jednej kompanji saperów, z chwilą zwolnienia takowej z przeprawy.

Mjr. Lichnock otrzymał przydział jako kierownik przeprawy A. Odtąd więc opis forsowania 8 armji ograniczy się tylko do działań prawoskrzydłowej grupy operacyjnej. Tutaj przeprawa będzie specjalnie trudną, gdyż na tym odcinku między lasem, a rzeką była otwarta łąka, prawie 1400 m szeroka, podczas gdy na sąsiednich przeprawach lasy umożliwiały skryte podejście do samego brzegu.

Wyznaczone kompanje i kolumny pontonowe osiągnęły swe rejony biwakowania; dla masowej koncentracji kolumn pontonowych było to zadanie niełatwe, gdyż musiały być przytem ściśle przestrzegane zasady:

1) maskowania przeciwlotniczego,

2) przyjęcia już w miejscu postoju takiego uszykowania, by móc w każdej chwili w porządku bojowym wyruszyć do rzeki.

Posterunek dowództwa kierownika przeprawy A został urządzony niedaleko rzeki w jednej z piwnic m. Penkals. Piwnica została wzmocniona belkami i workami z piaskiem, tylko dzięki temu pocisk rosyjski, który nocy poprzedzającej przeprawę tam uderzył, nie przyczynił większych strat.

Po ustaleniu m. postoju natychmiast została zapewniona łączność z oddziałami saperskimi. Trzy linje telefoniczne, prowadzone każda inną trasą, łączyły stanowisko kierownika przeprawy z centralą do której dołączyły poszczególne kompanje i kolumny oraz dowództwa dywizji i armji; ze względów bezpieczeństwa centralę odsunięto o 3 km od rzeki.

Pomimo potrójnej asekuracji drutowej zorganizowano jeszcze sieć łączności przy pomocy gońców pieszych, konnych oraz cyklistów.

Przeprawa była wyznaczona na dzień 1.IX. Wilję dnia tego mjr. Li-

¹⁾ Kompletna korpusowa kol. pontonowa liczyła w/g ówczesnej organizacji niemieckiej i 26 pontonów, i 152,88 m. pomostu.

²⁾ Kol. pont. dywizyjna posiadała 6 pontonów i 43,68 m. pomostu.

chnock zwołał odprawę dowódców komp. saperów oraz kolumn pontonowych i wydał następujące zarządzenia:

„W ciągu nocy należy dostarczyć do rzeki 78 pontonów, noc jednak nie może zdradzić tego ruchu i żaden ponton nie może być jutrzejszym rankiem widziany przez nieprzyjaciela. Cztery kompanie saperów przygotowują natychmiast przesiekę w lesie tak, by kolumny pontonowe mogły zajechać, zładować potrzebny sprzęt i odjechać bez przeszkadzania sobie wzajemnie i bez przejeżdżania przez stanowiska bateryj. Adjutant i oficer ordynansowy baonu zostają wyznaczeni do wytyczenia szlaku ruchu. Kolumny mają zajeżdżać w największej ciszy, pontony mają być grubo wysłane słomą, a wszystkie części metalowe owinięte szmatami i słomą. Miejsce zatrzymania dla każdego wozu zostanie oznaczone palikiem z tabliczką numeru danego pojazdu, przy paliku ma się zatrzymać przednia oś wozu.

Odległość palików będzie tak obliczona, by można było bez trudności rozładować pontony z poprzedniego wozu nie spychając zaprzęgu następnego. Dla uniknięcia pomyłek, woźnica każdego z wozów otrzyma tabliczkę z właściwym numerem, którą dla zapobieżenia zguby ma sobie przewiesić przez szyję.

Jednocześnie z pontonami mają być dostarczone do brzegu i tam ukryte wszystkie kozły i łaptary z korpusowych kolumn pontonowych. Z wozów pontonowych zładują się tylko pontony i, jako sprzęt pomocniczy, cztery kotwice oraz liny dla przesł przybrzeżnych i przystani. Reszta materiału i sprzętu pozostaje na wozach, gdzie ewentualnie na nowo ma być umocowana. Po zładowaniu każdy ponton maskować świerczyną; przy marszu do rzeki przed każdym pontonem idzie po dwóch saperów, niosących jako maskę świerczki. O ile nieprzyjaciel oświetli zastęp reflektorami wszyscy mają znieruchomieć, oczekując przesunięcia się smugi. Przenoszenie pontonów nie ma trwać dłużej niż 3 godziny, pierwsza kolumna zajedzie do wyładowywania o godz. 19,30. Przenoszenie może się rozpocząć dopiero po zapadnięciu całkowitej ciemności t. j. o g. 21.

Pontony (78) będą podzielone na cztery grupy po 20, względnie 19 pontonów i złożone jaknajbliżej do wody zaraz za linią rowów, każda naturalna maska musi być wykorzystana, tam gdzie zajdzie potrzeba pontony mają być zakopane, wszędzie pokryte darnią i gałęzmi.

Lewoskrzydłowy ponton ma być złożony przy tablicy z napisem „lewe skrzydło“ o 400 m wyżej miejsca przewidzianego dla budowy mostu. Całe rozwinięcie pontonów odbędzie się od lewego skrzydła w górę rzeki, pomiędzy pontonami zastosować odległość 20 — 25 kroków. Każda grupa zajmie w ten sposób przestrzeń 400m, co odpowiada pasowi działania bataljonu; 4 baony pierwszego rzutu będą w ten sposób przeprawione na przestrzeni 1600 m.

Budowa przybrzeżnych przesł mostowych na kozłach rozpocznie się jednocześnie z przewożeniem, straż rzeczna będzie o 3 km powyżej przeprawy budować belkową zaporę przeciwmionową.

Po wybudowaniu przesł na kozłach rozpocznie się budowa mostu na

pontonach z dywizyjnych kolumn pontonowych, nie zaangażowanych do przewożenia. Pontony kolumn korpusowych będą następnie kolejno pojeżdżczo wycofywane przez kierownika przeprawy z przewożenia, a to by jaknajdłużej móc przewozić wojska walczące.

W ciągu całej akcji obowiązuje jaknajściślejsze utrzymywanie łączności między kierownikami przeprawy i dowódcami przeprowadzających się rzutów oraz dowódcami jednostek saperских.

Wozy dywizyjnych kolumn pontonowych¹⁾ z materiałem mostowym stoją w pogotowiu od godz. 8 w lesie, na nakazanych przesiekach, z końmi zwróconymi ku rzece.

Do budowy mostu wyruszą one na telefoniczny rozkaz kierownika przeprawy. Jeden z dowódców kolumn rtm. D zostaje wyznaczony do kierowania ruchem wszystkich zgrupowanych kolumn, na jego pieczy leży utrzymanie stałej łączności z kierownikiem przeprawy, zarówno telefonicznej, jak przez gońców.

Każda kompanja saperów i robocza przyśle do kierownictwa po 2 gońców, którzy meldują się o godz. 22-ej.

W górze rzeki, w pobliżu budowanej zapory przeciwmínowej, zostają wbudowane baterje świec dymnych. Zapalenie świec zostanie nakazane telefonicznie przez kierownika przeprawy, wrzecie gdyby Rosjanie rozpoczęli ostrzeliwanie rejonu przeprawy“.

Wrzecie wydaje mjr. Lichnock rozkaz sprawdzenia zegarków i zapowiada, że za 1½ godziny (t. j. o 16 g.) dowódcy kompanji otrzymają szczegółowe rozkazy z podziałem jednostek:

- 1) do rozładowania i przenoszenia sprzętu,
- 2) do przewożenia,
- 3) do budowy mostu i zagrody przeciwmínowej.

Jednocześnie osady pontonowe i przeprowadzające się oddziały piechoty otrzymały bardzo dokładne wskazówki i instrukcje ze szkicami, wyszczególniającemi rejonj zbiórki i szlaki dojścia do placów pogotowia, sposoby podejścia do pontonów, sposoby ładowania oraz zasady zachowania się na rzece.

O godz. 20.30 mjr. Lichnock sprawdza z adjutantem sprawne zajęzdżanie kolumn i prace nad zładowywaniem pontonów. Cisza jest kompletna, tylko od czasu do czasu słyhać parsknięcie konia, względnie przyciszony głos komendy lub przekleństwa.

Po 10-ciu minutach pontony są wyladowane, przybrane świerczyną i gotowe do przenoszenia. Jak potworne żółwie wysuwają się poszczególne zastępy przez łąkę ku rzece. W tem w pobliżu pada kilka granatów; chwila zdenerwowania: czyżby Rosjanie coś spostrzegli? Jednak za chwilę znów cisza i saperzy spokojnie kroczą dalej ze swoim ciężarem, nikt nie został nawet ranny. Była to tylko codzienna wieczorna wymiana strzałów.

¹⁾ 78 pontonów użytych do przewożenia pochodziło z kolumn korpusowych; kolumny dywizyjne, wyznaczone do przeprawy A, nie oddały swych pontonów do przewożenia.

Po chwili nowa serja rosyjska pada w pobliżu posterunku dowództwa, jeden granat wyrwa część stropu piwnicy-schronu, ale nie zrywa na szczęście łączności. Za chwilę rozpoczyna się przyjmowanie meldunków o dostarczeniu sprzętu do miejsc przeznaczenia. Ostatnia kompanja melduje wykonanie rozkazu o godz. 2-ej. W międzyczasie z dowództwa armji, z dowództwa dywizji i z pulków dzwonią z zapytaniem o postępach ostatnich przygotowań.

Po odebraniu meldunków wychodzi kierownik przeprawy powtórnie na osobistą kontrolę pogotowia.

Rowy są już opuszczone przez piechotę, gdzieś tylko został c. k. m.; za to co 15 metrów stoją wkopane miotacze min, a obok stosy amunicji.

Co kilkanaście metrów są już też przygotowane belki i kładki, które rankiem mają umożliwić przesunięcie pontonów ponad rowami.

Zostaje wydany rozkaz przygotowania przejść we własnych przeszkodach.

Ostrożnie wypełzają saperzy na przedpiersie i podsuwają się do drutów, które przecinają. Przeszkody nie zostają jednak usunięte, ażeby Rosjanie nie spostrzegli o świcie nic podejrzanego.

Wszystko jest w porządku, musi więc pójść dobrze, pozostaje tylko obawa, czy aby wiatr będzie odpowiedni do ostrzeliwania gazowego. Po powrocie z kontroli — krótka chwila odpoczynku i drzemki, która zostaje przerwana nowym telefonem z armji, sprawdzającym czy zakończono przygotowania; jednocześnie podają zawiadomienie, że godz. 4-ta jest wyznaczona na początek przygotowania artyleryjskiego. Drzemka skończona, szklanka herbaty, i cały sztab wychodzi na górę, gdzie ledwo zaczyna świtać a lekka mgła przesłania rzekę.

Z zegarkami w ręku oczekują wszyscy pierwszego strzału. Raptem z tyłu pod lasem krótki błysk i rozpoczyna się ogólna kanonada pociskami gazowemi. Każda bateria zagazowuje określony z góry prostokąt pozycji rosyjskiej.

Od 4-ej do 6-ej przeciwnik został zagazowany, a potem rozpoczęło się gwałtowne niszczenie jego urządzeń obronnych: drutów i okopów. Działa ciężka artylerja i miotacze min wielkiego kalibru. Cały brzeg rosyjski pokrył się czarnym całunem dymu, z którego raz po raz błyskają nowe wybuchy granatów.

Rosyjska artylerja początkowo odpowiadała gwałtownie, lecz stopniowo ogień jej słabnął, a wreszcie strzelało zaledwie kilka baterji.

Około godz. 9-ej ogień niemiecki wzmaga się jeszcze. Dywizja przygotowana do forsowania nabiera przekonania, że żaden człowiek nie mógł pozostać przy życiu w całej strefie okopów rosyjskich.

W pewnej chwili na brzegu przeciwnym następuje przejaśnienie, artylerja wydłużyła ogień, ostrzeliwując teraz bezpośrednio tyły obrony. Teraz obserwatorzy przez lornety wypatrują śladu jakiegokolwiek ruchu w okopach za Dźwiną, ale tam szybko wszystko wymarło. Tem niemniej ciężkie pociski znów zaczynają padać na czołowe stanowiska rosyjskie.

O godz. 9.10 szturmowe kompanje niemieckie wylaniają się w kolumnkach z lasku i skokami posuwają się ku rzece. Piechota dochodzi do pontonów, bierze je na ramiona, lub ciągnie przez okopy, byle tylko jaknajprędzej dopchnąć je do brzegu. Saperzy, którzy nocą przecinali druty, wyskakują naprzód i usuwają na stronę przecięte przeszkody. Za chwilę na mocnych rękach saperów pontony bez wypadku zsuwają się do Dźwiny, pomimo, że wysokość brzegów wynosiła w tem miejscu do 6-ciu m. Osada zakłada wiosła i jednocześnie z obu stron pontonów załadowuje się piechota brodząc chwilami aż po pas w wodzie. Piechota przepisowo siedziała, było widać tylko jej hełmy i stojących przy wiosłach saperów. Osady rozpoczęły ze sobą zawody: która prędzej będzie przy brzegu przeciwnym. Z zapartym oddechem śledzili dowódcy płynące pontony; teraz można było już spokojnie stać na przedpiersiu okopów niemieckich. Raptem z ust wszystkich wyrwa się przekleństwo! Krótka serja artylerji niemieckiej kładzie się pomiędzy pontony i fotanny piany wytryskują pomiędzy płynącymi. Jednak los sprzyjał i żaden ponton się nie zatrzymał, potem dopiero okazało się, że 6 pontonów wymagało 2-godzinnej reparacji.

Teraz piechota jest już na brzegu, formuje silną linje tyraljerską i rusza na okopy rosyjskie. Urwisty brzeg stawia tu największe trudności, jednak pomagając sobie bagnetem, wbijanym w ziemię, piechurzy wspinają się do góry i wchodzą w strefę rowów i przeszkód. Lotnicy nisko nad piechotę wspierają ją ogniem swych c. k. m., pracują też miotacze płomieni.

Piechota przechodzi trzy kolejne linje okopów, — czas budować most.

Przez telefon pada rozkaz i dywizyjne kolumny pontowe galopem ruszają do rzeki. Jak wyczarowane stoi już przęsło kozłowe, saperzy pracują po piersi w wodzie; inna kompanja gorączkowo rozładowuje wozy i zakłada plac materiałowy. Tymczasem wciąż nowa piechota napływa do przewozu. Oddział saperski, wyznaczony do usuwania drutów, musi zluźnić osady, gdyż wahadłowy ruch pontonów nie przerywa się ani na chwilę. Buduje się teraz człony dla przeprawy baterji, którą przerzuca się na zdobyty brzeg jako artylerję towarzyszącą. Jest ona tam spieszenie potrzebna, gdyż na prawem skrzydle koło ujścia rzeki Oger zawiązuje się uporeczywy bój. Z tamtego rejonu zaczynają też padać pociski, wybuchające w pobliżu budującego się mostu. Pada rozkaz: „zapalić świece dymne“ i wzywa się własną artylerję do zwalczania baterji rosyjskiej. Ogień rosyjski staje się jednak coraz groźniejszy i pociski coraz to się zbliżają do linii mostowej. Nowe wezwanie do własnej artylerji, a jednocześnie rozkaz do dowódcy kolumn pontonowych: „wstrzymać zajeżdżanie, nim się ogień nie uspokoi“. Teraz jednak zaczyna już skutkować zasłona dymna z 122 świec, przesłaniając Rosjanom obserwację do samego prawie wieczora. Budowa mostu nie ulega przerwie, 6 przęsł kozłowych już gotowe i teraz wre praca nad łączeniem obu jednostek pontonów dywizyjnych.

Formuje się drużyna mostowa do budowy przybrzeżnych przęsł kozłowych przy brzegu północnym. Odchodzi sam pluton i materiał na osiem

przesel, dotychczas jednak niewiadomo dokładnie jakie są warunki budowy przy tamtym brzegu.

Na brzegu południowym w dalszym ciągu rozładowywano wozy nadjeżdżających kolejno kolumn pontonowych, nie zapominając jednak o tem, by przeprowadzić jednocześnie na brzeg rosyjski kompanję saperów i kompanję roboczą dla budowy tam drogi dojazdowej.

Tymczasem piętrzą się coraz to nowe zadania: nad rzekę przybywają oficerowie sztabu generalnego i trzeba ich przeprowadzić razem z samochodem (na członie). Kierownik zagrody przeciwninowej prosi o wzmocnienie go dalszą $\frac{1}{2}$ kompanją saperów; łączność wymaga przerzucenia kabla przez rzekę. Wszystko to wymaga dodatkowych saperów i pontonów. W dodatku droga dojazdowa jest tak rozjeżdżona zajeżdżającymi kolumnami pontonowymi, że trzeba natychmiast przystąpić do jej naprawy.

Saperom brakuje już odwodów, wszystko jest zaangażowane. Jednostki dyspozycyjne formują się przez wycofanie części sił wyznaczonych do rozładunku kolumn pontonowych.

Teraz dopiero kierownik przeprawy wycofuje poszczególne pontony z akcji przewożenia i kieruje je do budowy mostu. Robota idzie rażno i most jest gotów o godz. 14.30.

Przemarsz oddziałów trwał dwie doby, w trakcie tego czasu most został wzmocniony dla przemarszu ciężkiej artylerji, a następnie nawet kolejki polowej.

Rankiem dnia 2. IX na most miał miejsce napad lotniczy, bomby wybuchły w pobliżu, jednak szkody były nieznaczne a saperzy szybko je naprawiali, tak że ruch nie uległ przerwaniu. Na brzegu rosyjskim jeszcze w ciągu 1. IX wykazała się konieczność budowy drugiego dogodniejszego dojazdu o mniej stromem wzniesieniu. Saperzy pomimo wielkiego wyczerpania musieli tę żmudną pracę ziemną wykonać w przyspieszonym tempie, na ich szczęście nadchodzi z północy pierwszy transport 500 jeńców, którzy za przyobiecana ciepłą strawę, chętnie i sprawnie wykonali większą część tej pracy.

Lt.

Natarcie z przeprawą przez rzekę.

I. Ja. — Wojennyj Wiestnik Nr. 15 — 1932 r.

Na wstępie autor słusznie podkreśla, że organizacja natarcia połączonego z forsowaniem rzeki wymaga wyjątkowo drobiazgowych przygotowań, a wykonanie samej przeprawy szczegółowo przepracowanego planu i jednolitego kierownictwa, co da się osiągnąć najlepiej na szczeblu dywizji.

Regulamin służby polowej (Polewoj Ustaw) przewiduje „możliwość przeprawy straży przedniej na kraku (na plecach) cofających się oddziałów przeciwnika“, autor jednak słusznie uważa, że wypadek taki będzie raczej wyjątkiem, zaś typowymi będą wypadki, kiedy własne straże przednie zostaną zatrzymane ogniem przeciwnika, zorganizowanego obronnie na brzegu przeciwnym. Wówczas forsowanie odbędzie się przez zasko-

Część techniczną planu przeprawy, ujętą w oddzielną tabelę, opracowuje kierownik techniczny przeprawy na podstawie decyzji dcy i wskazówek szefa sztabu. Plan ten wygląda następująco:

Plan technicznego kierownika przeprawy N-tej D. P.

(Plan techniczeskawo rukowoditiela pierieprawy N str. diwizii.).

Przeprawa Nr.	Dowódca przeprawy Techniczny kierownik przeprawy	Siły i środki techniczne	Ilość oddziałów do przeprawy	Sposób przeprawy	Dostarczenie sprzętu przeprawowego						Budowa mostów		Rezerwa		Wskazówki specjalne
					Dowiezienie		Doniesienie				Gdzie i jaki?	Kiedy?	Saperów	Sprzętu	
					Dokąd?	Kiedy?	Dokąd i jaką drogą?	Kiedy?	Sposób maskowania	Siły do przewiezienia (ile i na czyj rozkaz)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Dalej omiawa autor poszczególne rubryki planu. Streszcze ciekawsze nieco obszerniej:

Numeracja przepraw. Kierownictwo przeprawy centralizuje się zwykle na szczeblu dywizji. Dca dywizji na podstawie decyzji korpusu organizuje przeprawę samodzielnie i jest dcą przeprawy na wyznaczonym mu odcinku. Zależnie od swej decyzji wyznacza on dcom pułkowym miejsca przeprawy, wyposaża ich w sprzęt i siły techniczne i numeruje ich przeprawy od prawa na lewo. Podstawowa zatem numeracja przepraw ustalona zostaje przez dcę dywizji; na każdej z ponumerowanych przepraw działać będzie pułk lub samodzielny bataljon, podlegający bezpośrednio dcy dywizji. Dca pułku lub bataljonu będzie dcą danej przeprawy. W ramach pułku miejsca przeprawy poszczególnych bataljonów nie są numerowane, lecz oznaczają się nazwą miejscowości lub nazwiskiem dcy.

Techniczny kierownik i komendant przeprawy. Dwa te pojęcia nie są równoznaczne, a są często mieszane. Kierownikiem przeprawy jest dca saperów, który kieruje nie tylko techniką przewożenia, lecz również i budową przeprawy, podczas gdy komendant przeprawy (jak również mostu) kieruje wyłącznie techniką przeprawiania. Obowiązkiem jego jest kontrola przestrzegania przez oddziały przepisów ruchu po moście i kolejności przechodzenia, ustalonej przez dcę przeprawy. Komendantem przeprawy może być oficer saperów, lub też każdy inny wyznaczony oficer.

Podstawa wyjściowa, rejonny wyjściowe do załadowania, punkty załadowania.

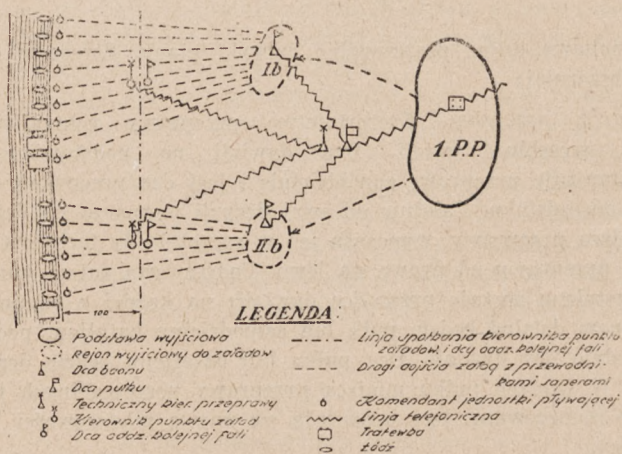
Te trzy pojęcia również często są mieszane, co powoduje nieporozumienie przy organizowaniu przeprawy.

Podstawa wyjściowa jest to miejsce zebrania się oddziałów z marszu w oczekiwaniu na zorganizowane przeprawy. Wybiera się je w ukryciu i takim odaleniu od rzeki, by oddziały były zabezpieczone od skutecznego ognia artylerji lekkiej. Zbierają się oddziały tutaj jeszcze za dnia, o ile warunki maskowania na to pozwalają, i tam, te oddziały, które mają być przewożone dziełi się na fale (jednorazowa ładowność środków pływających w jednym punkcie przeprawy) i załogi jednostek pływających (ładowność pojedynczego środka przeprawowego).

Rejonny wyjściowe (punkty zbiórki) załadowania, zwykle na jeden bataljon, wybiera się w odległości 500 — 800 m. od brzegu. Do rejonów wyjściowych oddziały, już podzielone na fale i załogi, przychodzą z reguły już po zapadnięciu zmroku.

Punkty załadowania będą to miejsca na brzegu rzeki, gdzie zebrane są środki pływające i gdzie ładują się oddziały.

Załączony schemat poglądowo wyjaśnia ugrupowanie się przeprawy.



W dalszym ciągu swych rozważań autor analizuje pracę dcy saperów dywizji przy układaniu planu i podkreśla potrzebę bardzo dokładnych obliczeń (ładowności środków, czasu jednego obrotu, chwili rozpoczęcia i czasu potrzebnego na budowę mostu, ilości sił potrzebnych do doniesienia sprzętu) oraz zachowania rezerwy sprzętu i sił technicznych. Jako normę rezerwy podaje 50% ilości zaangażowanej. Rezerwę powinien posiadać dca sap. dyw. i kierownicy techniczni numerowanych przepraw. Wysokość rezerwy ustala dca sap.

Tabelaryczny plan przeprawy ma być opracowany na szczeblu dy-

wizji i przepraw numerowanych. Różnica polegać będzie jedynie na mniej lub więcej szczegółowym wypełnieniu poszczególnych rubryk. Jeżeli na szczeblu dywizji w rubryce „sposób przeprawy“ wystarczy podać ogólnie czy środkami pływającymi, czy przez most, to na szczeblu przeprawy numerowanej trzeba szczegółowo podać jaki oddział i jakimi środkami będzie przeprowadzony np. 1 komp. i 1 bat. /a. p. na 6 łodziach i 3 tratwaci na pływakach.

Tabelaryczny plan przeprawy dołączony zostaje do rozkazu operacyjnego będzie wtedy tylko dobrze zrozumiałą, gdy równocześnie załączony zostanie szkic orientacyjny wsparcia ogniowego.

Na zakończenie podaje autor schemat rozkazu operacyjnego dywizji do natarcia z przeprawą. Wygląda on jak następuje:

1. Nieprzyjaciel (charakterystyka sił, ugrupowania, działań).

2. Zadanie korpusu.

3. Zadania dywizji (z wyszczególnieniem dodanych środków).

4. Zadania sąsiadów (linje rozgraniczenia).

5. Skład, ugrupowanie i zadania własnych oddziałów na przeciwnym brzegu.

6. 1. p. p. (dodane oddziały i środki) — przeprawa Nr. 1 rejon przeprawy, gotowość do przeprawy, zadania na przeciwnym brzegu, lewa granica.

7. 2. p. p. — przeprawa Nr. 2 (reszta jak wyżej).

8. 3. p. p. (dodane siły i środki) czas i rejon zbiórki, kolejność przeprawy (zwykle będzie szedł przez most), zadania.

9. Artylerja: D. D. (dalekiego działania) — skład, dca, gotowość i zadania (dla całej artylerji), podział i porządek przeprawy.

10. Wskazówki do budowy mostów.

11. Dodatkowe punkty (jeżeli potrzeba np.: zadania dla innych sił i środków).

Przedostatni punkt. Obrona przeciwlotnicza.

Ostatni punkt. M. p. dey dywizji.

Załącznik: tabelaryczny plan przeprawy (dziwne, że nic nie wspomina tu autor o tabeli kierownika przeprawy?) i szkic orientacyjny wsparcia ogniowego przeprawy.

Streścił kpt. dypl. Z. Rokicki.

Użycie sprzętu przeprawowego przy forsowaniu rzeki.

Nosan — Wojennyj Wiestnik Nr. 15 z 1932 r.

Rozważania swoje i obliczenia opiera autor na konkretnym przykładzie forsowania rzeki przez pułk piechoty, wyposażony w następujące siły i środki techniczne:

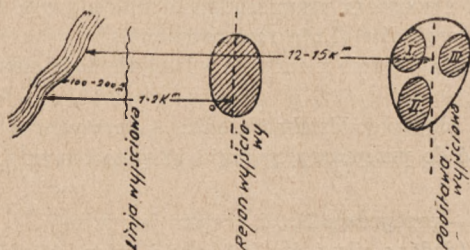
a) własne — 13 saperów i 50 pływaków Polańskiego,

b) przydzielone w przeddzień forsowania o godz. 15.00 — 67 saperów, 600 pływaków Polańskiego i 4 łodzie A2, wraz z materiałem potrzebnym do zabudowy.

Techniczne rozpoznanie rzekę dało następujące wyniki: szerokość rze-

ki około 50 m., przeciętna głębokość 2 m., szybkość prądu 5 m/sek., dno grząskie, dolina rzeki porośnięta trawą, brzegi urwiste około 2 m. nad lustrem wody. Drogi w pasie działania dobre.

Na podstawie tych danych i zebranych wiadomości opracowany zostaje plan przeprawy pułku, który, według zdania autora, będzie regulował: podział na jednocześnie przewożone rzuty (broski), obronę, zbiórki i czas przybycia na nie, czas odejścia każdego rzutu z rejonu zbiórki, czas przejścia przez punkty pośrednie i przybycia na punkty wyjściowe, rodzaj, ilość i termin gotowości środków przeprawy dla każdego rzutu, czas przeprawy każdego rzutu. Plan przeprawy proponuje autor ująć w trzy tabele, których tutaj nie podaje, gdyż opracowane są bardzo zawiłe, odbiegają bardzo od wzorów podawanych przez innych autorów i kolidują nawet z rozważaniami autora.



Dalej omawia autor znaczenie różnych pojęć użytych przez niego wszemiacie forsowania rzeki i w rozkazodawstwie w następujący sposób: pod podstawą wyjściową rozumieć należy miejsce, gdzie pułk się zebrał w gotowości do przeprawy dla podziału na fale i załogi (otriady i eszelony, bez określenia ich wielkości); pod rejonem wyjściowym—ukryte miejsce w pobliżu przeprawy, gdzie się reguluje dopływ oddziałów do miejsc przeprawy; pod linią wyjściową — miejsce spotkania oddziałów z kierownikami technicznymi przepraw, tam również składa się środki przeprawowe dla 1-go rzutu.

Graficznie przedstawia autor powyższe na szemacie, w którym jednak odległości są już nazbyt dowolnie pomyślane.

W końcu oblicza autor czas potrzeby na przygotowanie przeprawy i sposób jej wykonania.

Mając 600 pływaków Polańskiego można wybudować przez rzekę 50 m. szerokości 6 kładek, licząc po 2 pływaki na 1 m. b. szerokości rzeki. Pozostałe 50 pływaków można wykorzystać na tratwki dla przewiezienia zwiadów. Z 4-ch łodzi A2 można wybudować 2 członny. W ten sposób dla przeprawy pułk dysponuje 6-ciu kładkami, 2-ma członami i kilkoma tratwkami.

Dla budowy 6-ciu kładek potrzeba 150 ludzi, licząc 1 człowieka na dwie pary pływaków; czas pracy 1 godz. licząc po 15 min. na pływak. Przyjmując szybkość wysuwania kładki 5 m. na min. potrzeba na to 10 min., przy tej samej ilości ludzi.

Budową 2-ch członów z łodzi A2 wykona zastęp 20 ludzi w 1 godz.

Razem zatem w danym wypadku potrzeba czasu: 1 godz. 10 min. i 170 saperów; ponieważ w omawianym przykładzie autor rozporządza tylko 80 ludźmi, czas zatem zwiększy się do 2 godz. 29 min.

Początek forsowania w danym przykładzie był przewidziany na godz. 2.00, a więc prace przygotowawcze trzeba rozpocząć najpóźniej o godz. 23.00 dnia poprzedniego.

Streścił kpt. dypl. Z. Rokicki.

Współdziałanie oddziałów saperских z wozami pancernymi.

(Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer, marzec 1932).

Autor podkreśla, że samochody pancerne, jak i inne bronie, potrzebują pomocy saperów dla przezwycięzania przeszkód spotykanych w marszu.

Pomimo, że wozy pancerne będą użyte w terenie o nielicznych przeszkodach naturalnych, tem nie mniej spotkają one przeszkody, które mogą być usunięte jedynie przy pomocy saperów.

W odpowiednim terenie przeciwnik zbuduje wszelkie przeszkody, jakie tylko w danych okolicznościach będzie mógł wystawić. Ostatecznie, czy teren będzie posiadał przeszkody naturalne, czy też przeciwnik porobi przeszkody sztuczne, należy zawsze przewidywać, że oddziały saperów będą musiały towarzyszyć wozom pancernym od chwili ich wylądowania z transportów kolejowych.

Podług autora działalność saperów będzie polegała na następujących czynnościach:

1) pomoc przy wylądowaniu, z użyciem maszyn specjalnych oraz wykonaniem prac prowizorycznych lub stałych (dźwigi ruchome, rampy przewoźnie i t. d.),

2) naprawa lub wzmocnienie drogi po których czołgi będą musiały przejść,

3) naprawa lub budowa przepraw przez linje wodne lub inne depresje terenowe,

4) ułatwienie przejścia czołgów w trudnym terenie,

5) towarzyszenie czołgom i usuwania z ich drogi, przeszkód naturalnych lub sztucznych, jakie mogą napotkać podczas marszu zbliżania lub podczas walki,

6) zapewnienie odwrotu czołgów przez usunięcie przeszkód stworzonych przez nieprzyjaciela, któryby się dostał na tyły oddziału pancernego; względnie spowodowanych ogniem artylerji.

We wszystkich wymienionych działach, oddziały saperów oczywiście będą musiały być stale przy broni pancernej, wobec tego autor uważa, że muszą one być wyposażone w środki transportowe o takiej samej szybkości i takim samym opancerzeniu jak i czołgi lub samochody pancerne. Wobec powyższego autor zapytuje, czy nie należałoby przydzielić na stałe oddziały saperów do jednostek pancernych.

Dla dokładniejszego zbadania roli saperów, autor rozpatruje osobno wypadki, gdy czołgi działają same i gdy działają w składzie D. P.

W tym ostatnim wypadku, baon saperów dywizyjnych ma obowiązek pomagania czołgom tak samo, jak i innym rodzajom broni.

Gdy zaś czołgi działają samodzielnie, trzeba będzie zapewnić im przydział saperów dyspozycyjnych.

Autor stawia też pytanie, czy potrzebny dla współpracy z bronią pancerną sprzęt saperski ma stanowić wyposażenie jednostki czołgów, czy też przydzielonej jednostki saperów? Pytanie to nasuwa mu się dlatego, że oddziały czołgów potrzebują specjalnego sprzętu do przekraczania linii wodnych, nasypów i t. p., oraz dla usuwania i stawiania min przeciwczołgowych.

Podkreśla tu autor istnienie już obecnie w wojskach angielskich i amerykańskich maszyn specjalnych do wysuwania lub przerzucania mostów czołgowych, do stawiania min, wreszcie do usuwania takowych.

Mosty dla czołgów różnią się znacznie od zwyczajnych: nie posiadają wcale pomostu, natomiast dźwigary są znacznie silniejsze, odpowiednie do wielkiej wagi wozów, które mają po nich przejść.

Streścił rtm. dypl. Dziewanowski.

Nowe typy elektrowni polowych.

(Rivista di Artigleria e Genio, sierpień 1932).

Firma F. I. A. T. zbudowała nowe typy elektrowni polowych, ciekawe zarówno z punktu widzenia ich cech technicznych jak i możliwości użycia w warunkach wojennych.

Takich elektrowni zbudowano całą serję o różnej mocy od 10 do 70 K. M., zarówno dla prądu stałego jak i zmiennego. Jeden typ przeznaczony do pracy na stanowiskach nieruchomych, drugi do zadań wymagających przewożenia z miejsca na miejsce. W tym wypadku zastosowano wózki 2 i 4 kołowe.

Każda elektrownia posiada silnik F. I. A. T. o napędzie benzynowym lub naftowym oraz prądnicę specjalnie zbudowaną dla motoru z którym jest połączona. Całość umieszczona na jednej podstawie, stanowiącej wózek w modelach przewoźnych i płytę w modelach stałych, jest pokryta maską blaszaną, pod którą znajdują się również: zbiornik materiału pędnego i przybory dodatkowe.

Modele dla prądu stałego mają moc 17, 22, 30, 37, 46, 55, 64 K. W., a napięcie 550 V. Modele dla prądu zmiennego są poruszane przez silniki o 12, 23, 24, 34, 46, 55 i 60 K. M., a odpowiednie prądnice dają napięcie 500 V (50 okresów).

Waga elektrowni waha się od 500 do 1600 kg. Wyliczając rozmaite zadania, do których można użyć te elektrownie, Włosi podają: poruszanie elektrowentylatorów, dostarczenie prądu dla oświetlenia, dla wojskowych pokazów kinematograficznych, dla reflektorów i dla oświetlenia lotnisk. Ponadto mogą być użyte jako motory zapasowe w warsztatach dla poruszania obrabiarek i dla ładowania akumulatorów. Oczywiście po połączeniu ich z odpowiednim transformatorem mogą być użyte do zadań czy-

sto bojowych zaczepnych lub obronnych, naprz. do elektryzacji sieci przeskód.



Rys. 11.

Rys. 1 podaje model elektrowni przewoźnej specjalnie dogodnej dla celów wojskowych.

Streścił rtm. dypl. *Dziewanowski*

Doświadczenia z budowy dróg na froncie we Flandrji.

(Inż. Traub, Wehr und Waffen Nr. 6 i 7/31).

Kierownictwo nad pracami budowlanymi za frontem niemieckim w Flandrji należało do dyrekcyi budowlanej 4 armji (w Gandawie), której zadaniem było: utrzymanie kanałów żeglugi holowniczej, budowa pomieszczeń, prace działu mechanicznego, jakoteż zaopatrzenie w narzędzia i materiały budowlane. Przynależny do tej dyrekcyi obszar podzielony był na rejony budowlane, do których należało: projektowanie i wykonanie budowli (obozów, baraków, hangarów i t. p.), projektowanie, budowa i utrzymanie dróg, odwadnianie terenów, wydawanie materiałów budowlanych dla oddziałów i dowództw znajdujących się na etapach, eksploatacja tartaków, oraz prowadzenie wszelkich warsztatów inż.-sap.

Niezrozumiałem była ilość wydawanych narzędzi, bowiem zdawałoby się, że oddziały z czasem zostaną „nasycone“ i że następnie zapotrzebowania do pewnego stopnia zmaleją. Nic podobnego! Narzędzia ginęły rozmaitemi sposobami, głównie przez porzucanie, nieumiejętne obchodzenie się i niszczenie ich. Chcąc zaradzić temu, zastosowano następnie tylko wy-
p o ż y c z a n i e; i to nic nie pomogło. Jest to objaw wymagający szczególnego zastanowienia się.

Następnem niedomaganiem armji niemieckiej był brak sił technicznych, gdyż technicy trafili do broni nietechnicznych, stąd wnioski na przyszłość: że koniecznem jest mobilizacyjne ujęcie techników, czy to przez oddziały, czy to przez specjalne ośrodki techniczne. W ten sposób stworzy się rezerwa fachowych sił technicznych, szkolona według potrzeb techniczno-wojskowych.

Najglówniejszymi powodami szybkiego niszczenia dróg na wojnie będą:

- 1) właściwości samej drogi i jej podłoża;
- 2) za ciężkie lub za szybko jeżdżące pojazdy;
- 3) niepogoda;

Najgorzej przedstawiać się mogą drogi na podłożu gliniastym, prześlakniętym po długich deszczach wodą. Powodem plastyczności podłoża gliniastego mogą być zarośnięte i płytkie rowy przydrożne, posiadające miejscami wyrwy (leje), będące szkodliwymi zbiornikami wody. Sprawa należytego odwadniania dróg i rowów przydrożnych nie znalazła żadnego zrozumienia, ani u żołnierza, ani u dowódców. Zbudowane przepusty okazały się za małe, nie przepuszczały największej wody, powodując zalewanie nisko położonych części drogi. Są to więc sprawy z dziedziny ulepszenia (naprawy) dróg, które ze stony technika (sopera) wymagają najbaczniejszej uwagi i natychmiastowego wkroczenia. Drogi, brukowane tylko na szerokość jednego pojazdu niszczyły się też względnie szybko przez wgniatanie kolein. Woda, szczególnie po odtajaniu ziemi, wchodzi między kamienie, a te przewracają się, tworząc mieszaninę kamieni i podłoża, powodują powstawanie błotnistych wyboi. Drogi brukowane wymagają szczególnej opieki w okresie tajania śniegów. O wiele lepiej wytrzymują niepodobę i wzmógłony ruch drogi bite (szosy). Można z całą stanowczością podkreślić, że drogę naprawiać należy wtedy, gdy okazują się małe uszkodzenia, gdyż dopuszczając do większych uszkodzeń technik wojskowy rzadko kiedy da sobie następnie radę z naprawą, chyba za cenę bardzo dużego zużycia sił, materiału i czasu. A tego powinniśmy na wojnie unikać.

Do robót drogowych używano:

- 1) w pobliżu frontu (w rejonie najbliższym frontu położonych stanowisk artyleryjskich): kompanje drogowe;
- 2) dalej od frontu (w strefie najdalszych od frontu stanowisk artylerji): niemieckich robotników cywilnych;
- 3) głębiej za frontem: kompanje jeńców i ludność tubylczą.

Na 10 — 30 robotników przeznaczono do nadzorowania 1 — 2 żołnierzy. Do naprawy dróg brukowanych ściągnięto ze wszystkich stron wykwalifikowanych brukarzy. Dalej na tyłach niższe kierownictwo nad naprawą i utrzymaniem dróg należało do cywilnych dozorców drogowych. Poza naprawą bruku przeprowadzono następującą roboty: wyrównanie głębokich kolein na drogach letnich, nadanie poboczom większego spadku celem lepszego odwadniania drogi, oczyszczanie rowów przydrożnych i przepustów.

Przy niektórych jednotorowych drogach brukowanych poszerzano je przez szosowanie częściami „drogi letniej“.

Ważną rzeczą jest wydawanie szczegółowych instrukcyj o sposobie naprawy dróg, jeszcze ważniejsza ciągła kontrola solidnego wykonania naprawy.

W pobliżu frontu, między piechotą i pozycją artylerji chodziło głównie o utrzymanie drogi o szerokości przynajmniej jednotorowej, już nie do brym, a tylko w możliwym stanie, przez zasypywanie w nocy powstałych za dnia lejów. Zasypywanie lejów odbywać się musiało szybko, natych-

miast po zmierzchu, głównie przez saperów, ewentualnie przez kompanie drogowe. Zасыpywanie mokrą ziemią (błotem) lejów, zalanych wodą jest złe. Wodę trzeba o ile możliwości usunąć, a lej zasypać ziemią niebłotnistą, cegłą, rumowiskiem (wszystko to na spód leja). Tam, gdzie droga bywa wciąż ostrzeliwana przygotować należy na poboczach materiał potrzebny do zasypywania lejów. Cegły nie należy nigdy używać do nawierzchni drogi, do naprawy której nadaje się żużel, pokryty warstwą tłucznia lub ziemi. (Żużel jest lekki i przydatny do transportu, żwir nie wymaga rozbijania). Doświadczenia z drogami dyłowanymi dały na tym froncie ujemne wyniki, tak, że z czasem, drogi te rozebrano i zastąpiono innymi typami.

Jako nowe drogi budowano drogi wymijające miejscowości lub odcinki widoczne dla obserwacji nieprzyjacielskiej; następnie dojazdy do magazynów i składów amunicyjnych, do parków saperskich, zakładów żywnościowych i dojazdy do baraków i obozów. Drogi wymijające były konieczne dla uniknięcia ognia artylerji, który koncentrował się na miejscowościach i skrzyżowaniach dróg.

Ponieważ szerokość drogi była często niedostateczna wyznaczono drogi dofrontowe i odfrontowe, wystawiając do pilnowania ruchu posterunki, ustawiając tablice orjentacyjne, wydając odpowiednie plany i pouczenia. Unikano skrzyżowania się tych dwóch kierunków dróg, a przez to skrzyżowania się kolumn.

Gros materiału do naprawy i budowy dróg (kamienie, tłuczeń, żużel, brukowce, piasek) zwożono z początku głównie kolejami; następnie wykorzystywano coraz więcej drogi wodne, budując stacje przeladunkowe, jakoteż różne kolejki wąskotorowe.

Same prace drogowe wymagały dużej ilości maszyn drogowych i sprzętu pomocniczego. W pobliżu frontu używano tylko walców motorowych, ponieważ dym z walców parowych zdradzał nieprzyjacielowi miejsce pracy.

W przyszłej wojnie znaczenie dróg będzie jeszcze większe niż za czasów wojny światowej (rozwój ruchu samochodowego, większa ilość kolumn samochodowych, broń pancernna, motoryzacja). Na wypadek mobilizacji, inżynierowie i technicy dróg i mostów powinni otrzymać przydziały do kompanji drogowych. Wojskowa technika drogowa uwzględnić musi wszystkie rodzaje dróg; w pobliżu frontu drogi gruntowe, brukowane, szosowane dalej zaś także drogi o nowoczesnej nawierzchni betonowej, asfaltowej.

Część inżynierów należy trzymać w odwodzie celem przydzielenia ich wyższym dowódcom (szefom, sztabom) saperskim na wypadek przedsięwzięcia różnych specjalnych robót inżynierskich.

Aczkolwiek autor omawia doświadczenia z okresu wojny pozycyjnej, to nie mniej zasady te odnosić się mogą w przyszłości i do niektórych odcinków, na których wojna ruchowa nie będzie prowadzona par excellence jako taka. Sprawa drogowa jest u nas w zaniedbaniu i wymaga lepszego ujęcia, uwzględniając szczególnie: naprawę dróg, urządzenia na drogach przyspieszające ruch i wzmagające bezpieczeństwo i szybkość orjentacji; stosowanie maszyn drogowych (jesteśmy pod tym względem prawie samo-

wystarczalni), użycie zmechanizowanych kompanji drogowych dla wszystkich rodzaj dróg; konieczność posiadania nowoczesnej instrukcji drogowej, ułożonej bez kopjowania przedwojennych instrukcji lub podręczników technicznych. Saper, nie mając maszyn drogowych, nie może się zająć naprawą dróg; z tego warto sobie zdać dobrze sprawę bowiem oskard i lopata to za mało do wykonania tych robót. Oprócz tego potrzebne są względnie duże ilości materiału, których przewóz stawia nas przed trudnym zadaniem eksploatacyjnym i transportowym. I właśnie z tego względu musimy zwrócić uwagę przy wyszkoleniu nie tyle na budowę nowych dróg ile na naprawę, a jeszcze więcej na dobre utrzymanie dróg. Im więcej zwrócimy uwagę na utrzymanie dróg (naturalnie szczególnie szosowych) tym mniej będziemy zajęci większymi naprawami. Drogi o dużym ruchu wymagają podczas wojny sił technicznych, rozmieszczonych na stałe wzdłuż całej drogi, wspartych małemi lotnemi grupami pogotowia do mechanicznej naprawy dróg.

Mjr. K. Czarnecki.

BIBLIOGRAFJA.

Przegląd Wojskowy	Prz. Wojsk.
Przegląd Piechoty	Prz. Piech.
Przegląd Lotniczy	Prz. Lot.
Przegląd Elektrotechniczny	Prz. El.
Cement	Cemt.
Revue Militaire Française	R. Mil. F.
Revue du Génie Militaire	R. Gén. M.
Vojensko Technicke Zpravy	Voj. Techn. Zpr.
The Royal Engineers Journal	R. Eng. J.
Militär Wochenblatt	Mil. Woch.
Deutsche Wehr	D. Wehr.
Mechanizacja i Motoryzacja Armji	Mech. Mot. A.

Ogólne, organizacja, wyszkolenie.

- Roczny program szkolenia kompanji saperów dywizyjnych, kpt. Gayer.
— R. Eng. J., zeszyt wrześniowy.
(Ukaże się w przeglądzie książek i czasopism).
- Historja wojenna 7 komp. sap. królewskich (c. d.), kpt. Baker.
— R. Eng. J. zeszyt wrześniowy.
(Okres 1916/17 — Somm'a i 1917/18 — Arras, Ypres).
- Obrona przeciwlotnicza małych i dużych obiektów, mjr. Kobielski.
— Prz. Lot. Nr. 9/10.
(Porusza organizację o. p. l. w nocy przy pomocy art. plot. i balonów zaporowych, zupełnie pomija reflektory).
- Mechanizacja w armji Stanów Zjednoczonych. — D. Wehr Nr. 37
(dodatek taktyka i technika).
(Ścieranie się dwóch poglądów: oddziały pancerne — są bronią samodzielną i oddziały pancerne tworzą pododdziały kawalerji lub piechoty).

Fortyfikacja.

- Fortyfikacja na szczeblu kompanji, mjr. dypł. Tyszyński. — Prz. Piech. zeszyt wrześniowy.
(Minimum umiejętności fortyfikacji potrzebne kompanji piechoty).
- Praktyczne zasady obrony przeciwgazowej ludności cywilnej (dokończenie), dr. Parisot i kpt. Beauteemps. — R. Gén. M. zeszyt wrześniowy.
(Degeracja schronów, typowy schron przeciwgazowy).
- Myśli o obronie przeciwzoigowej, R. Echberg. — D. Wehr N. Nr. 39 i 46 (dodatek Taktyka i Technika Nr. Nr. 11 i 12).
(Obrona na pozycji ufortyfikowanej zapewniona przez rozbudowę sieci rowów łącznikowych).
- Warunki techniczne wykonania robót betonowych i żelbetowych, prof. inż. Paszkowski. — Cemt. Nr. 9.
(Metody prób składników, zasady dokonywania walcowych próbek).

Racjonalne projektowanie przekrojów żelbetonowych, inż. E. Łaszczuk. — Cemt. Nr. Nr. 7/8 i 9.

(Rozważania teoretyczne i liczne przykłady obliczeń, ukazało się w formie odbitki *).

Przeprawy.

Kotwicowanie pontonów, płk. inż. Składarek. Voj. Techn. Zpr. Nr. 9. (Rozważania teoretyczne w świetle nowego regulaminu czeskiego; będzie omówione w przeglądzie książek i czasopism).

Forsowania wiosenne w 1918 r. cz II (c. d.). — D. Wehr Nr. 39. (Przygotowanie saperskie w grupach armji).

Komunikacje, niszczenia, zapory.

Myśli nad organizacją komunikacji i zaopatrzenia na obszarze armji, mjr. Albord. — R. Mil. F.

(Zmiany wywołane motoryzacją).

Taktyczne i techniczne użycie grupy komp. kolejowych (c. d.), gen. Gauzence de Lastours. — R. Gén. M. zeszyt wrześnieowy.

(Rozbudowa linii normalnotorowych).

Rozplanowanie i rozbudowa podstawy (bazy) dla natarcia armji, ppłk. Phipps — R. Eng. J. zeszyt wrześnieowy.

(Potrzebny obszar, rozbudowa składów i dróg dojazdowych).

Koleje żelazne na obszarze operacyjnym, gen. mjr. Taylor. — R. Eng. J. zeszyt wrześnieowy.

Wojsko a koleje żelazne, gen. Fleck. — Mil. Woch. Nr. 9 (wrzesień). (Przewozy operacyjne).

Przygotowanie kolei do przewozów wojskowych (dokończenie), mjr. dypl. Palacek — Voj. Techn. Zpr. Nr. 9.

(Przykłady z wojny światowej, rozbudowa kolei w obszarze przyfrontowym).

Drogi w pustyniach, kpt. Noakes. — R. Eng. J. zeszyt wrześnieowy. (Szybka mechaniczna budowa dróg asfaltowych).

Zapory a oddziały moto-mechaniczne, Krzyżanowski. — Mech. Mot. A. Nr. 9.

(Zasady stosowania i przewycięzania zapór i zniszczeń, tablice czasu na przygotowanie i usunięcie zapory; będzie streszczone w przeglądzie książek i czasopism).

Zapory wodne. — Mil. Woch. Nr. 12 (wrzesień).

(Przykład niewielkiego zalewu wykonanego przez pluton w ciągu 3 godzin, organizacja pracy, rysunki; będzie omówione w przeglądzie książek i czasopism).

*) Broszurę można nabyć u autora: Katowice Poniatowskiego 24, cena 1,50 zł.

Reflektory.

Reflektory polowe, kpt. de Solere. — R. Gén. M. zeszyt wrześniowy. *(Ustala że we Francji ref. pol. pojawiły się dopiero w 1915 r., omawia taktykę reflektorów).*

Nowy reflektor przeciwlotniczy, inż. Kochanowski. — Prz. Wojsk. za III kwartał r. b.

(Sprawozdanie na 2 str. o angielskim reflektorze mjr. Savage; nie rozszerza omówienia podanego już w zeszycie styczniowym Prz. Wojsk.-Techn.).

Różne.

Niektóre dane o elektryfikacji Z. S. S. R. — Prz. El. Nr. 18. *(Przegląd według prasy rosyjskiej).*

Pomiar wysokiego napięcia iskiernikiem kulowym, P. N. E. projekt — Prz. El. Nr. 17.

432

KPT. STANISŁAW DOBOSZ,
Szkoła Podchorążych Inżynierji.

Wskazówki do nauczania budowy linij polowych.

Wstęp.

Racjonalne przeprowadzenie wyszkolenia szeregowych wymaga, zgodnie z siódmą zasadą wydajności Emersona — należytego rozplanowania poszczególnych zadań, ażeby przez ustalenie porządku przebiegu działań, osiągnąć właściwe rezultaty, i, co najważniejsze, ułatwić pracę instruktorom.

Zwłaszcza na początku szkolenia dobranie odpowiednich tematów i ich kolejności ma ogromne znaczenie z punktu widzenia łatwiejszego przyswojenia sobie wiadomości przez szeregowych. Dobrze zorganizowana praca jest wreszcie najlepszym czynnikiem wychowawczym.

Aby wyzyskać ograniczony czas ćwiczeń w całej pełni koniecznym jest prowadzenie szkolenia w kilku działach równocześnie. Budowa linii wymaga np. znajomości pewnych zasad regulaminu służby ruchu. Zadaniem kierownika szkolenia jest więc takie zestawienie programów, żeby tematy ćwiczeń uzupełniały się wzajemnie, lub pozwalały na rozszerzenie pewnych zadań, dzięki uprzedniemu opanowaniu wiadomości z różnych dziedzin.

Wychodząc z powyższych założeń, omówimy w artykule niniejszym sprawę nauki budowy linii polowej.

A.

Na łączności opiera się walka armij społecznych.

1) Ażeby łączność przewodowa mogła zapewnić porozumienie się odpowiednio do wymagań dowódcy — powinna być trwałą i nawiązaną w nakazanym czasie.

Regulamin wojsk i oddziałów łączności Cz. III. Łącz. 2 — 1929. w par. 10 podkreśla znaczenie dobrej łączności, nakazując budować linje telefoniczne polowe szybko i starannie.

2) Pojęcia dokładność i szybkość można porównać z dwiema wielkościami, z których jedna jest w stosunku odwrotnie proporcjonalnym do drugiej. Im więcej czasu poświęcimy na staranne wykonanie zadania, tem później zostanie ono zakończone. Przy dobrem jednak opanowaniu czynności, sama dokładność pracy przestaje zbytńo absorbować wykonawcę.

Celem nauczania jest więc takie przygotowanie telefonistów do pracy, ażeby mogli się oni stać dobrymi wykonawcami regulaminu, a tem samem dali możność dowódcy pełnego korzystania z łączności technicznej.

Powyższe postulaty powinny być myślą przewodnią każdego kierownika, zestawiającego programy ćwiczeń w budowie linij polowych oraz instruktora, naukę przeprowadzającego.

Gdy się ma cel wytknięty wyraźnie, nie jest rzeczą trudną znaleźć odpowiednią formę dla przeprowadzenia programu nauczania.

B.

I. Szkolenie może być przeprowadzone różnemi sposobami. W szczególności można wymienić następujące:

a) bez podziału na oddzielne okresy i rozróżniczkowania poszczególnych czynności, a więc rozpoczynając pracę od budowy linij całą drużyną. Wszelkie pokazy przeprowadza się w czasie budowy stosownie do warunków terenowych, napotykaných na drodze;

b) jak w pktcie a, lecz z uprzedniem przerobieniem w obrębie koszar elementarnych zadań, dotyczących budowy linji kablowej (robienie złącz, włączanie aparatu i t. p.);

c) jak w pktcie b, z dodatkowym pokazem w pomieszczeniu ćwiczebnem odpowiednich modeli lub urządzeń (o ile oddział posiada podobne wzory);

d) szkolenie z podziałem na kolejne okresy, przy którym stopniowo są przerabiane poszczególne czynności.

II. Nauka rozpoczęta odrazu od właściwej budowy całym zespołem, jakkolwiek pozwala na osiągnięcie ostatecznego celu, jakim jest szybkość w pracy, jednak przedstawia ujemne

cechy pod względem dokładności. Brak dobrego opanowania podstawowych zasad odbija się stale na dokładności i trudno jest w następstwie wypełnić powstające luki lub niedomagania.

Połączenie, nawiązane we właściwym czasie może wskutek tego ulegać następnie tak częstym przerwom, że nie pozwoli dowódcy na wykorzystanie środka łączności w każdej chwili.

Przyczyną nieopanowania przez szeregowców obydwu podkreślonych na wstępie czynników jest trudność prawidłowego ujęcia szkolenia przez instruktora.

Rozpatrując sposób ten pod względem metodycznym, można sformułować następujące uwagi:

a) trudności, na jakie natrafia instruktor prowadząc zajęcia i niedokładności, powstające podczas ćwiczenia, wynikają z tego, że na początku nauki zbyt dużo spraw należy uwzględnić prawie jednocześnie (np. organizacja drużyny, użycie w pracy różnych narzędzi, zakładanie przewodu, zawieszanie na podporach, umocowanie, zwijanie. W przykładach tych podano minimum różnych czynności, niezbędnych chociażby do przekładania przewodów wzdłuż drogi);

b) w tych warunkach instruktor nie wie, na co zwrócić uwagę — czy na organizację pracy, czy na szczegółowy pokaz nowych czynności (przyczyny braku dokładności);

c) szeregowiec nie jest w stanie opanować dokładnie całości kształtu pracy (sprzeczność z zasadą: „mało, ale dobrze“);

d) przejście całej nauki w ciągu kilku dni (właściwej budowy) pozwala na wyrobienie mniemania u uczniów, że całości kształtu wiedzy posiadli, wskutek czego dalsze ćwiczenia uważają jedynie za nabywanie wprawy (a nawet — poprostu za wypełnienie pracą dziennego programu), nie zwracając uwagi na nowe rzeczy (choć będą).

Częściowe pokazy, omówione w pktach 2—b i c istoty sprawy całkowicie nie zmieniają.

Po tych wywodach rozpatrzemy sposób nauki z podziałem na kolejne okresy.

C.

1) Dla sprecyzowania podajemy zestawienie warunków łączności drutowej:

Schemat I.

Jaką ma być łączność	Jak należy budować linje	Jak należy szkolić
trwałą	starannie	indywidualnie
na czas	szybko	drużynami

Schemat ten podajemy jako najprościej prowadzący do celu. Dalej ujmijemy go w szczegółowy program; pozwoli to na dokładne zanalizowanie i uzasadnienie poszczególnych zadań.

2) Podstawą nauki jest regulamin, w którym znajdzie instruktor materiały do zajęć.

Pozatem wytyczne do szkolenia zawarte są w instrukcjach wyszkolenia.

W regulaminie należy rozróżnić dwa zakresy, a mianowicie:

- a) całość — potrzebną instruktorowi i dowódcy,
- b) część — którą musi znać szeregowiec — telefonista¹⁾.

Podział ten ma znaczenie dla nauczania na różnych poziomach, a mianowicie w szkołach (podchorążych i podoficerskich) oraz w kompanjach telegraficznych.

W szkołach, oprócz umiejętności wykonania poszczególnych czynności, przewidzianych regulaminem, niezbędną rzeczą jest specjalne zajęcie się sprawami instruowania, rozkazodawstwa i organizacji pracy, w zakresie odpowiadającym przyszłemu stanowiskom uczniów.

Na tem zasadniczo polegają różnice programów nauczania (rozszerzenie wiadomości potrzebnych dowódcy), przyczem podany schemat pozostaje niezmienny dla wszystkich grup.

Jeżeli idzie o najniższy poziom, t. j. o szkolenie szeregowych niezawodowych, trzeba pamiętać, że są oni bezpośrednio wykonawcami przy budowie linii, wobec czego wiedzę praktyczną muszą posiadać w dosłownem brzmieniu regulaminu (pod względem dokładności i szybkości).

W związku z powyższym należy zwrócić specjalną uwagę na t. zw. teoretyczną stronę nauki. Otóż, by praktyczne zajęcia nie było tylko mechanicznem, bezwiednem wykonywaniem

¹⁾ w treści użyłem słów równoznacznych: szeregowiec, telefonista, uczeń (w szkołach).

czynności, musi być prowadzone przy jednoczesnem uwzględnieniu ścisłych objaśnień, omawiających zasadę działania i sposób zastosowania różnych urządzeń¹⁾.

W omówieniu tych dwóch punktów zamknie się cała teoria (poza objaśnianiem samych czynności), która pozwoli na wyzerpanie odpowiednich punktów regulaminu. W ten sposób ćwiczenie będzie żywe, a nauka, poza swą stroną materialną (poznanie rzeczy), pobudzi uczniów do myślenia (strona formalna) i umożliwi przygotowanie telefonisty do samodzielnej pracy, wyzwalając go z ram mechanicznego pionka. W łączności ma to pierwszorzędne znaczenie, zwłaszcza przy użyciu telefonisty do pracy zdala od przełożonego i współpracowników (regulaminowy patrol linjowy może być zastąpiony nawet przez jednego szeregowca z powodu np. chwilowego braku odpowiedniej ilości telefonistów).

3) Nie powinno być pokazów i nie może być ćwiczeń z zakresu budowy linii, bez użycia odpowiednich aparatów i wypróbowania linii. Przerabianie ćwiczeń szkolnych kablem-szmelcem, uniemożliwiającym porozumiewanie się nawet przy maksimum wysiłku ze strony szeregowców lub ćwiczeń początkowych, mających na celu tylko martwą budowę (bez aparatów), wypacza u uczniów pojęcie o celu łączności drutowej.

Z drugiej strony system taki (w początkach szkolenia) czyni telefonistę mało wrażliwym w późniejszym okresie na przerwy w połączeniach. Jest to objaw psychologiczny, który spotykamy zawsze, a polega na tem, że przy częstych i tych samych zjawiskach (ujemnych) powoli obojętniejemy na ich skutek, czyli przyzwyczajamy się do nich. O wpływie jakości sprzętu na szkolenie może instruktor przekonać się np. przy nauce usuwania błędów i przerw na linii. Praca więc ze sprzętem technicznym odpowiedniej dobroci jest bezwzględnie konieczną.

Wypada zaznaczyć, że użycie materiału gorszego może mieć miejsce natomiast w okresie późniejszym, gdy telefonista będzie musiał pokonywać trudności (stopniowanie trudności i przeszkód w nauce).

¹⁾ Celem uniknięcia rozbieżności w ocenie pojęcia „teoria“ podajemy, że nie będziemy jej pomijać w objaśnieniu czynności i celu pracy, w przeciwieństwie do „wykładów“ oderwanych, bez pokazów, odnoszących mały skutek.

Schemat II.

Mysł przewodnia dowódcy oraz wytyczne do oceny pracy).

Charakterystyka pracy		I-szy okres (indywidualne szkolenie)	II okres (w drużynach) początkowe ćwiczenia		U w a g i
Dokładnie	przez cały czas	W czasie przerabiania ćwiczeń z działów: a) budowa normalna, b) nafka usuwania uszkodzeń, c) specjalne prace.	bezwzględnie po objaśnieniu i kilkakrotnym przerobieniu	ćwiczenia w sprawności i współdziałaniu.	1) podział na okresy—patrz dalej. 2) przyjąć pod uwagę czas przeznaczony na przedmiot przez przełożonego dowódcę.
Dokładnie i sprawnie	Instruktora	depuszczalną jest częściowa zmiana czasu przeznaczanego na ćwiczenie (powtórzenie poprzedniego lub nieukończone wyznaczonego) z uzasadnionych przyczyn.	jak poprzednio, lecz ze stałym dążeniem do uzyskania szybskości.	bez oglądania się na dalsze szczegółowe objaśnianie, wykonać w całości ćwiczenie, osiągając regulaminową szybkość.	3) winę za niedostateczną pracę mogą ponosić: a) telefonista — przez zaniedbanie; b) instruktor — przez złe szkolenie; c) dowódca — przez brak dotychczasowej kontroli.
Zadanie	dowódcy w ocenie oraz za- mianie.	skontrolowanie i przyjęcie słusznych propozycji instruktorów.	Zwrócenie uwagi na to, że niekoniecznie ćwiczenia może być usprawiedliwione tylko zużyciem czasu na dokładność z widocznym skutkiem, określenie w przybliżeniu czasu trwania ćwiczeń tego okresu ³⁾ .	bezwzględnie wywrzeć presję, by ćwiczenie było wykonane całkowicie w przewidzianym na to czasie, jeżeli dotychczasowy system szkolenia był konsekwentnie przestrzegany ³⁾ .	

4) Myśl przewodnia dowódcy (instruktora) oraz wytyczne do oceny pracy przedstawia załączony schemat II.

I.

Okres I. (szkolenie indywidualne).

a) Przewidujemy szereg zadań, zestawionych w takiej kolejności, ażeby ćwiczenia poprzedzające umożliwiały przeprowadzenie następnych.

Drugą zasadą, jaką przyjmujemy, jest wykluczenie w tych ćwiczeniach pojęcia „drużyna“, w znaczeniu par. 41 reg., t. j. z podziałem szeregowych na funkcje; tu wszyscy telefoniści wykonują każdą czynność.

Poza ćwiczeniami regulaminowymi, w skład zadań wchodzi pokazy, służące dla lepszego wyjaśnienia żądań regulaminu; pokazy te, jak również i same ćwiczenia, zależnie od indywidualnych zdolności instruktora, mogą być każdorazowo rozszerzone.

W czasie przerabiania poszczególnych ćwiczeń należy pamiętać, że każda czynność powinna być przerobiona kilkakrotnie, aż do opanowania i zrozumienia przez szeregowców; z tego względu odcinki linii powinno się ograniczać tylko do takiej długości, jaka będzie potrzebna dla pokazu.

Jest rzeczą zrozumiałą, że właściwa budowa linii w całości zostanie nieco opóźniona, ale wartość pracy oraz umiejętność zastosowania poszczególnych elementów już po paru dniach przekona instruktora, że czas opóźniony został powetowany.

b) Dla utrzymania dyscypliny nauki i jednocześnie dla sprawdzenia osiągniętych wyników, požądaniem jest układanie przez uczących się krótkich sprawozdań pisemnych, z poszczególnych ćwiczeń, według następujących punktów:

- 1) rodzaj ćwiczenia,
- 2) cel ćwiczenia,
- 3) wykonanie zadania:
 - a) sposób,
 - b) środki pers. i mat.,

4) zastosowanie przerobionych czynności.

Sprawozdania pisemne można stosować w szkołach, a w kom-

panjach telegraficznych pkty te uwzględni instruktor w czasie ustnego omówienia przebiegu ćwiczenia.

Podany sposób zmusza uczniów do czytania regulaminu, wskutek czego przyczynia się do prawidłowego stosowania regulaminu i uniknięcia odchyień.

c) Wyszczególnienie ćwiczeń.

Zadanie — 1.

Pokazowa budowa linii oraz objaśnienie zasadniczych pojęć: łączność przewodowa, określenie linii i stacji, części składowe linii, szlak, sieć, rodzaje i zastosowania linii polowej.

Wykonanie: Drużyna st. rocznika buduje dwie linie (jedno i dwuprzewodową) na odległość — 200 m, załączając aparaty i urządzając stacje telefoniczne. Uczniowie przeprowadzają rozmowę, poczem instruktor objaśnia podany temat, wskazując jednocześnie na poszczególne elementy istniejącej linii i stacji.

Uczeń w czasie rozmowy na odległość uprzytomni sobie znaczenie i dogodność tego środka łączności.

Zadanie — 2.

Opis kabła, badanie całości żyły i izolacji, przewijanie, konserwacja, opakowanie i transport kabła.

Celem tego ćwiczenia jest szczegółowe poznanie przez szeregowych ustroju i właściwości kabła. Telefonista powinien wiedzieć, że kabel tylko wtedy odda usługi, gdy będzie należycie konserwowany.

Szeregowiec powinien odczuć życie, pulsujące w istniejącym, czynnym przewodzie (rozmowy) i pamiętać zawsze, że działanie przewodu jest uzależnione od stanu kabła oraz od staranności telefonisty, włożonej w pracę w czasie budowy.

Zadanie — 3.

Zestaw telegraficzny drużynowy.

Nauka polega na:

- a) omówieniu nazw sprzętu (z wykluczeniem nomenklatury poszczególnych części składowych aparatów i narzędzi),
- b) objaśnieniu sposobu użycia przez praktyczny pokaz,
- c) wskazaniu sposobu opakowania i transportu,

d) podaniu ogólnie norm zużycia oraz przybliżonej ceny niektórych przedmiotów.

Przeprowadzenie zajęcia w podanym układzie ma na celu wyrobienie u szeregowców *p o s z a n o w a n i a s p r z ę t u*, przyczem instruktor powinien zaznaczyć, że zagubienie lub uszkodzenie:

1) powoduje straty materjalne,

2) uniemożliwia (częściowo lub całkowicie) dalszą pracę, co w działaniach wojennych pociąga za sobą dalsze ujemne skutki (przy jednoczesnych trudnościach w uzupełnieniu wzgl. wymianie).

Zadanie — 4.

Zdejmowanie izolacji, załączanie kabła do zacisków aparatu, złącza, izolowanie, złącze ślepe.

Wskazaniem jest ponadto *p r z e p r o w a d z e n i e p o k a z u p r z e w o d z e n i a* przy zastosowaniu *d o b r e g o i ś l ę p e g o z ł ą c z a*.

Telefonista powinien odizolowywać tylko niezbędnie potrzebną część kabła, unikać szczotek przy zaciskach aparatu, a przewodnik zakładać na zaciski w kierunku gwintu; pokaz ma uzasadnić szeregowym potrzebę jaknajstaranniejszego robienia złącz.

Zadanie — 5.

Rozwijanie kabła, zakładanie uziemia, zakładanie kabła na drzewo, okręcanie około pnia i gałęzi, węzeł rybacki, dolne wiązanie, sprawdzanie i zwijanie kabła (dla wyjaśnienia podajemy, że „dolnem wiązaniem“ nazwaliśmy przywiązywanie kabła do drzewa bez wchodzenia na podporę — § 16 reg. rys. 10).

Ćwiczenie to można wykonać na 2 — 3 drzewach.

Zadanie — 6.

Użycie izolatorów pojedynczych i na deseczkach, wiązanie ósemką.

Ćwiczenie ma na celu nauczenie się prowadzenia przewodów na izolatorach przybitych do ścian budynku, tyczek, słupków, barjer, mostów, przy urządzeniach stacyj i t. p.

Zadanie — 7.

Umocowywanie kabla na podporach metalowych i ostrych. Ćwiczenie poprzedzić pokazem wpływu prądu przez bezpośredni styk gołej żyły czynnego przewodu z uziemioną metalową podporą; osłabienie lub przerwa rozmowy będzie dostatecznym dowodem dla przekonania uczniów, dlaczego takich podpór należy unikać, dlaczego kabel musi być na całej swojej długości izolowany i jak zakładać przewód na ostre i metalowe podpory (w razie konieczności).

Zadanie — 8.

Tyczka jako podpora.

Do wykonania ćwiczenia wystarczy 5 — 6 tyczek, przyczem należy przerobić:

a) zastosowanie odciągów,

b) wytyczanie wstecz,

c) budowę na zakrętach,

d) zakładanie jednego i dwóch przewodów oraz dodatkową budowę drugiego przewodu na istniejącej trasie pojedynczej.

Zadanie — 9.

Przejścia przez drogi.

Przerobić przejścia:

a) nad drogą i torem kolejowym,

b) pod drogą i torem kolejowym,

c) z użyciem podpór sztucznych oraz wykorzystaniem naturalnych.

Instruktor powinien zwrócić specjalną uwagę na to zadanie, ponieważ przy nieumiejętnym sposobie budowy na przejściach zdarzają się dość częste uszkodzenia przewodów, a mianowicie:

a) obniżenie się przewodu z powodu słabego przywiązania do podpór,

b) opadnięcie na ziemię wskutek przewrócenia się tyczek przejściowych (spowodowanego brakiem dobrego odciążu lub złem obliczeniem kierunku i kąta),

c) zerwanie się przewodu przez nadmierne napięcie nad drogą (nieuwzględnienie zwisu),

d) wpływ prądu w przejściach podziemnych (niedostateczna izolacja lub uszkodzenie na ostrych kamieniach).

Zadanie — 10.

Przejścia przez wodę i teren podmokły.

Ćwiczenie to trzeba rozbić na 4-ry elementy:

- a) przejścia po moście,
- b) dołączania linii polowej do stałej.
- c) — pod wodą,
- d) — po terenie bagnistym.

Czynności wymienione w pkt. b — d wymagają dobrego przygotowania i zachowania środków ostrożności.

Zadania te na pierwszy rzut oka przedstawiają się jako dość łatwe, jednak instruktor może być zaskoczony nie z a r a d n o ś c i ą s z e r e g o w y c h w razie potrzeby takiej budowy, o ile uprzednio w odpowiedniej porze szkolenia nie uwzględni dokładnego przerobienia tych zadań. Gdy w I-ym okresie warunki nie pozwolą na całkowite wyczerpanie tego tematu, można ćwiczenie odłożyć na czas okresu II-go (gdyż jest to odrębny i niezwiązany z innymi temat).

Zadanie — 11.

Wykorzystanie trasy stałej.

N a u c z y ć:

- a) zakładania linii kablowej na słupach z użyciem izolatorów i bez nich,
- b) dołączania linii polowej do stałej.

Przy prowadzeniu szkolenia w grupach i użyciu analogicznego programu z linii stałych ćwiczenie to powinno być przerobione równoległe z zadaniem w drugiej grupie na temat „zakładanie przewodów stałych na izolatory“; kabel zostaje wtedy dołączany do ćwiczebnych przewodów stałych, a próba linii może być przeprowadzona dla obydwu grup wspólnie.

Na drugi dzień zadanie można powtórzyć lecz ze zmianą wykonawców.

Zadanie — 12.

Urządzenie stacji w polu.

Rozwinąć kilka przewodów, założyć stację oraz na podstawie przerobionego przykładu omówić dokładnie ćwiczenie, da-

jąc możliwie jaknajprostsze wskazówki, dotyczące urządzania stacji w polu.

Zadanie — 13.

Stacja telefoniczna w budynku.

Ćwiczenie polega na:

- 1—a) urządzaniu słupa stacyjnego,
- b) doprowadzeniu zewnętrznych przewodów,
- c) wykonaniu wewnętrznej instalacji i uruchomieniu aparatów,
- 2—a) doprowadzeniu przewodów bez słupa stacyjnego (maskowanie),
- b) jak 1—c.

W kolejności zadań ćwiczenie 12 i 13 powinno być wykonane jednocześnie z nauką „o urządzeniach stacji“ według regulaminu służby ruchu (w innej grupie).

Przy pracy należy zwrócić uwagę na dyscyplinę tak, żeby zadanie zostało przeprowadzone sprawnie i spokojnie.

W ćwiczeniu uwzględnić najprostsze elementy, gdyż montowanie skomplikowanych urządzeń dużych stacyj należy z reguły do telemechaników.

* * *

Na tem kończy się przebieg szkolenia indywidualnego.

Wartość ćwiczeń zależy oczywiście od pracy włożonej przez instruktora i zdolność uczniów.

W programie powyższym zostały uwzględnione najważniejsze elementy, z jakimi spotyka się telefonista w czasie budowy linii; związanie poszczególnych zadań (z I-go okresu) w jedną całość czyli „budowa linii“ w pełnem tego słowa znaczeniu będzie tematem szkolenia w okresie II-im (w zorganizowanej pracy drużyn).

II.

Okres II. (praca drużynami).

Przebieg szkolenia w tym okresie podzielimy na 5 uzupełniających się zadań. Przy omawianiu poszczególnych zadań przez uczniów w szkołach każde z nich można przyjąć za oddzielne zadanie zbiorowe.

W budowie linii nie powinno być różniczkowania odległości na małe, średnie i duże, gdyż taki podział nie odpowiada wymaganiom stawianym jednej drużynie pod względem wydajności pracy. Oceniający pracę powinien pamiętać, że długość budowanego przez drużynę przewodu jest ograniczona wielkością etatowego wyposażenia, a więc ilością kabla w zestawie, i w tych ramach można mierzyć wysiłek telefonistów, biorąc pod uwagę marsz, jaki należało wykonać do pktu wyjściowego rozpoczęcia pracy.

1. Budowa normalna.

Treść: Budowa na podporach naturalnych, sztucznych i kładzenie przewodu na ziemię oraz organizacja pracy (rozdz. C. reg.)¹⁾.

U w a g i: Pracę rozpocząć od zorganizowania drużyny, przyczem należy zwrócić uwagę na sposób noszenia sprzętu i użycie narzędzi.

W punkcie wyjściowym urządzić centralę (zadanie to spełnia codziennie inna drużyna).

Zmieniać teren budowy dla poszczególnych drużyn; stosować kładzenie kabla na ziemi z użyciem tyczek na przejściach, gdyż sporadycznie ten rodzaj budowy musi być stosowany (zupełny brak naturalnych i sztucznych podpór). Zwrócić uwagę na potrzebę kładzenia przewodu w kilkumetrowej odległości od drogi (nie w rowach lub pierwszych brzdach pola).

2. Nauka usuwania uszkodzeń.

Treść: dział przewidziany reg. w rozdz. E i F.

U w a g i: Naukę prowadzić na podstawie ćwiczeń jak w pkt. 1. Program powinien przewidywać jeden rodzaj uszkodzenia dziennie, z uwzględnieniem powtórzenia już poprzednio przerobionych. Naukę prowadzić następująco:

a) uszkodzenie robić przed ukończeniem rozwinięcia każdego bębna,

b) podać przypuszczalną przyczynę przerwy zakłócenia lub uszkodzenia (oceniając ją na podstawie skutków stwierdzonych w aparacie), nakazując każdemu telefoniście przeprowadzić odpowiednie badania zapomocą aparatu osobiście,

¹⁾ Pozatem treść brać z rozdziałów A, B, D oraz wstępu reg.

c) drużynowy udaje się z całą drużyną na poszukiwanie uszkodzenia, celem jego usunięcia (przy aparacie pozostaje jeden telefonista na zmianę),

d) po usunięciu uszkodzenia rozpocząć dalszą budowę.

Szukanie i usuwanie błędu całą drużyną (tylko w tym okresie) wzbudza duże zainteresowanie u szeregowych, a instruktorowi ułatwia pracę w nauce.

Dla ułatwienia zadania drużynowemu, należy mu poprzednio wskazać jakie i gdzie zrobiono uszkodzenie (celem uniknięcia mylnych pouczeń telefonistów).

Do zakłóceń wymagających zbadania i usunięcia należy przesłuch przeszkadzający w rozmowie (§ 63 reg.).

Celem wytłomaczenia żądań regulaminu, podanych w § 28 (budowa w pobliżu linii telef.) wskazanem jest przeprowadzenie pokazu. (Szczegółowe omówienie wspomnianego ćwiczenia znajduje się w Przeglądzie Wojskowo-Technicznym, Łączność, str. 67 i 68 w zeszycie lutowym 1932 r.).

Zadanie to powinni przerobić przedewszystkiem uczniowie w szkołach (którzy będą dowodzić i uczyć), pozatem **k a ż d y t e l e f o n i s t a** musi być obznajmiony z przesłuchem.

3. *Sprawność w budowie.*

Treść: dalszy ciąg ćwiczeń jak w pkt. 1 i 2, z zastosowaniem budowy w 2-ch fazach.

U w a g i: Każda drużyna, poza doskonałością w samodzielnej pracy, musi posiadać umiejętność współpracy z patrolem telegraficznym konnym. Patrol należy szkolić uwzględniając zasadę, że dokończenie budowy linii skutecznie posuwająca się za nim drużyna, wobec czego rozwijanie powinno zarówno umożliwić drużynie podwieszenie kabla, jak i pozostawienie go na ziemi (w braku podpór).

Pamiętając o tem, dowódca patrolu powinien zwrócić specjalną uwagę na to, gdzie należy kabel układać. Przy użyciu patrolu do dalszej budowy (w czasie marszu), należy uprzednio wysłać z patrolu conajmniej 2-ch szeregowców z mat. i zestaw. kanc., potrzebnym dla założenia stacji.

4. *Specjalne prace.*

W tym okresie należy przerobić budowę na słupkach, w rowkach kablowych, łącznikowych, strzeleckich i t. p., jak również zadanie 10 z I-go okresu (o ile wtedy nie zostało wykonane).

Do wykonania tych zadań należy każdorazowo i umiejętnie zorganizować zespoły (regulaminowe drużyny odpadają); wartość pracy będzie zależna od inicjatywy instruktora.

5. *Współdziałanie.*

Treść: ćwiczenia oparte na założeniach z jednoczesnym użyciem innych środków łączności.

U w a g i: w okresie tym szkołą się dowódcy i podwładni, przyczem regulamin budowy linii ma tu zastosowanie w całej rozciągłości (organizowanie ćwiczeń, budowa w różnych warunkach, konserwacja wybudowanych linii, stopniowanie trudności w pracy jak: budowa nocna, w maskach przeciwgazowych, dłuższe marsze).

W czasie ćwiczeń, telefonista ma się dowiedzieć, że łączność techniczna obsługuje dowódcę taktycznego. Wobec tego, w razie niemożności przeprowadzenia ćwiczeń w związkach broni głównych, dowódców taktycznych należy wyznaczać ze składu oficerskiego i podoficerskiego kompanji (ćwiczenia szkieletowe).

Szczegółowe omówienie sposobu użycia wszystkich środków łączności należy do innego tematu.

Wspominając o ćwiczeniach we współdziałaniu w artykule niniejszym, traktującym zasadniczo o nauce budowy linii polowych, mieliśmy na względzie ostateczny cel szkolenia jaki telefoniście należy wskazać.

Filtry wstępowe.

Wstęp.

Wielka ilość istniejących już dziś stacyj radjofonicznych oraz ciągle dążność do powiększania ich mocy wymagają od nowoczesnego odbiornika jak największej selektywności, a jednocześnie wiernego i niezniekształconego odtwarzania dźwięków.

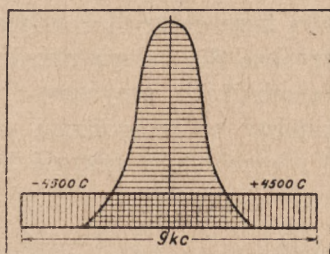
Spełnienie tych dwóch warunków nie jest jednak łatwe, gdyż uczynienie zadość pierwszemu nie pozwala na urzeczywistnienie drugiego.

Fala modulowana nadajnika zawiera, prócz częstotliwości zasadniczej (nośnej), określającej jej długość, jeszcze i częstotliwości słyszalne, które tworzą po jednej i po drugiej stronie fali nośnej wstęgi boczne, stanowiące widmo fali modulowanej. Szerokość widma zależy od częstotliwości modulującej (akustycznej), przyczem im ta ostatnia jest większą, tem szerszem staje się widmo fali. Dla stacyj radjofonicznych ustalono szerokość widma na 10.000 cykli, czyli po 5000 c z jednej i drugiej strony fali nośnej. Przysłał fal stacjom radjofonicznym winien się odbywać w taki sposób, by sąsiadujące (pod względem długości fali) stacje nie zahaczały o siebie swojemi widmami.

Selektywność odbiornika powinna być taką, żeby można nim było odebrać każdą falę wraz z całkowitem jej widmem, jednak bez przeszkód ze strony sąsiadujących stacyj; z drugiej strony selektywność nie może być zbyt daleko posunięta, gdyż w takim razie następuje obcinanie krańców wstęp bocznych widma, a to jest związane z niewiernem i skażonem odtwarzaniem dźwięków wyższych. Skoro bowiem krzywa rezonansu odbiornika przebiega w sposób pokazany na rys. 1, tony średnie będą odtwarzane znacznie silniej niż tony wyższe, gdyż krzywa obejmuje stosunkowo wąską część całego widma. Jeśli natomiast krzywa rezonansu odbiornika, zachowując swój ogólny zarys, obejmie całkowite widmo 10 kc, wówczas podstawa jej będzie bardzo szeroką i przeniknie głęboko w widma sąsia-

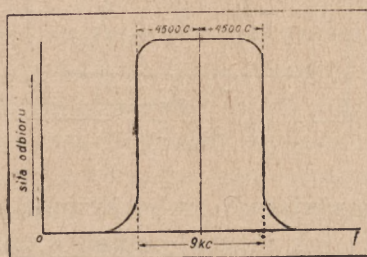
dujących stacyj, a zatem selektywność odbiornika będzie niedostateczną.

Aby więc spełnić warunek najlepszej selektywności, a jednocześnie i wierności odtwarzanych dźwięków, odbiornik mu-



Rys. 1.

siałby się odznaczać w idealnym przypadku krzywą rezonansu podaną na rys. 2. Tego rodzaju krzywa, którą możemy nazwać



Rys. 2.

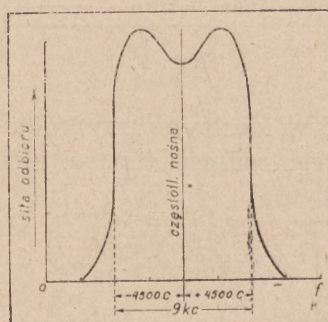
prostokątną krzywą rezonansu, występuje odrazu stromo, przebiega następnie poziomo na przestrzeni około 10 kc, poczem opada również stromo. Osiągnięcie tak idealnych krzywych rezonansu dotychczas nie jest w praktyce możliwe. Wykorzystując jednakże zjawiska, jakie zachodzą przy sprzęganiu dwóch obwodów strojonych, można się zbliżyć do wypadku idealnego.

Zasada działania.

Dwa obwody, nastrojone na jedną i tę samą falę, następnie sprzężone ze sobą, charakteryzuje krzywa rezonansu o dwóch wierzchołkach, przyczem, zależnie od stopnia sprzężenia, wierzchołki te mogą się znajdować bliżej lub dalej od

siebie. W wypadku gdy leżą one blisko siebie, krzywa rezonansu całego układu, będąca zespoleniem krzywych obydwóch obwodów, przybiera postać pokazaną na rys. 3. Kształtem swoim jest ona bardzo zbliżoną do idealnej krzywej (rys. 2), a odróżnia ją większe lub mniejsze wgłębienie w górnej części.

Sprzęgając ze sobą trzy, cztery lub więcej obwodów zestrojonych, możemy uzyskać dla całego układu krzywą o trzech, czterech i więcej wierzchołkach, przyczem dobierając odpowiednie sprzężenie pomiędzy poszczególnymi obwodami, możemy wzajemne odległości wierzchołków uczynić tak małymi, że górna pozioma część krzywej przybierze postać bardzo zbliżoną do



Rys. 3.

ideału. Stromość spadających części krzywej osiągniemy natomiast, starając się o jak najdalej posunięte zmniejszenie tłumienia obwodów.

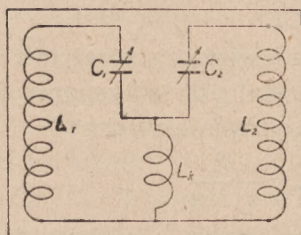
Rodzaj sprzężenia obwodów jest w zasadzie bez znaczenia; może więc ono być indukcyjne lub pojemnościowe, (bezpośrednie lub pośrednie).

Dla odbiorników radjofonicznych wystarczają najzupełniej układy o dwóch obwodach sprzężonych. Wyjątek stanowią układy superheterodynowe, w których znajdują zastosowanie kilkuczłonowe urządzenia tego rodzaju.

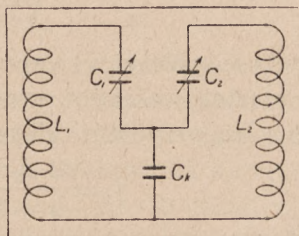
Ze względu na funkcję, jaką spełniają te układy, nazwano je **f i l t r a m i w i d m o w e m i** lub **w s t ę g o w e m i**.

Zadaniem filtra widmowego jest więc przepuszczanie całkowitego widma odbieranej fali modulowanej, a więc fali nośnej, obciążonej częstotliwościami słyszalnymi, a pozatem ostre odcinanie częstotliwości, należących do wstęg bocznych fal sąsiadujących stacyj.

Filtr widmowy stanowią, jak powiedziano, dwa obwody strojone, ze sobą sprzężone. Bez względu na rodzaj, sprzężenie nastrojonych obwodów musi być tak dobrane, by zachodziło zjawisko dwufalowości. Od tego bowiem czynnika zależy nadanie krzywej rezonansu kształtu zbliżonego do prostokąta. Schemat filtra widmowego o sprzężeniu indukcyjnym podaje rys. 4, zaś o sprzężeniu pojemnościowym — rys. 5. W pierwszym ukła-



Rys. 4.



Rys. 5.

dzie elementem sprzęgającym jest cewka L_k , w drugim kondensator C_k . Sprzężenie galwaniczne przy pomocy oporności rzeczywistej, włączonej zamiast cewki L_k , nie jest tu wskazane, gdyż opór zwiększa tłumienie obwodów, co znów pociągnęłoby za sobą rozszerzenie i spłaszczenie krzywej rezonansu.

Dobre działanie filtra widmowego zależy przedewszystkiem od odpowiedniego doboru współczynnika sprzężenia między obwodami. Ten ostatni może być wyrażony ogólnie wzorem:

$$k = \frac{Z_k}{\sqrt{Z_1 Z_2}}$$

gdzie Z_k jest opornością elementu sprzęgającego, zaś Z_1 i Z_2 są to oporności (indukcyjne lub pojemnościowe) danych obwodów, których część jest elementem wspólnym dla obu obwodów (Z_1 i Z_2 są to tak zwane oporności charakterystyczne całkowite).

W wypadku, gdy obwody są ściśle jednakowe, czyli gdy ich oporności indukcyjne i pojemnościowe są sobie równe, wzór

sprowadza się do postaci prostej: $k = \frac{Z_k}{Z}$. Wielkość współczyn-

nika sprzężenia określa teraz stosunek oporności elementu sprzęgającego do odpowiedniej oporności jednego obwodu filtra. Przystosowując wzór do układu na rys. 4, otrzymamy:

$$k = \frac{L_k}{\sqrt{(L_1 + L_k)(L_2 + L_k)}}$$

a w razie równości cewek L_1 i L_2

$$L_1 = L_2 = L \qquad k = \frac{L_k}{L + L_k}$$

Dla układu na rys. 5 również w wypadku równości C_1 i C_2 , mianowicie gdy C_1 i $C_2 = C$, wzór upraszcza się i przybiera postać:

$$k = \frac{C}{C + C_k}$$

Wielkość współczynnika sprzężenia k wiąże się pozatem z obydwiema częstotliwościami, występującymi przy sprzęganiu obwodów ze sobą, przyczem zależność tę określają wzory:

$$f_1 = \frac{f_0}{1 + k} \quad \text{i} \quad f_2 = \frac{f_0}{1 - k}$$

gdzie f_0 to jest częstotliwość jednego tylko obwodu. Różnica częstotliwości f_1 i f_2 winna przy dzisiejszym podziale fal radiofonicznych wynosić conajmniej 9000 cykli, czyli 9 kc. Przy tym warunku współczynnik sprzężenia będzie w przybliżeniu określoną wielkością:

$$k = \frac{f_2 - f_1}{f_0} = \frac{9000}{f_0}$$

Z formuły tej wynika, iż współczynnik sprzężenia k musi być tem większy, im mniejszą jest częstotliwość odbieranej fali (nośnej).

Stąd podczas odbioru na zakresie od 200 — 600 m, sprzężenie obwodów filtru powinno być słabsze, aniżeli w czasie odbioru fal dłuższych, a zatem, w razie przestrajania obwodów filtru, winien ulegać zmianie również i stopień sprzężenia.

W układzie na rys. 4 wielkości L_1 , L_2 i L_k są stałe, a dostrajanie obwodów filtru odbywa się kondensatorami zmiennymi

C_1 i C_2 . Ze wzoru: $k = \frac{L_k}{L + L_k}$ wynika, iż wielkość k , która zale-

ży od stosunku samoindukcji L_k do L , zachowa w tym wypadku dla całego zakresu wartość stałą, w związku z czem będzie się zmieniała szerokość krzywej rezonansu proporcjonalnie do zmiany dostrojenia. Krzywa rezonansu będzie się mianowicie zwięzać w miarę zmniejszania się częstotliwości. I tak np. przy dostrojeniu odbiornika z filtrem do fali 200 m otrzymuje się —

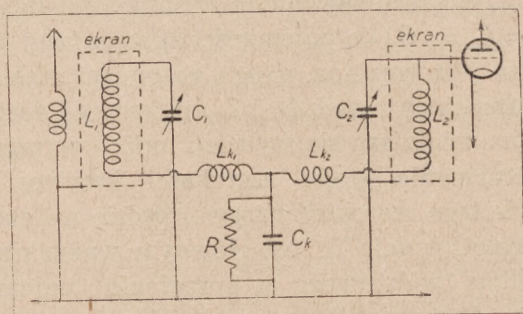
zgrubsza biorąc — szerokość krzywej około 3 razy większą, aniżeli po dostrojeniu go do fali 600 metrów. Skoro więc dobieżemy cewkę sprzęgającą L tak, że przy falach dłuższych szerokość krzywej pokryje akurat 9 kc, to przy falach krótszych powiększy się ona tak dalece, iż selektywność filtru okaże się już niedostateczną i odwrotnie, jeśli powyższy warunek zostanie spełniony dla fal krótszych, to na falach dłuższych krzywa się zwęzi, selektywność wprawdzie wzrośnie, ale zato wystąpią zniekształcenia odbieranych dźwięków.

W filtrze widmowym o sprzężeniu pojemnościowem (rys. 5), sprawa przedstawia się następująco: kondensator sprzęgający C oraz cewki L_1 i L_2 posiadają tu wielkość stałą, zaś obydwa kondensatory C_1 i C_2 są zmienne. Spółczynnik sprzężenia k nie będzie tu posiadał wielkości stałej, jak to miało miejsce z cewką L_k , gdyż k jest zależny od stosunku pojemności dostrajającej ($C_1 = C_2 = C$) do pojemności sprzęgającej (C_k), przy czem pierwsza jest zmienna, druga natomiast stała. Przy stałych indukcyjnościach cewek L_1 i L_2 , pojemność dostrajających kondensatorów zmniejsza się szybciej, aniżeli wymaga tego konieczność utrzymania stałej szerokości krzywej rezonansu. W następstwie tego szerokość krzywej będzie malała w obrębie wyższych częstotliwości. To też głównym warunkiem dobrego działania filtru widmowego o sprzężeniu pojemnościowem jest dobranie odpowiedniej pojemności kondensatora C_k , gdyż od tego zależy współczynnik sprzężenia, a tem samem i szerokość wstęgi.

Stąd wniosek, że pojemność C_k nie może być dla całego zakresu radjofonicznego (200 — 2000 m) jedna i ta sama, lecz musi być ona zmienną. A ponieważ pojemność ta, przez wzgląd na sprzężenie, winna być rzędu kilkunastu a nawet kilkudziesięciu tysięcy centymetrów, przeto wypadnie zastosować kilka kondensatorów stałych o różnych pojemnościach, odpowiednio przełączanych.

Z powyższego wynika, że w filtrach widmowych, tak o sprzężeniu indukcyjnem, jak i pojemnościowem, zachodzą trudności w utrzymaniu stałej szerokości krzywej rezonansu dla różnych częstotliwości odbieranych fal. Niedomagania te dają się usunąć przez zastosowanie sprzężenia — indukcyjno-pojemnościowego, w sposób pokazany na rys. 6. Tego rodzaju filtr, po-

mysłu J. G. Page'a, zapewnia stałą szerokość żądanej wstęgi dla całego zakresu radjofonicznego. Element sprzęgający składa się tu z dwóch cewek (L_{k1} i L_{k2}) i kondensatora stałego (C_k). Opór R umożliwia doprowadzanie siatce lampy odpowiedniego napięcia ujemnego. Cewki L_{k1} i L_{k2} są o jednakowej ilości zwojów, przyczem tworzą one swego rodzaju transformator. Zależnie od tego, czy uzwojenia są nawinęte w zgodnym czy w przeciwnym kierunku, sprzężenie indukcyjne i pojemnościowe popierają się wzajemnie lub przeciwdziałają sobie. Pierwszy wypadek nie jest dla stałości wstęgi korzystny, drugi — prowadzi do celu, gdyż indukcyjność wzajemna cewek (uzwojeń) posiada wartość ujemną i regulacja sprzężenia przy pomocy tego rodzaju elementów sprzęgających odbywa się w żądanych granicach automatycznie.



Rys. 6.

Filtry widmowe znajdują zastosowanie przede wszystkim przy wejściu do odbiornika radjofonicznego, posiadającego co najmniej jeden stopień wzmacnienia wielkiej częstotliwości. Nie mogą być one natomiast wprowadzane do najprostszyc układów odbiorczych, pozbawionych wielkiej częstotliwości (autodyny), gdyż 1-o) filtr widmowy powiększa jednak tłumienie i odbiornik taki otrzymuje z mało energii z anteny, 2-o) sprzężenie zwrotne (reakcja) wpływa tu niekorzystnie na obwody filtru.

Bardzo dobrze spełniają swoje zadanie filtry widmowe we wzmacniaczu pośredniej częstotliwości superheterodyny. Wzmacniacz taki jest bowiem stale dostrojony do jednej częstotliwości, wobec czego kwestja rodzaju sprzężenia obwodów filtru ze sobą staje się tu obojętną. Najkorzystniejszym jest jed-

nak sprzężenie pojemnościowe, gdyż łatwiej przedstawia się sprawa z ustaleniem współczynnika sprzężenia dla danej częstotliwości pośredniej, zwłaszcza jeśli filtr składa się z kilku członów.

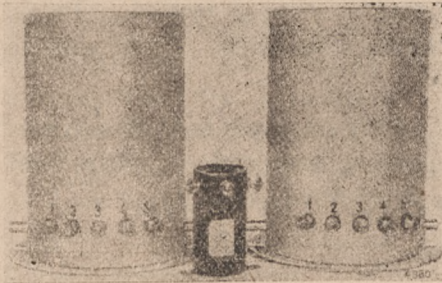
Rzadziej spotyka się układy odbiorcze z filtrami widmowymi międzylampowymi.

Opis kilku stosowanych filtrów widmowych.

Poniżej podajemy opisy kilku stosowanych najczęściej filtrów widmowych.

Filtr wejściowy o sprzężeniu pojemnościowo-indukcyjnym według J. G. Page'a. Schemat tego rodzaju filtru podaje rys. 6.

Jest on zaprojektowany dla zakresu fal średnich, przy czym cewki L_1 i L_2 są nawinięte na cylindrach o średnicy 70 mm drutem 0,5 mm w jedwabiu lub bawełnie w ilości 81 zwojów na każdą cewkę.



Rys. 7.

Cewki sprzęgające L_{k1} i L_{k2} mieszczą się na wspólnym cylindrze o średnicy 25 mm i są nawinięte drutem 0,5 mm w jedwabiu. Każda cewka zawiera po 13 zwojów, przy czym L_{k2} jest nawinięta w odwrotnym kierunku na uzwojeniu L_{k1} .

Cewki L_1 i L_2 są ekranowane aluminiowymi przykrywkami.

Kondensator sprzęgający C_k posiada pojemność 45 000 cm, opór R jest rzędu 0,01 megoma.

Komplet wszystkich cewek do tego układu w wykonaniu fabrycznym dla zakresu fal średnich i długich, z wbudowanym przełącznikiem podaje rys. 7.

Filtr międzylampowy o sprzężeniu in-

ści kondensatorów C_1 i C_2 , można z łatwością obliczyć pojemność C_k , najdogodniejszą dla filtru, posługując się znanymi wzorami.

Pojemności C_1 i C_2 są sobie równe i wynoszą dla częstotliwości pośredniej np. 130 kc (2300 m) po 200 cm. Ze wzoru $k = 9000 : f_0$ wynika, iż dla uzyskania krzywej rezonansu o wymaganej szerokości, stopień sprzężenia winien wynosić około 7%.

Najodpowiedniejsza więc pojemność C_k przy $C_1 = C_2 = C = 200$ cm wyniesie około 2660 cm, (okrągło 3.000 cm).

Jest rzeczą zrozumiałą, że wprowadzenie do odbiornika filtru wstęgowego w takim lub innym układzie komplikuje obsługę aparatów, gdyż powiększa ilość regulowanych organów. Niewygodę tę można jednakowoż złagodzić przez zastosowanie kondensatorów na wspólnej osi. W tym jednak wypadku cewki obwodów filtru muszą być idealnie pod względem elektrycznym równe, zaś kondensatory winny posiadać urządzenia wyrównawcze.

Dostrajanie filtru podczas odbioru odbywa się jednocześnie z dostrajaniem innych obwodów odbiornika. Punkt najlepszego dostrojenia znajduje się między dwoma położeniami, w których siła odbioru danej stacji jest największa.

Filtry widmowe znalazły obszerne zastosowanie przede wszystkim w Ameryce, gdzie, wskutek naszpikowania kontynentu bardzo dużą ilością stacyj radjofonicznych, powszechnie znane układy odbiorcze zaczęły zawodzić tak pod względem selektywności, jak i jakości odbioru.

W Europie sprawa repartycji fal przedstawia się obecnie również nielepiej, to też przemysł radjowy, chcąc pogodzić taniość odbiorników z jak najlepszym ich działaniem, idzie po linii budowy mniejszych, o średniej czułości odbiorników lampowych, za to bardzo selektywnych i odznaczających się dużą wiernością odtwarzanych dźwięków.

Spełnienie powyższych warunków umożliwiają właśnie filtry widmowe.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Czy armja potrzebuje uczonych?

Ppłk. inż. dr. V. Hajek. Vojenske Rozhlědy. Zeszyt 8 — 9/1932.

Francuska opinja publiczna i parlament zajmowali się żywo ostatnio problemem, który nasuwa się w armji francuskiej dzięki temu, że im dalej, tem więcej ubywa w wojsku oficerów z wyższem wykształceniem technicznym. Trzeba przedtem powiedzieć, że we Francji artylerja i broń techniczne składają się w znacznej części (jedna trzecia) z oficerów którzy po zdaniu matury, kształcą się przez dwa lata na specjalnych kursach matematycznych i po zdaniu egzaminu wstępują do dwuletniej wyższej szkoły technicznej (École Polytechnique) i stamtąd dopiero przechodzą w stopniu porucznika do szkoły wojskowej artyleryjskiej, albo inżynieryjnej.

École Polytechnique jest słynną szkołą techniczną, liczącą przeszło sto lat istnienia. Pomimo, iż jest pod zarządem wojskowym, jest ona nie tylko przygotowawczą dla oficerów, większa część absolwentów jej przechodzi bowiem do wyższych szkół technicznych cywilnych, jak École Centrale, École des ponts et chaussées i inne (po ukończeniu tych szkół, absolwenci przechodzą jako inżynierowi na służbę państwową, albo też prywatną). Program szkoły jest wysoki, matematyczno-fizyczny, dorównuje, a nawet przewyższa stroną teoretyczną analogiczne przedmioty, z których zdaje się pierwszy egzamin państwowy na technice czeskiej.

Przedmioty wojskowe oraz ćwiczenia zajmują tylko dwa razy po pół dnia w tygodniu.

Dowodem świetnego stanu szkoły tej może być to, iż wykładowcami jej są profesorowie wyższych uczelni i uczeni i że wyszło z niej wielu wybitnych ludzi, zarówno wojskowych (Foch, Joffre), jak cywilnych, członków Institut de France. W latach dawniejszych kończył politechnikę duży procent oficerów, przez co armja zyskiwała korpus techniczny doskonale wyszkolony. Ci oficerowie podnieśli ogromnie francuską artylerję i inżynierję wojskową i można łatwo uwierzyć niemieckiemu gen. Rohnemu, który po wojnie światowej pisał w „Artillerie Monatshefte“, że niezaprzeczoną wyższość artylerji francuskiej nad niemiecką zawdzięcza Francja po większej części doskonałemu matematycznemu wykształceniu wyższych oficerów, z których prawie wszyscy wyszli z „École Polytechnique“.

Zważywszy na to, nie jest dziwne, iż obecnie, gdy coraz mniej absolwentów politechniki idzie na oficerów, nietylko sfery wojskowe, ale i opinja publiczna jest tem zaniepokojona, a nawet i parlament zajmuje się problemem, jak wzbudzić zainteresowanie szkoły wojskiem i jakie udogodnienia dać absolwentom, aby zachęcić ich do zawodu oficera.

Jak ubywa oficerów z ukończoną „École Polytechnique“ widać z tabelicy poniższej. Według niej było:

w roku	pułkowników	ppułkowników	majorów	kapitanów	porucz.
1914	95%	88%	79%	45%	33%
1925	94%	85%	56%	14%	14%
1931	90%	67%	16%	5%	8%

L. Louchon („L'armée a-t-elle besoin de savants?“ — L'Illustration 1931) zajmuje się w artykule swym poważnie tym problemem, z wywodów jego przytacza ppłk. inż. dr. Hajek co następuje:

Parlament francuski zajmował się z początkiem roku 1931-ego budżetem wojskowym oraz zagadnieniem, jak utrzymać elitę w armji, która oprócz tradycyjnej wysokiej godności własnej, poczucia powinności i uczciwości, co jest podstawą moralną dla każdego oficera, powinna odznaczać się wyższem wykształceniem teoretycznem.

Ze względu na to, iż młoda inteligencja francuska, zwłaszcza ze sfer zamożnych, coraz mniej wykazuje zainteresowania zawodem oficerskim i że pod wpływem obecnych zapatrywań i mniej zamożne sfery szukają zawodu dającego więcej widoków na przyszłość, należy rozwiązać problem ten w ten sposób, aby dać oficerom z wyższem wykształceniem inne uposażenie, niż oficerom z niższem wykształceniem. Są dwie możliwości: albo stworzyć korpus inżynierów wojskowych, albo też dać im roczne premje.

Co do utworzenia osobnego korpusu inżynierskiego, członkom którego można by dać specjalne warunki materialne, autor jest przeciwny temu ze względu na to, iż nastąpiłoby pewnego rodzaju rozluźnienie stosunków między oficerami z wyższem wykształceniem, a oficerami zwykłymi, odizolowanie się tych pierwszych.

Pozostawałby więc tylko system dodatków pieniężnych, co już stosowano do oficerów lotnictwa. Pozatem we Francji otrzymywali już dodatki funkcyjne ci oficerowie z wyższem wykształceniem, których praca wymagała koniecznie wykształcenia technicznego.

Skądinąd znowu rozwiązanie takie nie jest idealne ze względu na to, iż oficer, który według tego systemu przez cały czas służby był w instytucjach doświadczalnych i warsztatach, nie będzie nigdy dowódcą i naraża się na to, iż z czasem odizoluje się od kolegów pracujących w linii tak, jak dzisiejszy francuski inżynier wojskowy.

Dlatego też autor dochodzi do wniosku, iż jedynem rozwiązaniem jest, aby w stosunku do oficerów z wyższem wykształceniem technicznem stosować system wynagrodzeń personalnych, gdyż wtedy bez różnicy w uposażeniu mogą oni pracować we wszystkich działach wojskowych, tak w oddziale, jak w składnicach, czy w generalnym sztabie.

Różnice te według autora nie mogą mieć wpływu na dyscyplinę w armji, gdyż każdy zdaje sobie sprawę i może wyjaśnić innym z jakiej konieczności wpływa ta reforma.

Nakoniec nie chodzi tu o reformę odnoszącą się do jednego rodzaju broni, czy też szkoły. Obecnie wyższe wykształcenie techniczne obejmuje różne działy studjów, jak np. artylerja: chemję, geodezję, optykę, elektro-

technikę (autor nie wymienił mechaniki i budownictwa), mogą więc tu być brani pod uwagę dowolnie oficerowie wszystkich broni i nie jest zamknięta droga ani dla inżynierów, ani dla doktorów nauk technicznych.

Wreszcie nadmieniam autor, że zasada dwójakiego wychowania oficerów we Francji, t. j. że w tej samej broni służą oficerowie z niższym wykształceniem wojskowym (wychodzący z jednorocznej École Militaire i kończący roczną szkołę aplikacyjną) i z wyższym wykształceniem (dwa lata politechniki i dwa lata szkoły aplikacyjnej) dawała zawsze doskonałe rezultaty.

Te słowa autora francuskiego mogą być bez zastrzeżeń zastosowane do stosunków w armji czeskiej, gdzie potrzebie oficerów z wyższym wykształceniem technicznym nikt nie może zaprzeczyć.

Inną ważną przeszkodą dla rozwiązania powyższego problemu jest dotychczasowy brak wyższej szkoły wojskowej technicznej i należy przypuszczać, iż minie jeszcze co najmniej pięć lat, zanim wyjdą ze szkoły takiej pierwsi absolwenci. Tego okresu czasu nie możemy jednak zaniedbać i problem osiągnięcia wyższego wykształcenia technicznego należy rozwiązać.

Dotąd zagadnienie wyższego technicznego wykształcenia oficerów rozwiązywało się w ten sposób, iż oficerowie-inżynierowie kształcili się wojskowo albo w szkole inżynieryjnej wojskowej, albo w szkołach dla oficerów rezerwy.

W tym roku widzimy jednak, iż artylerja i lotnictwo niema inżynierów dla służby linjowej, zostawiając ich wyłącznie w instytucjach doświadczalnych.

Może więc nastąpić to, czego słusznie obawiają się we Francji, brak coraz większy oficerów z wyższym wykształceniem w tych to broniach, a nastąpi to napewno, o ile nie powstanie możliwie prędko wyższa szkoła techniczna wojskowa. Także należy wziąć pod uwagę i tę okoliczność, że inżynierowie wojskowi, zamknięci we własnej grupie, utworzą osobny odizolowany korpus oficerski, co słuszne jest nie tylko dla armji francuskiej ale i czeskiej.

Dlatego też, czerpiąc dane z doświadczeń francuskich, jedynym rozwiązaniem jest nie zamykać dostępu inżynierom wojskowym do służby linjowej, a ułatwić wybór przez danie lepszego wynagrodzenia, jak to już było praktykowane.

Jeżeli mowa jest o inteligencji, że jest obecnie we Francji zupełnie inna niż przed laty trzydziestu, gdyż żąda przedewszystkiem korzyści materialnych, to biorąc pod uwagę brak starej tradycji wojskowej w Czechosłowacji, należy stwierdzić tę okoliczność pocieszającą, iż czeska inteligencja z wyższym wykształceniem okazuje znacznie większe zainteresowanie zawodem oficera.

Zasady dualizmu w korpusie oficerskim obawiać się nie należy, tembardziej, iż na nim założyła armja francuska swą sławną tradycję. W sprawie tej zabierał już głos pplk. Hajek na łamach prasy wojskowej. W jego wnioskach mieściły się żądania podniesienia podstawowego wykształcenia oficerów artylerzystów i wojsk technicznych na trzyletniej aka-

demji techniczno-wojskowej (niższy stopień wychowania), a pozatem dane możliwości najlepszym uczniom tej akademji uzyskania wyższego wykształcenia przez kształcenie się dalsze w szkole inżynieryjnej wojskowej przy równoczesnem studjowaniu w cywilnej wyższej szkole technicznej (wyższy stopień wychowania, typ inżynierów wojskowych).

Czeski autor uważa za niewskazane i niemożliwe nie tylko w armji czeskiej, ale i w każdej innej, aby dążyć do jednolitego wykształcenia oficerów.

Wynika to jasno z tego, że nie można ani przez podniesienie poziomu dotychczasowego czteroletniego szkolenia dorównać sześciolietniemu szkoleniu techniczno-wojskowemu oficera francuskiego, który przeszedł politechnikę (dwa lata kursu matematycznego, dwa lata politechniki, dwa lata szkoły aplikacyjnej), ani też objąć podstawowe wykszolenie wojskowe i conajmniej pięcioletnie studja w cywilnej wyższej szkole technicznej, czego wymaga po większej części technika wojskowa dzisiejsza.

Autor czeski konkluduje, że system dwojakiego wychowania oficerów artylerji i wojsk technicznych daje rezultaty jaknajlepsze i tak, jak bierze się wiele przykładów z armji francuskiej, tak i ten można śmiało i bez wahania uważać za jedynie odpowiedni.

Streścił kpt. *Guderski*.

Światowa statystyka telefoniczna i telegraficzna.

Electrical Communication. Zeszyt 1/Tom 11/1932.

Biuro statystyczne American Telephone and Telegraph Company ogłosiło w zeszycie lipcowym czasopisma Electrical Communication ostatnie dane statystyczne z zakresu telefonji i telegrafji, podając stan na 1 stycznia 1931.

W pierwszej tablicy statystycznej podane są ilości ogólne aparatów telefonicznych, ilości aparatów, przypadających na 100 mieszkańców oraz przyrost aparatów w roku 1930. Między innymi w Stanach Zjedn. Am. Północnej ogólna ilość aparatów na 1/I. 1931 wynosiła 20 201 576, w Europie 10 589 222, w Azji 1 249 540, w Ameryce Południowej 619 825, w Afryce 247 091. Ogółem na całej kuli ziemskiej — 33 336 467 aparatów.

W poszczególnych państwach europejskich mamy następujące ilości aparatów:

Niemcy	3 248 854
Anglja	2 027 498
Francja	1 153 560
Szwecja	536 392
Włochy	381 992
Rosja	377 586
Austrja	233 912
Polska	199 379
Rumunja	49 809

Ilości aparatów na 100 mieszkańców przedstawiają się następująco:

Stany Zjedn. Am. P.	16,4
Danja	9,9
Szwecja	8,7
Szwajcaria	7,3
Norwegja	6,7
Niemcy	5,0
Francja	1,8
Polska	0,6
Rumunja	0,3
Rosja	0,2

Przyrost aparatów telefonicznych za rok 1930 wyniósł w Stanach Zjedn. Am. P. 133 553, w całej Europie 609 151, w Anglii 112 780, we Francji 97 526, w Niemczech 66 549, w Polsce 13 277 aparatów.

Stany Zjedn. Am. P. mają 57% ogólnej ilości aparatów całej kuli ziemskiej.

W następnej tablicy znajdujemy ogólne długości linii telegraficznych i telefonicznych w poszczególnych krajach. Z tej tablicy dowiadujemy się, że długość przewodów telefonicznych w Stanach Zjedn. Am. Półn. wynosiła na 1/I. 1931 — 133 808 710 km, telegraficznych 3 727 150 km, w całej Europie zaś linie telefoniczne mają długość 65 652 349 km, telegraficzne zaś 4 189 232 km.

Dane te co do Polski przedstawiają się następująco: długość linii telefonicznych 1 143 100 km, telegraficznych zaś 83 720 km. Najdłuższą sieć linii telefonicznych mają w Europie Niemcy, mianowicie 23 433 550 km, zaś najdłuższą sieć linii telegraficznych Francja — 837 200 km.

Na całej kuli ziemskiej mamy linii telefonicznych 225 465 414 km, telegraficznych zaś 11 462 660 km.

Stan telefonji w poszczególnych miastach podany jest w następnych tablicach.

Podajemy poniżej dane zaczerpnięte z tych tablic.

W Stanach Zjednoczonych Am. Półn. ilości telefonów w miastach wynosiły:

New York	1 786 270
Chicago	981 325

W Europie:

Londyn	712 493
Berlin	525 689
Paryż	400 528
Stockholm	133 441
Warszawa	56 332
Bukareszt	17 103

Liczby dotyczące gęstości charakteryzują rozpowszechnienie telefonu. Mianowicie ilości aparatów na 100 mieszkańców wynoszą dla powyżej wymienionych miast:

New York	25,5
Chicago	28,7
Londyn	8,7
Berlin	12,2
Paryż	13,4
Stockholm	31,2
Warszawa	5,0
Bukareszt	2,7

Z pośród miast wymienionych w tabelach gęstość telefonów większa niż Stockholm (31,2) posiadają jedynie następujące miasta amerykańskie:

Denver	31,7
Seattle	31,8
Washington	34,0
San Francisco	40,2

Z pozostałych tablic przytoczymy jeszcze kilka liczb ciekawych.

Procentowy podział telefonów na całej kuli ziemskiej przedstawia się następująco: Stany Zjednoczone, jak już zaznaczyliśmy, mają 57% ogólnej ilości telefonów, Niemcy 9%, Anglja 5½%, Kanada 4%, Francja 3½%, wszystkie inne kraje europejskie 12%, pozostałe kraje 9%.

Na jednego mieszkańca przypadło w roku 1930 telegramów: w Stanach Zjednoczonych Am. Półn. 1,8, w Kanadzie 1,4, w Niemczech 0,4, we Francji 0,8, w Polsce 0,2.

Ogólna ilość rozmów telefonicznych w roku 1930 wynosiła w Ameryce 27 800 000 000, telegramów — 215 000 000, w Polsce rozmów — 761 791 000, telegramów 5 461 000.

Wypada zaznaczyć, że na całym świecie przybyło w 1930 roku 860 000 aparatów.

W Ameryce telefony są eksploatowane niemal wyłącznie przez towarzystwa prywatne, w innych częściach świata przeważnie eksploatuje telefony państwo.

Gęstość telefonów w Polsce jest stosunkowo bardzo niewielka — przeciętna gęstość dla całej kuli ziemskiej jest trzykrotnie większą; należy natomiast zwrócić uwagę na to, że wykorzystanie telefonów (ilość rozmów na 1 aparat) stoi w Polsce bardzo wysoko.

(n)

Antena podziemna.

Telegraphen — Praxis. Zeszyt 17/1932.

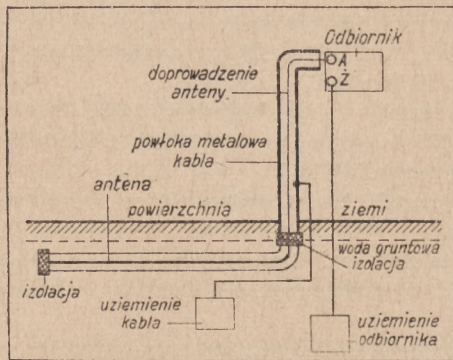
Antena podziemna jest wynalazkiem amerykańskiego Rogers'a. Antena ta, w porównaniu z anteną zewnętrzną, ma być mniej czułą na wszelkiego rodzaju zakłócenia natury elektrycznej, a przede wszystkim na wyładowania atmosferyczne.

Te ostatnie są — jak wiadomo — spowodowane ładowaniem się cząstek powietrza względem ziemi i wyładowywaniem się tychże przez antenę i uziemienie do ziemi. W następstwie tych wyładowań w obwodzie ante-

ny płynie prąd o zmiennym natężeniu, który wzmocniony przez odbiornik zakłóca odbiór. Natężenie prądu zakłócającego jest tem mniejsze, im mniejsze wartości napięcia względem ziemi wykazuje warstwa powietrza w pobliżu anteny. Ładunki atmosferyczne były już dawno przedmiotem pomiarów, przyczem dla Europy Środkowej ustalono około 100 woltów na każdy metr wysokości ponad powierzchnią ziemi. Na wysokości 100 m. panuje zatem względem ziemi napięcie rzędu 10.000 woltów. Gdybyśmy więc przerwali obwód anteny, której promienie znajdują się na wysokości 100 m., wywołalibyśmy w miejscu przerwania iskrę o okazałej długości. Zjawisko to znane już było Franklinowi, wynalazcy piorunochronu.

Natężenie prądu, wzniesanego w antenie odbiorczej przez fale elektromagnetyczne, zależy do pewnego stopnia od jej długości. Nie należy jednak twierdzić, że im dłuższa antena, tem z reguły, indukowana w niej energia, musi być większą. Pomiędzy bowiem długością anteny, a długością odbieranej fali musi być zachowany pewien stosunek.

Błędem byłoby również mniemanie, że antena uziemiona, której wysokość nad ziemię wynosi zero metrów, żadnej już energii nie wchłania. A zatem i sama ziemia, o ile jest wilgotna, tworzy ciało o dobrem przewodnictwie. Dzięki temu antena podziemna może wykorzystywać prądy,



Rys. 1.

indukowane w ziemi przez fale elektromagnetyczne. W takiej bowiem antenie odpowiednio zainstalowanej, stosunek: natężenie prądu indukowanego przez fale elektromagnetyczne do natężenia prądów przeszkadzających może się kształtować pomyślniej, aniżeli w antenie zewnętrznej. Antenę podziemną można bowiem ułożyć na głębokości wody zaskórnej, do której wyładowania atmosferyczne nie mają już dostępu. Stąd wniosek, że dobre działanie takiej anteny jest uzależnione od ułożenia jej w wodzie zaskórnej; ułożenie jej bowiem w suchej warstwie ziemi mija się z celem, gdyż działanie w tym wypadku okazało by się daleko gorszem.

Urządzenie anteny podziemnej wraz z doprowadzeniem do odbiornika widzimy na szkicu.

Doprowadzenie anteny nie może być w żadnym wypadku wystawione na działanie wyładowań atmosferycznych, gdyż główna jej zaleta okaza-

laby się iluzoryczną. Musi więc ono być przeprowadzone kablem o powłoce metalowej, dobrze uziemionej. Właściwe uziemienie odbiornika winno być również wzorowo wykonane, przy pomocy płyty metalowej, zakopanej na głębokości wody zaskórnej. Posługiwanie się urządzeniami zastępczymi jak n. p. instalacją centralnego ogrzewania i t. p. nie jest wskazane. Płyta właściwego uziemienia nie może znajdować się na wysokości anteny podziemnej, lecz w odległości kilku metrów od niej i głębiej.

Samą antenę stanowi dobrze izolowany kabel, zakopany poziomo na głębokości wody gruntowej. Kabel ten musi być bezwarunkowo nieprzemakalny, a jego zakończenie i miejsce połączenia z doprowadzeniem winny być dobrze zabezpieczone przed dostawaniem się do wnętrza wilgoci.

Metalowa żyła kabla stwarza względem ziemi, a raczej wody gruntowej — pojemność, która jest większą, im dłuższy jest kabel, im cieńszą jest warstwa izolująca i im wyższą stałą dielektryczną posiada materiał izolacyjny. Stąd długość anteny musi być odpowiednio dostosowaną do zakresu fal odbieranych. To też najlepiej do tego celu nadają się specjalne kable o możliwie małej pojemności własnej i możliwie najmniejszych stratach. Należy bowiem mieć na uwadze fakt, że indukowana w antenie podziemnej energia jest mniejszą od indukowanej w antenie zewnętrznej, gdyż reaguje ona tylko na fale przyziemne.

Ta ostatnia właściwość anteny podziemnej sprawia, że jest ona mniej czuła na zanik fal (fading), aniżeli antena zewnętrzna.

Dla zakresu fal radjofonicznych długość kabla anteny podziemnej winna wynosić najwyżej 15 m.

W razie szczupłości terenu, można kabel zwinąć w spiralę i zakopać poziomo na odpowiedniej głębokości.

F. S.

Wieże promieniujące.

Annales des Postes, Téléphones et Télégraphes. Zeszyt 9/1932.

W Ameryce wprowadzono nowy rodzaj anten, który według wszelkiego prawdopodobieństwa — znajdzie również szersze zastosowanie i w Europie.

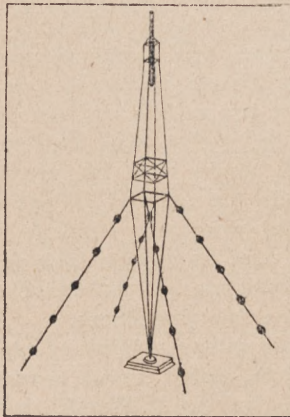
Inowacja polega na zastosowaniu jako anteny, a raczej jako oscylatora pionowego — samej wieży antenowej, zamiast stosowanych dotychczas zespołów promieni i doprowadzeń promieniujących. Jak wynika z rysunku — wieża-antena składa się z dwóch ostrosłupów o podstawach kwadratowych, połączonych temi podstawami ze sobą i opierających się na jednym z wierzchołków.

Liny odciągające i podtrzymujące antenę-wieżę przymocowane są do wspólnej podstawy ostrosłupów i podzielone są na sekcje zapomocą izolatorów.

Ponieważ oscylator jest izolowany od ziemi przy dolnym końcu, więc drga połową długości fali. Ażeby móc tę falę zmieniać, oscylator posiada na górnym końcu dodatkowy ruchomy maszt strojczy, który można przesuwac wzdłuż osi wieży i wysuwać ponad jej wierzchołek.

Zalety nowych anten polegają na tem, że układ posiada większą wy-sokość skuteczną i że sprawność anteny na średnich falach radjofonicz-

nych znacznie wzrasta. Poza tem unika się strat w doprowadzeniach do ziemi oraz strat wynikających z indukcji prądów w masach metalicznych, sąsiadujących z anteną. Wreszcie, dla dalszego uniknięcia strat w samej wieży (ze względu na przenikalność magnetyczną żelaza) wieża zawiera w swoich krawędziach przewody aluminiowe, które stanowią właściwy układ promieniujący. Jako inną poważną zaletę układu podkreślić można poziomą symetrię charakterystyki promieniowania oscylatora i wreszcie fakt, że kierunek promieniowania fal przestrzennych jest bardziej zbli-



Rys. 1.

żony do powierzchni ziemi niż w innych antenach. Jak wiadomo, fale przestrzenne, wypromieniowane pod znacznym kątem do poziomu, powodują odbicia w górnych warstwach atmosfery i interferencję z falami przyziemnymi. Otóż przy zastosowaniu wibratorów półfalowych interferencja następuje w odległościach znacznie większych od stacji nadawczej, co wpływa korzystnie na zwiększenie jej strefy użytecznej.

Próby wykonane w Ameryce wykazały np. że w przypadku wykorzystania oscylatora pionowego wysokości 142 m, odbiór w niektórych miejscach zwiększył się o 60 — 100%. A więc siła odbioru, przy zachowaniu tej samej mocy nadawczej — miejscami wzrosła dwukrotnie.

Wreszcie zaznaczyć wypada, że cała budowa jest b. lekka, wieża posiada tylko cztery wanty (liny odciągające). Podobne anteny są w użyciu w Bostonie (142 m) i w Wayne (180 m) w S. Z. A. P. Przewidziana jest podobna antena i dla Budapesztu.

(n)

Instalacje antenowe niemieckiego nadajnika krótkofalowego w Königswusterhausen.

Der Funker. Zeszyt 4/1932.

Niemcy uruchomili od pewnego czasu w Zeesen radjostację nadawczą krótkofalową, której zadaniem jest możliwie jaknajdalsze rozprzestrze-

nianie audycyj radjofonicznych, przeznaczonych w szczególności dla Niemców, przebywających na dalekiej obczyźnie. Radjostacja ta służy również do wymiany programów międzynarodowych, w szczególności do transmitowania programów niemieckich do Ameryki Północnej. W charakterze tych transmisji zachodzi jednak zasadnicza różnica: o ile w pierwszym przypadku zależy na jaknajdalszym wysyłaniu fal we wszystkich kierunkach, w drugim — wskazanem jest emisję skoncentrować w jednym tylko określonym kierunku, bowiem chodzi tu o łączność z jednym tylko punktem odbiorczym. Zadania więc przedstawiają się różnie, w zależności od tego, dla kogo przeznaczona jest transmisja i można je rozwiązać pomysłnie jedynie przez zastosowanie do każdego rodzaju komunikacji osobnych anten odpowiednio dobranego kształtu, mianowicie anteny promieniującej jednakowo we wszystkich kierunkach i anteny wybitnie kierunkowej.

Nadajnik krótkofalowy w Zeesen stanowi zespół, składający się z 7 stopni, sterowany kwarcem i posiadający 2 lampy chłodzone wodą w układzie przeciwsobnym. Początkowo pracował on z anteną jednopromieniową, w kształcie zwykłego pionowego oscylatora. Antena ta dawała zupełnie dobre wyniki, jednak miała również swoje strony ujemne. Wprawdzie oscylator pionowy daje charakterystykę poziomą kołową, promieniując jednakowo we wszystkich kierunkach w płaszczyźnie poziomej, jednak znaczna część energii zostaje wysłana pod stosunkowo dużym kątem względem ziemi, wobec czego zostaje dla odbioru przeważnie stracona.

Wobec tego zastosowano ostatnio w Zeesen dwie nowe specjalne anteny do transmisji krótkofalowych, opracowane na żądanie poczty niemieckiej przez t-wo Telefunken na podstawie najnowszych badań i doświadczeń.

Jedna z nich jest anteną niekierunkową i służy do radjofonji, druga — kierunkową i używana jest do wymiany audycyj z Ameryką Północną. Obydwie anteny zostały obliczone tak, aby uzyskać przytem możliwie najwyższą sprawność i najkorzystniejsze warunki promieniowania.

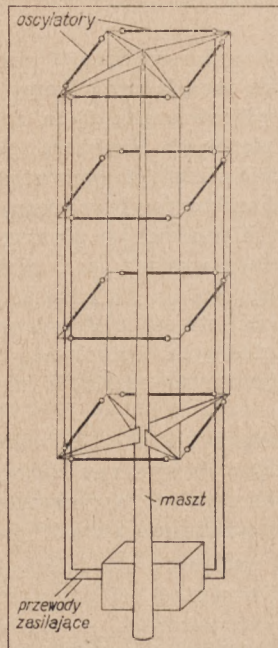
Jeżeli zależy nam na uzyskaniu na falach krótkich, rozchodzących się, jak wiadomo, głównie w postaci fal przestrzennych, a nie przyziemnych, — promieniowania kierunkowego — trzeba zastosować skupianie energii nie tylko w płaszczyźnie poziomej, lecz zarówno i pionowej, mianowicie trzeba promieniowanie anteny sprowadzić do wysyłania w stronę stacji odbiorczej wiązki promieni o małej rozwartości, skierowanej pod pewnym kątem względem ziemi. Już pewną kierunkowość można osiągnąć przy zawieszeniu pojedynczego promienia (dipola) w położeniu poziomem, gdyż, drgając połową fali, nie będzie zupełnie promieniował w kierunku osiowym. Jak wiadomo, lepsze skupienie promieniowania można osiągnąć stosując anteny złożone, składające się z wielu oscylatorów poziomych, zawieszonych w jednej płaszczyźnie pionowej zarówno obok siebie (w jednej linii), jak i jeden nad drugim (w kilku piętrach).

Taka antena „wielokrotna“ promieniuje głównie prostopadle do jej płaszczyzny, ale w dwóch przeciwnych kierunkach (w obydwie strony).

Ażeby zachować promieniowanie jednokierunkowe, trzeba umieścić

z jednej strony, równoległe do anteny nadawczej, reflektor takiego samego kształtu jak antena i oddalony od tej ostatniej o $\frac{1}{4}$ długości fali.

Antena kierunkowa nadajnika krótkofalowego w Zeesen (Königswusterhausen) ma taki właśnie kształt i składa się z właściwej anteny promieniującej i podobnego reflektora. Sieć antenowa zawiera 24 dipole (oscylatory), mianowicie posiada 6 rzędów poziomych, zawieszonych jeden nad drugim, przyczem w każdym rzędzie umieszczono 4 oscylatory poziome, leżące na jednej linii. Reflektor ma taką samą budowę. Całość zawieszona jest pomiędzy 2 wieżami 70 m wysokości, ustawionymi w odległości 60 m. Antena ustawiona jest prostopadłe do linii łączącej Zeesen z amerykańską stacją odbiorczą w Riverhead.



Rys. 1

Zapomocą odpowiedniego ustawienia poszczególnych elementów sieci antenowej można również otrzymać układ równomiernie promieniujący we wszystkich kierunkach w płaszczyźnie poziomej, a więc antenę o kołowej charakterystyce poziomej.

Dla uzyskania takiego promieniowania trzeba oscylatory poziome ustawić w postaci kwadratu tak, żeby cztery oscylatory tworzyły cztery boki kwadratu. Zwiększenie skuteczności anteny może być osiągnięte przez umieszczenie takich kwadratów jeden nad drugim. Taki układ promieniuje, praktycznie biorąc, jednakowo we wszystkich kierunkach naokoło anteny, ma natomiast tę wielką zaletę, że charakterystyka pionowa pro-

mieniowania jest znacznie spłaszczona, t. zn. że antena głównie wysyła fale pod niewielkim kątem względem powierzchni ziemi.

Taką antenę zastosowano również w Zeesen dla niekierunkowego nadawania. Antena ta składa się z 4 poziomych kwadratów, umieszczonych jeden nad drugim. Bok kwadratu wynosi 15 m. Każdy z pojedynczych oscylatorów jest izolowany z jednej strony, z drugiej zaś połączony z przewodami doprowadzającymi energję od nadajnika. Cała antena złożona zawieszona jest na jednej samostojącej wieży drewnianej, o wysokości 70 m, zaopatrzonej w poprzeczki. Poszczególne oscylatory są zasilane z przesunięciem faz o 180° , mianowicie prądy w przeciwnych bokach każdego kwadratu płyną w kierunkach przeciwnych. Układ tworzy prostopadłościan, przyczem dwie linje zasilające (dwuprzewodowe) zawieszono są wzdłuż dwóch krawędzi tego prostopadłościanu. Zasilanie każdego piętra odbywa się również z przesunięciem faz o 180° .

Obydwa układy antenowe oddalone są od nadajnika o 80 m i połączone są z generatorem przewodami przesyłowymi napowietrznymi; w przyszłości zasilanie anten będzie się odbywało zapomocą kabli podziemnych.

Antena płaska obliczona jest na falę 19 m, antena symetryczna zaś — 31 m, przyczem fale te okazały się najkorzystniejszymi dla odpowiednich transmisyj.

Nadajnik pracuje naogół falą około 31 m (9560 kc), od godz. 14 do 0.30 codziennie za wyjątkiem poniedziałków, transmitując przeważnie audycje berlińskiej Funkstunde.

Przy sposobności wypada nadmienić, że odbiór w Niemczech odczytów amerykańskich odbywa się w sposób następujący:

Odczyt, wygłoszony w Washingtonie zostaje kablem transmitowany do studja w New-Yorku. Tu zostaje przekazany na linję, łączącą studio ze stacją nadawczą w Shenectady. Stacja ta posiada cztery nadajniki — jeden dla fal średnich i trzy krótkofalowe. Dwa generatory krótkofalowe pracują dla Europy (W2XAD — fala 19,56 m i W2XAF — fala 31,48). Użycie tego lub innego generatora zależy od pory roku i pory dnia.

Po stronie europejskiej stacja odbiorcza znajduje się w Beelitz. Odbiór odbywa się tu nie na ramę, lecz zapomocą dużej kierunkowej anteny krótkofalowej odbiorczej, zawieszonoj na masztach 50 m wysokości. Pochłonięta przez antenę z fal energia zostaje doprowadzona do odbiornika krótkofalowego, posiadającego 11 obwodów strojczych i 20 lamp elektronowych (oczywiście odbiorniki podobne służą nietylko do odbioru audycji radjofonicznych, lecz przeznaczone są na stacji Beelitz zasadniczo dla komunikacji z Ameryką Półn., Azją i Ameryką Południową — w połączeniu z odpowiednimi antenami).

Odbiornik posiada urządzenie antifadingowe do regulacji siły odbioru, filtry i przyrządy pomiarowe.

Dalej audycja zostaje przesłana kablem do Berlina, skąd może być również kablami transmitowana do wszystkich niemieckich i austriackich nadajników.

Urządzenie odbiorcze po stronie amerykańskiej wyróżnia się tem, że całkowity zespół odbiorczy składa się właściwie z trzech odbiorników, z których każdy jest połączony z osobną anteną krótkofalową odbiorczą. Anteny te są umieszczone w pewnym oddaleniu jedna od drugiej. Jest to zrobione dla zmniejszenia wpływu fadingu, który w różnych miejscach w danej chwili występuje niejednakowo, wobec czego w chwili osłabienia sygnału w jednej z anten, w sąsiedniej lub trzeciej odbiór odbywa się w warunkach normalnych. Anteny uzupełniają się w ten sposób wzajemnie, przyczem zawsze przynajmniej jeden z trzech odbiorników posiada dobry odbiór. Aparaty odbiorcze są połączone ze sobą i z kablem odprowadzającym energję w ten sposób, że kabel zostaje automatycznie łączony stale z tym odbiornikiem, który ma w danej chwili najlepszy odbiór. Przełączanie odbywa się tak, że nie wpływa zupełnie na przebieg i jakość audycji.

W. Z.

Niemiecka Wystawa Radjowa 1932.

Inż. W. Liebknecht, Zeitschrift für Fernmeldetechnik.
Zeszyt 9/1932.

Ostatnia ogólnoniemiecka wystawa radjowa odbyła się w sierpniu 1932 w Berlinie. Pomimo ogólnego kryzysu przemysłowego przyniosła ona szereg nowości technicznych, dowodzących, że praca nad udoskonaleniem sprzętu radjowego odbywa się w pracowniach niemieckich z niesłabnącą energją.

Nowości techniczne zasadniczo miały na celu rozwiązanie dwóch problemów:

- 1) uzyskanie możliwie najwyższej selektywności, wymaganej zwłaszcza wobec stosowania radjostacyj nadawczych o stosunkowo dużych mocach,
- 2) walka ze zjawiskiem zanikania, zarówno po stronie nadawczej, jak i po stronie odbiorczej.

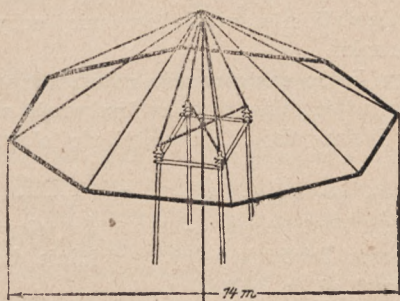
Idealną selektywność można byloby osiągnąć przy uzyskaniu w aparaturze prostokątnej krzywej rezonansu. Warunek ten nie może być osiągnięty w praktyce — lecz można się do niego zbliżyć przez zastosowanie obwodów sprzężonych, o bardzo słabem tłumieniu. Dwa takie obwody dają krzywą rezonansu o dwóch wierzchołkach z wklęsnięciem pośrodku, która w dużym stopniu kształtem swym zbliża się do krzywej prostokątnej. Filtry tego rodzaju, składające się ze sprzężonych wzajemnie obwodów rezonansowych — mogą być stosowane z powodzeniem zwłaszcza w superheterodynach w układzie pośredniej częstotliwości, w którym nastrojenie tych obwodów może pozostawać bez zmiany. W innych odbiornikach obwody rezonansowe naogół muszą być odpowiednio dostrajane w zależności od odbieranej fali.

Fading (zanikanie) oddawna jest znany jako zjawisko bardzo nieprzyjemne, zachodzące przy odbiorze stacyj dalekosiężnych. To też próbowano rozmaitemi sposobami z objawami fadingu walczyć, zarówno przez

dobranie odpowiednich warunków promieniowania, jak też i przez zastosowanie w odbiornikach specjalnych układów, mających na celu podtrzymywanie siły sygnału.

Nie wszystkie poczynania w tym kierunku dały pomyślne wyniki. Próby podniesienia mocy nadajnika, ażeby odsunąć granicę strefy bliskiego fadingu, przeprowadzone za pomocą stacyj Mühlacker i Heilsberg — dały wyniki negatywne. Ponieważ zanikanie powstaje dzięki niekorzystnemu współdziałaniu promieniowania przyziemnego z przestrzennym — zwiększenie mocy nadajnika mogło dać w rezultacie tylko zwiększenie amplitudy fadingu, bez jakiegokolwiek polepszenia istniejącego stanu rzeczy. Dlatego też próby dalsze skierowano po linii przebudowy anten (nadawczych) i nadania im takiego kształtu, ażeby uzyskać jeżeli nie całkowite zniesienie szkodliwego promieniowania przestrzennego, to w każdym razie znaczne jego ograniczenie.

Jak wynika z przeglądu modeli anten nadawczych eksponowanych przez Urząd Pocztowy — nowe anteny swym kształtem znacznie odbiegają od dotychczasowych. Np. antena kołowa, przewidziana dla nowego lip-



Rys. 1.

skiego nadajnika, ma dwie wieże o wysokości 125 m. i 4 wieże 100 m, przy czem dzięki specjalnemu sposobowi zasilania uzyskano charakterystykę promieniowania o kształcie spłaszczonym. Antena stacji wrocławskiej posiada promień zawieszony prostopadłe do powierzchni ziemi, o długości 140 m, zasilany w ten sposób, że węzeł prądu znajduje się między końcem a środkiem anteny (na wysokości 19 m), brzusiec prądu natomiast leży na wysokości 100 m. Górny koniec promienia pionowego połączony jest z pierścieniem z rur brązowych, umieszczonych w płaszczyźnie poziomej (rys. 1). Średnica tego pierścienia wynosi 14 m. Promień anteny umieszczony jest wzdłuż osi drewnianej wieży samostojącej, w jej wnętrzu. Antena uziemiona, sprzężona jest z generatorem pojemnościowo.

Jeżeli nawet udaje się odsunąć od stacji za pomocą tych metod najbliższą strefę fadingu, jednak pozostaje do zwalczania fading w komunikacji dalekosiężnej i zwłaszcza krótkofalowej. Tutaj udoskonalenia dotyczą strony odbiorczej i polegają na utrzymaniu stałej siły odbioru. Urządzenia te wymagają jednak znacznego zapasu energii i dlatego mogą być stosowane tylko w odbiornikach wielolampowych. Regulacja odby-

wa się automatycznie i prawie zupełnie bez objawów bezwładności. W zasadzie polega ona na przesuwaniu punktu pracy na charakterystyce specjalnej lampy amplifikacyjnej wielkiej częstotliwości, przyczem przesunięcie następuje każdorazowo w zależności od zmian dodatkowego napięcia początkowego siatki tej lampy, wobec czego w znacznych granicach ulega również zmianie jej stopień wzmocnienia.

To napięcie dodatkowe jest doprowadzone do siatki po odpowiednim wyprostowaniu i zależy od amplitudy nadchodzących sygnałów. W ten sposób w układzie zostaje wytworzona pewna równowaga, która ulega naruszeniu jednocześnie z osłabieniem sygnałów. Na skutek odpowiedniej zmiany potencjału siatki lampy wzmacniającej i natychmiastowego przesunięcia punktu pracy następuje automatycznie wyrównanie siły sygnału. Dla uniknięcia zniekształceń stosowane być winny specjalne lampy, które ze względu na zarys charakterystyk o przebiegu wykładniczym — otrzymały nazwę lamp wykładniczych (Exponential röhren). Lampy te pokazano po raz pierwszy na wystawie w urządzeniach samoczynnie regulujących siłę odbioru (w aparacie Siemens-Telefunken — AEG regulacja ta odbywa się w granicach 1:40.000).

W dziedzinie telewizji nie znajdujemy nic, coby mogło stanowić przewrót w tym kierunku.

W dalszym ciągu liczne zastosowanie znajduje rura Brauna do odtworzenia obrazów w odborniku, pozatem konkurują z nią odborniki ze śrubowym układem luster, dające niewątpliwie obrazy bardziej ostre i silne.

Ciekawą nowością techniczną były próby nowego nadajnika ultrakrótkofalowego Poczty Państwowej — do celów telewizji. Nadajnik tej stacji, zbudowanej przez Telefunken, jest specjalnie dostosowany do modulacji częstotliwościami aż do 300.000 c.

Ekspozyty Instytutu im. Henryka Hertza obejmowały również i aparaty muzyczne. Dziś można powiedzieć, że nowe aparaty elektromuzyczne, mianowicie trautionium i aparat Theremina, opuściły już stadium prób i należą do szeregu zupełnie wykończonych aparatów muzycznych. Eksponowano również elektryczne skrzypce i urządzano koncerty gry na instrumentach wyłącznie elektrycznych lub uruchamianych zapomocą urządzeń elektromagnetycznych.

Specjalny dział stanowiły urządzenia do walki z zakłóceniami. Można było znaleźć tutaj wszelkie aparaty, poczynając od potężnych dławików i kończąc na małych wyłącznikach i regulatorach temperatury. Próby aparatów dokonywano w wielkiej klatce Faradaya, ażeby nie zakłócać odbioru w innych instalacjach wystawy.

W dziedzinie odborników przeważały skrzynie, wykonane (seryjnie) z materiałów szlancowanych lub prasowanych. Prawie wszystkie odborniki miały strojenie jednoskalowe. Specjalną uwagę zwrócono na należyte wyrównanie własności poszczególnych obwodów strojonych oraz na sposoby zmontowania i oświetlenia skal z numeracją stacji.

Współczesny odbornik poza jedyną skalą do strojenia na daną falę może posiadać najwyżej dwie jeszcze rączki do strojenia: jedną do re-

gulacji tonu (włączanie kombinacji kondensatorów i oporów), drugą — siły odbioru (siły dźwięku głośnika).

Specjalny dział stanowiły odbiorniki samochodowe, w których szukano uproszczenia budowy przez zasilanie całkowite ze źródeł energii samochodu (np. napięcie anodowe ze starteru zapomocą przetwornicy).

W zakresie akustyki głośnik dynamiczny zupełnie zawojował rynek, tembardziej, że cena jego, wobec uproszczeń fabrykacyjnych, zbliżona została do ceny głośnika magnetycznego. W głośniku elektromagnetycznym coraz bardziej większe zastosowanie znajdują kotwice „swobodniedrgające”. Jako nowość traktować należy zastosowanie piezokwarcu do przekształcania energii elektrycznej w akustyczną. Demonstrowano mianowicie głośnik piezokwarcowy z płytek o powierzchni 5×5 cm i o grubości kilku mm. Co do praktycznych zastosowań tego głośnika nic narazie pewnego powiedzieć nie można.

W dziedzinie lamp w dalszym ciągu fabrykowane są lampy ekranowane i wielosiatkowe, oraz lampy z charakterystyką wykładniczą.

W szczególności firma Telefunken wystawiła tylko lampy z charakterystykami wykładniczymi.

(n)

O budowie kondensatorów zwijanych.

L. Linder. Zeitschrift für Fernmeldetechnik. Zeszyt 10/1932.

W zatytułowanym, jak wyżej, artykule rozpatruje inż. L. Linder własności materiałów używanych do wyrobu elektrod przy budowie kondensatorów zwijanych, oraz wpływ na pracę kondensatora; pozatem omówiony został wpływ oporności okładzin.

Znaczna większość wszelkiego rodzaju kondensatorów wykonywana jest obecnie pod postacią t. zw. kondensatorów zwijanych. Pierwotnie używano je tylko w telefonji, stopniowo jednak znalazły one coraz szersze zastosowanie zarówno w teletechnice, jak też i przy budowie aparatów radiowych; pozatem stosuje się je przy usuwaniu zakłóceń w aparatach radiofonicznych i — wreszcie — w technice prądów silnych. I tak naprzykład używane przy budowie odbiorników radiowych małe kondensatory o pojemności rzędu od kilkudziesięciu do 10.000 $\mu\mu$ F, które wykonywano dotychczas wyłącznie jako kondensatory uwarstwione, zaczęto budować również w postaci kondensatorów zwijanych.

Ogólnie rzecz biorąc, zakres stosowalności kondensatora stale się rozszerza; zawdzięczać to należy szybkim postępom techniki ich budowy, która, z używanego doniedawna w wązkim stosunkowo zakresie kondensatora, uczyniła aparat celowo dostosowany do wszelkich wymagań, zarówno pod względem trwałości, jak i pewności ruchu.

Rozpatrując używane przy budowie kondensatorów zwijanych materiały, spotykamy się z trzema zasadniczymi grupami tworzyw: z materiałem, z którego wykonywane są elektrody (okładziny) kondensatora, z dielektrykiem, który nazwiemy podkładowym i wreszcie z dielektrykiem dodatkowym.

Elektrody — ze względu na konieczność dobrego przewodzenia prą-

du — są wykonywane z metalu. Dielektryk podkładowy ma na celu odzielenie od siebie obu okładzin metalowych; winien on jednocześnie posiadać w wysokim stopniu zdolność pochłaniania właściwych substancyj izolacyjnych. Wreszcie dielektryk dodatkowy ma na celu wypełnienie powstałych w dielektryku podkładowym (zazwyczaj papier) por powietrznych i szczelin oraz przestrzeni pomiędzy okładzinami a dielektrykiem podkładowym.

W rozpatrywanym typie kondensatorów elektrody, w postaci cienkich arkuszy metalowych, bądź się nawija jednocześnie z dielektrykiem — papierem, bądź też łączy się je bezpośrednio z dielektrykiem podkładowym. Grubość tych arkuszy waha się zazwyczaj w granicach od 7 do 10 μ szerokość ich zależy zarówno od wymiarów pudełek, jak też od wielkości pojemności kondensatora, oraz od względów fabrykacyjnych. Jako materiał wchodzi tu w grę: miedź, cyna i glin (aluminium); przez szereg lat używano w tej dziedzinie wyłącznie cyny (stanjol), a to ze względu na trudności przy walcowaniu tak cienkich blach aluminiowych; grubsze blachy byłyby niepożądane ze względu na znaczną ich sprężystość. Obecnie — już od lat kilku — używa się do tego celu wyłącznie prawie glinu. Miedź stosowana bywa rzadko i jedynie w wypadkach specjalnych.

W porównaniu ze stanjolem glin wykazał szereg zalet, a mianowicie: duża oszczędność na wadze kondensatora (wskutek małego ciężaru właściwego); mały współczynnik rozszerzalności liniowej (b. ważna zaleta ze względu na stałość pojemności geometrycznej kondensatora); stosunkowo duża wartość ciepła właściwego (czasami pożądanym jest, by przy krótkotrwałych wahaniami temperatury wewnętrzne części kondensatora jak najmniej się nagrzewały) i niska — wreszcie — wartość oporności właściwej — własność, jak dalej zobaczymy, szczególnie ważna.

Jako pewną wadę możnaby zaletom tym przeciwstawić wysoki współczynnik sprężystości glinu; wielkość ta odgrywa w tym wypadku dużą rolę, zwłaszcza, gdy uprzytomnimy sobie, że przy b. płaskich kształtach kondensatora trwałość jego uwarunkowana jest w znacznej mierze własnościami mechanicznymi okładzin.

Należy jednakże zaznaczyć, że dzięki zastosowaniu odpowiednich dielektryków, z jednej strony, oraz specjalnych sposobów walcowania blach aluminiowych, z drugiej — wpływ sprężystości okładzin udało się niemal całkowicie skompensować.

Znaczna przewodność glinu posiada duże znaczenie z punktu widzenia kąta stratności kondensatora. Rozpatrując pewien konkretny wypadek dwóch zupełnie jednakowych kondensatorów — jednego z cynfolją, drugiego zaś z glinem, jako materiałem okładzinowym, i obliczając wpływ przewodności powyższych materiałów na wielkość strat w kondensatorze, przychodzimy do wniosku, że przy glinie kąt stratności wypadnie 4 razy mniejszy niż przy cynie. Ponieważ wielkość ta jest b. ważna z punktu widzenia zastosowania kondensatorów, należy więc zwracać szczególną uwagę na zmniejszenie oporności doprowadzeń do okładzin kondensatora. W tym celu zaleca się wykonywać doprowadzenia do okładzin w ten sposób, by przenikały one odrazu do geometrycznego środka odpowiednich arkuszy

okładzin przy możliwie znikomej małej oporności przejściowej, unikając przytem wszelkich sposobów łączenia, któreby obniżały wytrzymałość kondensatora na przebicie (lutowanie, nitowanie i t. p.).

Gdy zależy nam na zmniejszeniu strat w okładzinach przy jednoczesnem obniżeniu indukcyjności zwojów kondensatora, stosować należy równoległe łączenie kilku równych co do wielkości okładzin zwijanych; osiąga się w ten sposób zarówno zmniejszenie wartości oporności okładzin, jak i wartości oporności przejściowej, gdyż doprowadzenia do każdej z nawiniętych równoległe okładzin połączone są wtedy równoległe. Tego rodzaju kondensatory stosowane są głównie w technice wielkich częstotliwości.

W wypadkach, gdy wymagana jest szczególnie mała oporność okładzin oraz absolutna bezindukcyjność kondensatora, okładziny zwija się w ten sposób, że wystają one poza dielektryk (papier) naprzemian po obu stronach. Tego rodzaju kondensator jest jednak droższy i nastęrcza pewne trudności przy wykonaniu połączeń mechanicznych pomiędzy wystającymi okładzinami i t. d.

Obok okładzin zwijanych oddzielnie spotyka się konstrukcję, w których są one bezpośrednio złączone z dielektrykiem podkładowym. Używano do tego celu dotychczas papieru, jakkolwiek czasami stosuje się naklejanie wstążek z cyny lub glinu na papier przy pomocy specjalnych środków wiążących. Istnieje w tym zakresie kilka metod fabrykacyjnych, polegających bądź na nawalcowaniu na papier sproszkowanego metalu, bądź też na rozpylaniu tego ostatniego przy pomocy metod elektrolitycznych, elektrochemicznych i t. p.

Z metod tych szersze zastosowanie znalazł w praktyce sposób polegający na zawalcowaniu sproszkowanej cyny na papier; tego rodzaju metaliczny papier zwany jest w Anglii pod nazwą „Mansbridge-papier“, gdzie się go używa do budowy kondensatorów.

Na zakończenie artykułu rozpatruje autor szczegółowo warunki, jakie winien spełniać tego rodzaju papier metaliczny ze względu na możliwie niską wartość oporności powierzchniowej. Dotrzymanie wynikających z szeregu wykresów i obliczeń warunków jest naogół w praktyce b. trudne.

K-i.

Ekspozyty Siemens i Halske na niemieckiej wystawie radjowej 1932.

Siemens-Zeitschrift. Zeszyt 8/Tom 12/1932.

Postępy w budowie odbiorników radjofonicznych uzależnione są, z jednej strony, od techniki nadawczej i od postępów w konstrukcji stacyj radjofonicznych, z drugiej — od wymagań stawianych przez szerokie warstwy radjoabonentów.

Przejście w radjofonji od nadajników małej mocy do nadajników dużej mocy musiało wpłynąć na warunki, jakim powinny odpowiadać urządzenia odbiorcze. Współczesny odbiornik powinien zarówno wydzielać stację poszukiwaną z pośród różnych fal przychodzących z mniej więcej jednakową energją, dostateczną dla odbioru — jak również powinien umożli-

liwić wyeliminowanie miejscowego silnego nadajnika podczas odbioru stacyj dalszych, których fale przychodzą ze znacznie mniejszą energią.

Wymaganiom tym mogła technika zadośćuczynić już i przed paru laty, jednak tylko przez zastosowanie sprzętu o skomplikowanym strojeniu.

Tymczasem w czasach obecnych publiczność patrzy na odbiornik radiowy nie jak na przyrząd techniczny, lecz jak na przedmiot codziennego użytku domowego, niewymagający ani skomplikowanej obsługi, ani specjalnej znajomości techniki odbioru.

Współczesny radjocabonent poszukuje sprzętu prostego i najwyżej interesuje go strona estetyczna danego aparatu (i cena).

Wymagania publiczności musiały oczywiście wpłynąć na technikę fabrykacji aparatów odbiorczych i firmy eksponujące sprzęt na wystawie radiowej w Berlinie starały się pod tym względem jaknajdalej odpowiedzieć potrzebom chwili.

Ekspozyty f. Siemens i Halske na wystawie radiowej mogą być podzielone na trzy klasy. Do pierwszych dwóch należą odbiorniki kompletne z wbudowanym głośnikiem lub bez głośnika, przyczem wykonywane są modele zarówno do zasilania prądem zmiennym jak i typy na prąd stały. Trzecia klasa odpowiada najwyższym wymaganiom i jest wykonywana tylko z wbudowanym głośnikiem.

Odbiorniki pierwszej klasy (Siemens 23) zawierają układ dwulampowy (lampa ekranowa i pentoda). Przełączanie i dobór sprzężenia z anteną odbywa się zapomocą ręczki, którą można ustawiać w czterech położeniach (cztery stopnie sprzężenia) w zakresie od 200 do 600 m i w trzech położeniach w zakresie od 600 do 2000 m. Pozaatem aparat posiada urządzenie dla usuwania zakłóceń, wywoływanych przez połączenie odbiornika z siecią oświetleniową. Odbiornik pracuje na antenie świetlnej, posiada gniazdko dla połączenia z aparatem gramofonowym oraz, wrazie wbudowania głośnika, połączony jest z głośnikiem elektromagnetycznym (typ ze swobodnie drgającą kotwicą).

Następne klasy odbiorników Siemens'a posiadają nowe, poziome proste skale, rozmieszczone na całej długości odbiornika.

Skale te posiadają podziałkę w kilocyklach oraz mogą być zaopatrzone we wskaźniki stacyj nadawczych, umieszczone wzdłuż podziałki dla fal.

Druga klasa odbiorników Siemens'a obejmuje aparaty trójjobwodowe (Siemens 46) z dwiema lampami „wykładniczymi” — wielkiej częstotliwości i jedną pentodą w obwodzie wyjściowym. Całe nastrajanie sprowadza się do manipulowania jedną gałką. Odbiornik posiada wyłącznik sieciowy który jednocześnie służy do zmiany zakresów fal. Do regulacji siły odbioru istnieje osobna gałka, zapomocą której można zmieniać napięcie siatki lamp wielkiej częstotliwości. Do odbiornika może być stosowana zarówno antena świetlna, jak i antena otwarta. Głośnik, typu dynamicznego, posiada stały magnes ze stali kobaltowej.

Wreszcie odbiorniki trzeciej klasy (Siemens 55) należą do kategorii superheterodyn o 5 lampach (lampy: 1-wielkiej częstotliwości, 1-audjon, 1- w obwodzie pośredniej częstotliwości, 1-detektor i 1-pentoda). Odbior-

niki tego typu mają taką selektywność, że nawet bardzo blisko znajdująca się miejscowa stacja nadawcza nie przeszkadza w odbiorze dalekich stacji. Osobne urządzenie antifadingowe zapewnia stałość i równość audycji. Pozatem można i tutaj ręcznie regulować siłę odbioru. Odbiorniki są wyrabiane tylko jednocześnie z głośnikiem elektrodynamicznym.

Poza odbiornikami f. Siemens i Halske eksponowała nowe typy głośników. Głośniki te podzielić można, jak zresztą i u innych fabrykantów, na dwie kategorie — głośniki elektromagnetyczne i elektrodynamiczne.

Głośniki elektromagnetyczne f. Siemens i Halske posiadają specjalne swobodnie drgające kotwice (języczki), umieszczone nie między, lecz nad biegunami magnesowemi, dzięki czemu kotwice te mogą drgać z większą amplitudą i dawać większą energję akustyczną. Kotwicę reguluje się raz tylko na początku i później nie wymaga ona ponownego regulowania.

Głośniki dynamiczne mają magnesy stałe lub elektromagnesy zasilane prądem stałym.

Pozatem stand Siemens i Halske zawierał cały szereg eksponatów jak przełączniki antenowe, odgromniki i ochronniki, baterje anodowe i żarzenia, prostowniki lampowe różnych mocy z nowemi typami lamp prostowniczych, prostowniki suche stykowe, opory, potencjometry, urządzenia do usuwania zakłóceń, przyrządy do wykrywania zakłóceń.

Następnie osobny dział stanowiły przyrządy pomiarowe dla potrzeb radjofonji i radjotechniki, w ogólności brzęczyki lampowe, aparaty do mierzenia wielkości zakłóceń, stopnia wzmocnienia, tłumienia i selektywności. Na specjalne wyróżnienie zasługiwał woltomierz lampowy, połączony z aperiodycznym wzmacniaczem. Zespół ten nadaje się do mierzenia napięć do 20 mikrowoltów w zakresie częstotliwości od 100 do 1600 keykli.

(n)

BIBLIOGRAFJA.

Przegląd Elektrotechniczny	<i>Prz. El.</i>
Przegląd Radjotechniczny	<i>Prz. Rad.</i>
Przegląd Teletechniczny	<i>Prz. Tel.</i>
Hodowca Gołębi Pocztowych	<i>Hod. Gol. P.</i>
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones ..	<i>A. P. T. T.</i>
Telegraphen-Praxis	<i>Tel. Prax.</i>
Zeitschrift für Fernmeldetechnik	<i>Z. Fern.</i>
Telegraphen und Fernsprechtechnik	<i>T. F. T.</i>
Elektrische Nachrichten-Technik	<i>E. N. T.</i>
Inżynjeriski Glasnik	<i>Inż. Glasnik.</i>

Ogólne, wyszkolenie, organizacja.

Wojskowa inżynierja. Pułk. Szt. Gen. M. Alimpicz. — *Inż. Glasnik. Zeszyt 3/T. IV/1932.*

Działalność francuskich wojsk inżynieryjnych w 1931 r. (tłumaczenie). U. Sz. — *Inż. Glasnik. Zeszyt 3/T. IV/1932.*

Teletechnika.

Przesłuch jako zjawisko odbicia. K. Ohashi. — *E. N. T. Zeszyt 9/1932.*

Studjum o prądach błędzących i elektrolizie. C. i M. Schlumberger. — *A. P. T. T. Zeszyt 9/1932.*

Rozwój sprzętu automatycznego w sieciach telefonicznych francuskich. *Inż. V. di Pace. A. P. T. T. Zeszyt 9/1932.*

Kilka czynników ekonomicznych w projektowaniu kabli podwodnych dla telefonji prądami nośnemi. J. Vezey. — *A. P. T. T. — Zeszyt 9/1932.*

Normy i tolerancje na oporność pętli i izolacji przewodów teletechnicznych. *Inż. W. Nowicki. — Prz. Tel. Zeszyt 9/1932.*

Kable spupinizowane wg. zaleceń C. C. I. *Inż. K. Dobrski. — Prz. Tel. Zeszyt 9/1932.*

Zasilanie obwodów telegraficznych z sieci prądu silnego. *Inż. M. Krzyżanowski. — Prz. Tel. Zeszyt 9/1932.*

Budowa linii telefonicznych na terenach zalesionych. — *Prz. Tel. Zeszyt 9/1932.*

Obliczanie cewek. S. Murawski. — *Prz. Tel. Zeszyt 9/1932.*

Światowa statystyka telefoniczna. *Inż. J. Silberstein. — Prz. Tel. Zeszyt 9/1932.*

Tłumienie i współczynnik kątowy filtrów o małych stratach. A. Feig i F. Holzapfel. — *T. F. T. Zeszyt 7/1932.*

Nowe formy konstrukcyjne wzmacniaczy. W. Rabanus. — *T. F. T. Zeszyt 7/1932.*

Centralki automatyczne, ich zastosowanie i eksploatacja. W. Schreiber. — *T. F. T. Zeszyt 7/1932.*

O równoważności linii kańcuchowych. K. Machens. — *T. F. T. Zeszyt 7/1932.*

Włączenie linii napowietrznych do jednolitej niemieckiej sieci międzymiastowej. W. Weinitschke. — T. F. T. Zeszyt 8/1932.

Policyjne aparaty meldunkowe i alarmowe w Berlinie. L. Voit. — T. F. T. Zeszyt 8/1932.

Małe centrale automatyczne. K. Scheibe. — Z. Fern. Zeszyt 9/1932.

Opracowanie zgłoszeń patentów wynalazków z zakresu telefonji automatycznej. H. Block. Z. Fern. Zeszyt 9/1932.

Obliczanie dławików. R. Edler. — Z. Fern. Zeszyt 9/1932.

Obejściowe systemy telefonów automatycznych. — W. Krumme. — Z. Fern. Zeszyt 9/1932.

Wybieranie na odległość w telefonji nowoczesnej. A. Lechner. — Tel. Prax. Zeszyt 17/1932.

Układy do obejścia odłącznych stanowisk międzymiastowych. A. Gerhady. Tel. Prax. Zeszyt 17/1932.

Radjotechnika.

Analiza częstotliwości szumów, wywoływanych przez samoloty. F. Eisner, H. Rehn i H. Schuhman. — E. N. T. Zeszyt 9/1932.

Znaczenie wewnętrznych naprężeń tworzywa dla teorii krzywych magnesowania. F. Preisach. — E. N. T. Zeszyt 9/1932.

Mechaniczno-fotoelektryczny sposób analizy funkcji okresowych. G. Dietsch i W. Fricke. — E. N. T. Zeszyt 9/1932.

Nowa metoda statystyki lamp katodowych. F. W. Gundlach. — E. N. T. Zeszyt 9/1932.

Notatki i wspomnienia o instalacji wież radjostacji w Croix d'Hins. — A. P. T. T. Zeszyt 9/1932.

Skuteczność detekcji lampowej. Inż. J. Kahan i inż. S. Dierewianko. — Prz. Rad. 17 — 18/1932.

Zakres częstotliwości słyszalnych muzyki, mowy i hałasu (streszczenie). — Prz. Rad. Zeszyt 17 — 18/1932.

Rozbudowa niemieckiej sieci stacyj radjofonicznych. A. Semm. — T. F. T. Zeszyt 8/1932.

Niemiecka wystawa radjowa 1932. W. Liebknecht. — Z. Fern. Zeszyt 3/T. IV 1932.

Antena podziemna. F. Noack. — Tel. Prax. Zeszyt 17/1932.

Hodowla gołębi pocztowych.

Gołąb pocztowy. Kpt. inż. E. Szwajbach. — Inż. Glasnik. Zeszyt 3/T. IV/1932.

Ćwiczenia młódków. K. Niedziela. — Hod. Goł. P. Zeszyt 9/1932.

Obliczanie szybkości lotu i zestawianie list konkursowych. W. Kar-gol. — Hod. Goł. P. Zeszyt 9/1932.

Zasady wynagradzania na wystawach. S. Stemler. — Hod. Goł. P. Zeszyt 9/1932.

Projekty warunków lotów konkursowych o mistrzostwo Polski. — Hod. Goł. P. Zeszyt 9/1932.

Czyj to gołąb N. 109 — 16 — 30. — T. Jaworski. — Hod. Goł. P. Zeszyt 9/1932.

Różne.

Przewodność elektryczna grafitu sproszkowanego. Z. Specht (dokończenie). — Prz. El. Zeszyt 17/1932.

Prądy zwarcia w sieciach wysokiego napięcia. Inż. H. Tarnawski. — Prz. El. Zeszyt 17/1932.

Pomiar wysokiego napięcia iskiernikiem kulowym. PNE. — 53. Projekt. — Prz. El. Zeszyt 17/1932.

Polska bibliografia elektrotechniczna. Skrocwidz. Inż. T. Żerański. — Prz. El. Zeszyt 17/1932.

Niektóre dane o elektryfikacji w Z. S. S. R. (streszczenie). — Prz. El. Zeszyt 17/1932.

Opady deszczowe w Polsce z punktu widzenia izolacji linii. Inż. I. Skowroński. — Prz. El. Zeszyt 18/1932.

Międzynarodowy Kongres elektryczny w r. 1932. — Prz. El. Zeszyt 18/1932.

Przykład ochrony od prądu zwarcia. Inż. W. Molski. — Prz. El. Zeszyt 18/1932.

Stan zatrudnienia i zamówień w przemyśle elektrotechnicznym w maju 1932. — Prz. El. Zeszyt 18/1932.

BRONĀ PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 4 — TOM XII

PAŹDZIERNIK — 1932

MIR.

Tendencje rozwojowe przemysłu samochodowo-ciągnikowego Z. S. S. R. w 2-jej piatiletce¹⁾.

Prace nad planem drugiej piatiletki, obejmującej lata 1933 — 1937 wchodzą w okres, w którym zaczynają się zarysowywać ramy rozwoju poszczególnych dziedzin życia gospodarczego ZSSR.

Ogólne wytyczne XVII konferencji WKP (b) służące do opracowania szczegółowych dyrektyw i zakreszenia granic działalności wszystkich gałęzi przemysłu i rolnictwa obejmują również i przemysł samochodowy uznany ostatecznie za jedną z gałęzi ciężkiego przemysłu.

To też w chwili obecnej linie rozwoju tej gałęzi przemysłu dadzą się przedstawić z pewną, praktycznie dostateczną, ścisłością. Posłużą ku temu ogólne wskazówki „głównaczpoma NKTP“, jak również i postanowienia specjalnej rady przy kierownictwie „WATO“²⁾, powzięte w sprawie ustalenia planu produkcji samochodów i ciągników w latach 1933 — 1937.

Plan 1933 — 1937 r.

XVII konferencja WKP(b) wydała w sprawie przemysłu samochodowo-ciągnikowego specjalną dyrektywę, włączoną następnie do rezolucji o „2-giej piatiletce“. *Dyrektywa ta brzmi:*

¹⁾ Streszczenie artykułu N. Nikołajewa „Wtoraja piatiletka awtotraktorostrojenja“, umieszczonego w czasopiśmie *Awtotraktorneje dzieło* Nr. 5/32 r.

²⁾ Patrz artykuł por. Kuszelewskiego — „Źródła motoryzacji i mechanizacji armji czerwonej“ — *Broń pancerna* — wrzesień r. b.

„budownictwu kolejowemu i drogowemu oraz automobilizacji nadać szybsze tempo rozwoju niż innym środkom lokomocji“.

Dyrektywa ta daje możliwości skierowania głównego nacisku na rozszerzenie istniejącego i powstanie nowego aparatu produkującego samochody.

Z chwilą mającego nastąpić (w początku „2-giej piatiletki“) zakończenia budowy CZTZ (Czelabiński traktornyj zawod) i zmontowania w tej wytwórni urządzeń pierwszej kolejności, problem utworzenia potężnego zakładu budowy ciągników w danym stadium rozwoju życia gospodarczego ZSSR można będzie uznać za rozwiązany.

Pozostanie do załatwienia sprawa montażu urządzeń drugiej kolejności w CZTZ, oraz rekonstrukcji jednej z istniejących wytwórni ciągników kołowych na tornicowe. *Po zakończeniu tych prac ZSSR będzie mógł dostarczyć swemu przemysłowi i rolnictwu rocznie 3.500.000 koni mechanicznych w postaci najlepszych ciągników.*

W dziale samochodowym sytuacja przedstawia się gorzej. Jak już to jest ogólnie wiadome, przemysł samochodowy otrzymał w „1-szej piatiletce“, w porównaniu z przemysłem ciągnikowym, mniejsze kapitały inwestycyjne i obrotowe. W rezultacie, przemysł samochodowy może dostarczyć na każdy wyprodukowany ciągnik zaledwie 0,9 samochodu, podczas gdy warunki amerykańskie wskazują, że w samym tylko gospodarstwie rolnym stosunek ten powinien być odwrotny, t. j. na każde 0,9 ciągnika powinien przypadać 1 samochód ciężarowy.

Wprawdzie gospodarstwa rolne amerykańskich farmerów nie są duże, jeżeli porównać je z kołchozami lub sowchozami ZSSR, a linje towarowe gospodarstw amerykańskich bardziej rozrzucone, to jednak stosunek ilości samochodów do ciągników powinien być na gruncie sowieckim zrewidowany.

Rewizja taka nie wniesie prawdopodobnie zasadniczych zmian w ilościowym ustosunkowaniu się samochodów i ciągników gospodarstw rolnych, jeżeli przyjmie się pod uwagę przewidywany gwałtowny wzrost gałęzi przemysłu rolnego wymagających większej ilości samochodów niż ciągników np. młczarstwo, hodowla ptactwa, nierogacizny i t. p.

Rozpatrując i normalizując stosunki w dziedzinie fabrykacji samochodów i ciągników należy uświadomić sobie fakt, że

w rekordowym roku 1929 przemysł amerykański budował 1 ciągnik na 3 samochody ciężarowe. Przy rozwijaniu planu „2-giej piatiletki“ nie można tego pominąć, lecz należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu rozmiarów produkcji.

Pierwsza z zasadniczych decyzji „2-giej piatiletki WATO“ zamyka się w podciągnięciu budownictwa samochodowego i zśrodkowaniu w tym kierunku największych wysiłków.

Sytuacja wyjściowa do prac nad rozbudową przemysłu samochodowego powinna przewidywać moment ograniczenia ilości typów ciągników i samochodów, przeznaczonych do produkcji. W ten sposób np. autobusy mogą być budowane na trzech typach podwozi:

małe na podwoziach	1½ ton
średnie „	3 „
ciężkie „	5 „

Dodanie trzeciej osi do któregoś z tych trzech typów może utworzyć warjant podwozia o zwiększonej nośności, odpowiadającego specyficznym potrzebom wojska.

Samochody osobowe mogą być również sprowadzone do trzech typów i mogą całkowicie zaspokoić wszystkie potrzeby ludności ZSSR. Samochody te dzieliłyby się na:

- samochody małe i motocykle,
- samochody średnie (typ Ford-Niżegorodzkiej fabryki samochodów),
- samochody duże, wielomiejscowe.

Ciągniki mogą być sprowadzone również do trzech typów, a mianowicie:

- ciągnik kołowy 15/30 MK,
- ciągnik tornicowy 30/40 MK,
- ciągnik tornicowy 50/70 MK.

Takie ograniczenie ilości typów, pokrywające zasadnicze potrzeby ZSSR tworzy podstawę do racjonalnej organizacji produkcji, sprowadzając ją do wytwarzania ograniczonej ilości części znormalizowanych; uzyskuje się przez to również sprawniejsze zaopatrywanie konsumentów w części zapasowe. ZSSR odczuł w okresie „1-szej piatiletki“ całą ostrość produkowania wielkich ilości części zbyt różnorodnych.

Jak to już wspomniano, w „1-szej piatiletce“ zostały założone podstawy do zróżniczkowania produkcji i kooperacji pra-

cy zakładów wyspecjalizowanych. Kierunek ten został wprowadzony zgodnie z dyrektywą XVI zjazdu partyjnego, który w powziętych rezolucjach o wykonaniu planu „1-szej piatiletki“ uznał, że: „głównym kierunkiem racjonalizacji“ jest „specjalizacja przedsiębiorstw przy zmniejszeniu asortymentu produkcji, organizacja produkcji masowej i kooperacja zakładów wyspecjalizowanych“.

Kierunek ten rozciąga się na „2-gą piatiletkę“ i jest on trzecią zasadniczą wytyczną mającą służyć do opracowania planu. (Jak w „1-szej piatiletce“ zasadniczym typem fabryki samochodów była zamknięta w sobie jednostka o charakterze uniwersalnym, produkująca wszystkie zespoły i części, tak w „2-iej piatiletce“ większość nowych wytwórni, będzie przeznaczona do produkowania u siebie tylko ściśle określonych części lub zespołów.

Mimo daleko posuniętej specjalizacji, nie przewiduje się jednak narazie całkowitego rozczłonkowania produkcji na części składowe w obawie przed trudnościami, lecz ogranicza się do pierwszego stadium zróżniczkowania t. j. do organizacji specjalnych, wytwórni zespołów, a więc: silników, kół, resorów, nadwozi i t. p.

Przyjmując takie założenie, oraz ustalając łączność i współdziałanie tych wytwórni przygotowuje się grunt do dalszego zróżniczkowania produkcji (mosty tylne, osie przednie, ramy i t. p.), lecz już poza granicami „2-giej piatiletki“, przy dalszym zwiększaniu zakresu produkcji.

Do zakończenia charakterystyki zakładów ogólnych obecnego planu brak jeszcze następującego momentu: rozwijający się w niebywale szybkim tempie przemysł samochodowy i ciągnikowy staje się odbiorcą wielkich ilości najróżnorodniejszych materiałów. W związku z tem powinno być sprecyzowane zadanie jakie ma być powierzone przemysłowi metalurgicznemu oraz wyjaśniona odpowiednio sprawa wprowadzenia materiałów praktycznych i wycofanie materiałów zbyt drogich.

Pozatem powinna być poruszona sprawa całkowitej samowystarczalności i uniezależnienia się od importu.

Ustalenie wysokości produkcji.

Jak ustalić wysokość produkcji w r. 1937?

Wysokość produkcji ciągników była ograniczona najwyższą

zdolnością produkcyjną istniejących zakładów. Ograniczone źródła surowców nie pozwalają narazie zająć innego stanowiska w tej sprawie.

Do ustalenia produkcji samochodów za punkt wyjścia posłużyły projekty „Cudostransa“ omawiające obrót osobowo-towarowy w r. 1937. Wychodząc z założenia, że obrót towarowy ZSSR osiągnie w roku 1937 wysokość około 77 miliardów tonokilometrów i przyjmując udział w tym obrocie

4,1% — na ciągniki
23,3% — na konie

pozostanie do przewozu 72,6% obrotu ogólnego do czego będzie potrzeba około 300 tysięcy samochodów ciężarowych.

Podobne choć mniej uzasadnione obliczenia o przewozie osobowym wskazują na konieczność posiadania w r. 1937 około 400 tysięcy samochodów osobowych. Do uzyskania takich ilości samochodów koniecznym jest zorganizowanie w roku 1937 produkcji nie niższej od 150.000 samochodów osobowych.

Wracając do ilości taboru samochodowego, skalkulowanej w podobny sposób na rok 1933 i podanej fabrykom jako zadanie produkcyjne, został opracowany następujący projekt produkcji:

Przedmiot	Rok 1933	Rok 1934	Rok 1935	Rok 1936	Rok 1937
Samochody ciężarowe	84.500	129.000	184.000	260.000	320.000
Samochody osobowe .	31.000	55.000	75.000	115.000	160.000
Ciągniki	105.000	95.000	125.000	140.000	140.000
Razem	220.500	279.000	384.000	415.000	620.000

Zasadnicze linje obecnego planu sprowadzają się do następujących zagadnień:

Stosunek produkcji samochodów do ciągników przyjmuje się taki, jak w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej w roku 1929 t. j. na jeden ciągnik produkuje się 3,4 samochodu

Samochód ciężarowy jest traktowany, jak dotychczas, a więc korzysta z pierwszeństwa w produkcji.

Ilość samochodów ciężarowych, stanowiących 66,7% pro-

dukcji (samochodów osobowych produkuje się 33,3%) może, w stosunku do samochodów osobowych, zmniejszyć się, gdyż przesunięcia na korzyść samochodów osobowych są zadecydowane i uznane za zjawisko normalne.

W końcu drugiej piatiletki przewiduje się znaczne wzmożenie ruchu osobowego, ruch ten powinien wyprzedzać ruch towarowy, w celu zabezpieczenia prawidłowości obiegu przesyłek towarowych.

Dzisiejsze wymagania rynku powodują supremację samochodu ciężarowego o małej nośności. Trzeba przyznać, że produkcja tych samochodów nadzwyczaj ruchliwych, sprawnych w działaniu i odznaczających się naogół najlepszymi własnościami drogowymi stabilizuje się dzięki żądaniom rynku prawie całego świata. To też typ ten przeważa już dzisiaj w produkcji nadając jej specyficzny charakter.

Wśród samochodów osobowych, przeważa samochód średniego litrażu i ten typ jest również najbardziej rozpowszechniony na świecie.

Wśród ciągników przeważają ciągniki tornicowe jako najwydatniejsze w pracy. W planie ZSSR ciągniki średniej i dużej mocy stanowią zgorą 2/3 ilości ogólnej — jest to odpowiedź przemysłu ZSSR na komasację jednostek rolnych.

W celu całkowitego scharakteryzowania planu produkcji należy omówić jeszcze tempo rozwoju przemysłu samochodowego. Przyjmując za jednostkę produkcję z roku 1933, narastanie produkcji wyrazi się w następujących cyfrach:

R o k	1933	1934	1935	1936	1937
Wysokość produkcji	1	1,6	2,2	3,2	4,2

Jak widać zwiększenie produkcji samochodów w okresie pięcioletnim ma osiągnąć wartość zgorą czterokrotnie wyższą w stosunku do roku pierwszego.

Porównyując produkcję roku 1937 z rokiem 1932 t. j. końcowym rokiem „1-szej piatiletki“ zwiększenie produkcji będzie prawie ośmiokrotne: osiągnięcie takich wyników będzie niezmiernie trudne, jednakże doświadczenie zdobyte podczas „1-ej piatiletki“ umożliwi przeprowadzenie tego zadania.

W dziale produkcji ciągników ZSSR kroczy również niezwy-

kłem tempem. Bardzo pouczająco przedstawia się porównanie przemysłu ciągnikowego ZSSR z czołową organizacją produkcyjną ciągników Stanów Zjednoczonych A. P.

Przemysł amerykański, rozpoczynając produkcję ciągników w roku 1903, osiągnął rekordową wysokość w r. 1929, w którym wyprodukowano 229.000 ciągników o ogólnej mocy 3 milionów KM.

Przemysł sowiecki rozpoczął właściwie produkcję w uchwytanych cyfrach w r. 1928/1929, w którym wyprodukowano 3.000 ciągników, a już w roku 1935 ma się osiągnąć 3.000.000 KM t. j. w ciągu 6 lat takie wyniki, jak Stany Zjednoczone A. P. w ciągu 26-ciu lat. Charakterystyczne jest przytem, że wspomnianą ogólną moc ZSSR osiągnie mniejszą ilością ciągników, gdyż 125.000 jednostek wobec 226.000; ciągniki te są nowszej konstrukcji i większej mocy.

Nie ulega wątpliwości, że już na początku „2-giej piatiletki“ ZSSR wyprzedzi Amerykę w dziedzinie budowy ciągników tak pod względem ilości, jak i gatunku, stając się największym producentem ciągników na świecie.

Ilość i skład taboru samochodowego i ciągnikowego.

Ogólna moc taboru ciągnikowego składającego się z 509.660 jednostek wynosi 13.000.000 KM. „Narkomziem“ do tego czasu nie może podać mniej lub więcej dokładnego zapotrzebowania na ciągniki dla rolnictwa, jednakże obliczenia orientacyjne przeprowadzone przez NKZ wskazują, że rolnictwo będzie potrzebowało ciągników o łącznej mocy 14 — 15 milionów KM. Dokładniejsze obliczenia mogą wykazać, że ilość ciągników przy końcu „2-giej piatiletki“ będzie dochodziła do 100% zapotrzebowania rolnictwa sowieckiego.

Ilość taboru samochodowego (rezultat produkcyjnej działalności WATO) w końcu „2-giej piatiletki“ powinna przedstawiać się mniej więcej następująco:

W roku 1932

86.000	samochodów ciężarowych
20.000	„ osobowych

W roku 1937

903.000	samochodów ciężarowych
400.000	„ osobowych

Pozostawiając naturalnemu biegowi rzeczy szczegółowy podział tego taboru na typy, przewiduje się obecnie następujący podział wstępny:

640.000	samochodów ciężarowych	dwuosioowych,
93.000	„	„ trzyosioowych,
38.500	„	pociągowych,
45.200	autobusów,	
11.100	sanitarek,	
12.200	samochodów pożarowych,	
62.800	różnych.	

Tego rodzaju podział oddaje do przewozu ciężarowego 772.300 jednostek. Przyjmując normy „Cudostransa“ i dodając, jako udział w przewozie towarów, pewną ilość samochodów półciężarowych na podwoziach osobowych przytoczoną ilością taboru będzie można zaspokoić 92% żądań „Cudostransa“. Widzimy więc, że nawet po wykonaniu planu ZSSR nie będzie w stanie pokryć w 100% swego zapotrzebowania.

Zapotrzebowanie na samochody osobowe i autobusy jest jeszcze bardzo płynne i niedostatecznie uzasadnione. Narazie planowanie w tej dziedzinie produkcji można rozpoczynać na podstawie analogji z krajami zachodnio-europejskimi i Ameryką.

Organizacja wytwórczości.

Reasumując, plan ZSSR przewiduje rozbudowę zakładów produkcyjnych, mogących wytwarzać rocznie:

480.000	samochodów,
140.000	ciągników.

oraz odpowiednie ilości części wymiennych.

Do końca „2-giej piatiletki“ ZSSR chce doprowadzić swój stan posiadania do:

1.300.000	samochodów,
509.000	ciągników.

Zamiar ośmiokrotnego zwiększenia obecnej produkcji wymaga bardzo wydatnej rozbudowy zakładów istniejących, oraz utworzenia szeregu wytwórni nowych. Tak szeroko zakrojony plan oraz tempo, w jakim ma on być realizowany budzi w ZSSR pewien dreszcz niepokoju, to też powodzenie przedsięwzięcia uzależnia się w zupełności od prawidłowej organizacji. Organizacja ta w ogólnych zarysach przedstawia się w sposób następujący:

a) *Wytwórnice pierwszej piatiletki.*

Wytwórnice zachowują swój dotychczasowy charakter jednostek uniwersalnych, uwzględnia się jednak kooperacje w wytwarzaniu kół (zakłady im. Stalina i N. A. Z. im. Mołotowa oraz wytwórnia w Jarosławiu). Wyjątek stanowią oddziały montażowe wytwórni N. A. Z. Zakres produkcji tych wytwórni rozszerza się dość znacznie; w niektórych wytwórniach zmienia się wysokość produkcji, lub wprowadza daleko posuniętą specjalizację. Szczególnie odnosi się to do Zakładów N.A.Z. w Niżnim Nowgorodzie, które od roku 1936 mają przejść na produkcję samochodów 1 i 1/2 ton z równoczesnym rozszerzeniem ram produkcyjnych do 200.000 samochodów rocznie.

Produkcja samochodów osobowych ma być zorganizowana w nowych wytwórniach.

Zakłady im. Stalina mają zmienić model samochodu z 2 1/2 ton na 3 tony oraz rozszerzyć produkcję do 70.000 samochodów rocznie.

Ch. T. Z. im. Ordżonikidze ma również zmienić obiekt dotychczasowej produkcji i przejść w roku 1934 na produkcję ciągników tornicowych o zwiększonej mocy.

Zakłady w Jarosławiu, z chwilą uruchomienia nowej wytwórni samochodów ciężarowych dużej nośności, mają przerwać produkcję; prawdopodobnie przejdą one na produkcję wozów doświadczalnych (modelowych) sowieckich konstrukcji.

Budujące się w „1-szej piatiletce“ zakłady specjalne (silników, łożysk, karburatorów) doprowadza się do projektowanej wydajności; produkcja ich będzie służyła do zaspakajania potrzeb nowych zakładów powstających w „2-giej piatiletce“.

b) *Wytwórnice nowe.*

Do wykonania planu produkcyjnego „2-giej piatiletki“ koniecznym jest uruchomienie 4-ch nowych wytwórni przeznaczonych do produkcji samochodów ciężarowych dużej nośności oraz samochodów osobowych 3-ch typów, t. j. małej, średniej i dużej pojemności cylindrów.

Nie licząc się z możliwością uruchomienia produkcji samochodów osobowych dużego litrażu w zrekonstruowanych zakładach „Krasnyj Putiłowiec“, należy więc zbudować całkowicie od podstaw: dwie wytwórnice samochodów ciężarowych dużej

nośności i przyczepek samochodowych, przyczem wytwórnice te powinny rozpocząć produkcję w roku 1935 i 1936 oraz dwie wytwórnice samochodów osobowych: samochodów małego litrażu i motocykli oraz samochodów średniego litrażu. Wytwórnice powinny rozpocząć produkcję prawie równocześnie z poprzednimi. Do rozwinięcia produkcji samochodów osobowych średniego litrażu powinna służyć istniejąca obecnie baza budowy samochodów osobowych w Niżnieniu.

Te cztery wytwórnice oraz zreorganizowany „Krasnyj Putiłowicz“ nie będą już zakładami uniwersalnymi, lecz specjalnymi, gdyż dla nich będą utworzone następujące wytwórnice wyspecjalizowane w produkcji pewnych tylko zespołów:

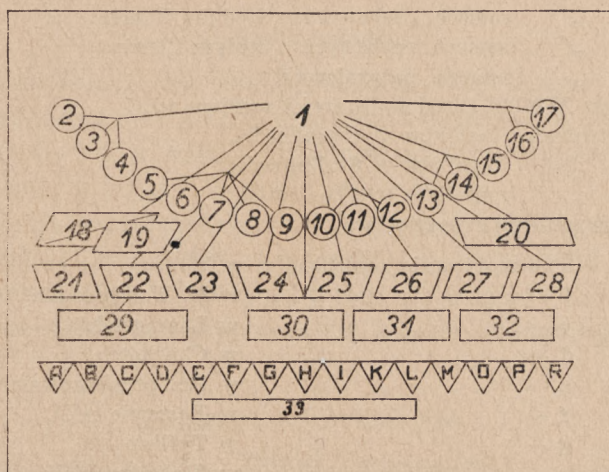
- 1) wytwórnia szybkobieżnych silników samochodowych dużego i średniego litrażu,
- 2) wytwórnia silników samochodowych małego litrażu i silników motocyklowych,
- 3) wytwórnia części nadwozi,
- 4) wytwórnia kół,
- 5) wytwórnia resorów,
- 6) wytwórnia nadwozi nietypowych,
- 7) 3-cia wytwórnia łożysk kulkowych.

Przyczem wytwórnice wymienione w punktach 3 — 6 będą pracowały wyłącznie dla wszystkich nowych zakładów.

Oprócz tego powinno być utworzone:

- 1) około 15 montowni samochodów ciężarowych małej nośności i samochodów osobowych średniego litrażu,
- 2) wytwórnia samochodów pożarniczych,
- 3) wytwórnia lub oddział fabryczny urządzeń do wytłaczania,
- 4) wytwórnia lub oddział fabryczny modeli, przeznaczonych na potrzeby przemysłu.

Olbrzymia ilość taboru samochodowego i ciągnikowego, jaka ma być zgromadzona do końca „2-giej piatiletki“, duża ilość typów zagranicznych i typów już wycofanych z produkcji, zmusza ze specjalną uwagą traktować problem zaopatrzenia w części wymienne. To też w tym celu, już na początku „2-giej piatiletki“, istniejące wytwórnice części zamiennych podlegające WATO, zostaną przeorganizowane. Poza tem utworzona zostanie jeszcze jedna, nowa wytwórnia części zamiennych.



Szemat organizacji przemysłu samochodowego ZSSR
w „2-giej piatiletce“.

Omówienie znaków:

- 1 — Baza surowców i półfabrykatów.
- 2 — Wytwórnia łożysk kulkowych Nr. 1.
- 3 — „ „ „ Nr. 2.
- 4 — „ „ „ Nr. 3.
- 5 — części nadwozi.
- 6 — „ nadwozi nietypowych.
- 7 — „ kół samochodowych.
- 8 — „ resorów.
- 9 — „ części zamiennych.
- 10 — „ silników Nr. 1.
- 11 — „ silników Nr. 2.
- 12 — „ silników Nr. 3.
- 13 — „ urządzeń.
- 14 — „ urządzeń do wytłaczania.
- 15 — „ modeli.
- 16 — „ karburatorów i armatur Nr. 1.
- 17 — „ karburatorów i armatur Nr. 2.
- 18 — Państwowy instytut projektów WATO i Instytut naukowy automob. i ciagn.
- 19 — Wytwórnia doświadczalna NATI — 5 ton sam. cięż. Jarosław.
- 20 — Zakłady metalurgiczne „Krasnyj Oktiabr“.
- 21 — Wytwórnia 1½ ton. samoch. ciężarowych N. Nowgorod.
- 22 — „ 5 ton samoch. ciężarowych Moskwa.
- 23 — „ 5 ton sam. ciężarowych Nr. 1.
- 24 — „ 5 ton sam. ciężarowych Nr. 2.
- 25 — „ samoch. osobowych o dużym litrażu — Leningrad.

- 26 — „ samoch. osobowych o średnim litrażu.
 27 — „ samoch. osobowych o małym litrażu.
 28 — „ samoch. pożarniczych.
 29 — Trust WATO (produkcja części zamiennych).
 30 — Wytwórnia ciągników w Czelabińsku.
 31 — „ ciągników w Stalingradzie.
 32 — „ ciągników w Charkowie.
 33 — Baza gotowych wytworów.
- | | | |
|-----|----------------------|-----------------------|
| a — | montownia samochodów | w Moskwie |
| b — | „ | „ w N. Nowgorodzie |
| c — | „ | „ w Leningradzie |
| d — | „ | „ w Charkowie |
| e — | „ | „ w Dniepropietrowsku |
| f — | „ | „ w Rostowie n/D. |
| g — | „ | „ w Tyflisie |
| h — | „ | „ w Stalingradzie |
| i — | „ | „ w Samarze |
| k — | „ | „ w Swierdłowsku |
| l — | „ | „ w Nowosybirsku |
| m — | „ | „ w Irkucku |
| o — | „ | „ w Chabarowsku |
| p — | „ | „ w Akmolińsku |
| r — | „ | „ w Taszkencie. |

Położenie geograficzne.

Powstanie drugiej podstawy przemysłowej metalurgiczno-węglowej na wschodzie ZSSR pociągnie za sobą rozmieszczenie nowych wytwórni samochodowych jako odbiorczyń naturalnych surowców i półfabrykatów.

Dokładniejsze rozmieszczenie nowych wytwórni nie zostało jeszcze zdecydowane. W zasadzie przy ich rozmieszczaniu będą wzięte pod uwagę następujące momenty:

Zakłady zużywające dużo materiałów wyjściowych zostaną ulokowane w pobliżu źródeł surowców, a zakłady pochłaniające dużo robocizny — w rejonach obfitujących w dużą ilość rąk roboczych.

Zakłady tego rodzaju, jak: wytwórnie silników, resorów, kół, części nadwozi, łożysk i urządzeń do wytłaczania powinny być rozlokowane w rejonie Uralsko-Kubańskim, pozostałe w innych rejonach, posiadających dostateczną ilość rąk roboczych i energii do napędu maszyn.

Zużycie metali.

Nie zatrzymując się nad problemem zaopatrzenia przemysłu samochodowego w gumę, urządzenia elektryczne, armaturę, lakiery, farby i t. p. należy rozpatrzyć sprawę zaopatrzenia tego przemysłu w metale, a raczej stal i żeliwo.

Obliczenia wstępne, dokonane przy wzięciu pod uwagę ogólnej produkcji samochodów i ciągników przewidzianej w roku 1937 wynoszą około 2400 tysięcy ton. Ze względu na tak wysokie zapotrzebowanie przytacza się poniżej dokładniejszą kalkulację.

Przemysł samochodowy.

Moskowskij Awtozawod — 70.000 samochodów		
po 4.500 kg na 1 samochód	=	290.000 ton
Niżegorodskij Awtozawod — 200.000 samochodów		
po 2. 200 kg na 1 samochód	=	440.000 ton
Jarosławskij Awtozawod — 4.000 samochodów		
po 6.500 kg na 1 samochód	=	25.000 ton
		<hr/>
R a z e m:		755.000 ton
Stalingradzkij traktornyj zawod — 50.000 ciągników		
po 4.460 na 1 ciągnik	=	220.000 ton
Charkowskij traktornyj zawod — 50.000 ciągników		
po 7.000 kg na 1 ciągnik	=	350.000 ton
Czelabinskij traktornyj zawod — 40.000 ciągników		
po 13.800 kg na 1 ciągnik	=	550.000 ton
		<hr/>
R a z e m:		1.120.000 ton
Produkcja różna (silniki, łożyska i t. p.)	—	100.000 ton
Wytwórnice części zamiennych WATO	—	100.000 ton
		<hr/>
R a z e m:		200.000 ton

Ogółem przemysł samochodowo-ciągnikowy będzie potrzebował 2.075.000 ton metalu.

Przy obliczeniach tych posługiwano się obowiązującymi normami zużycia lub normami projektowanymi (dla Ch. T. Z.). Norm tych w praktyce nie dało się dotychczas osiągnąć i zachodzą wypadki dodatkowego zgłaszania zapotrzebowań, np. w

roku bieżącym wytwórnie wniosły zapotrzebowanie dodatkowe na 500.000 ton materiałów brakujących im do wykonania przewidzianego planem programu produkcyjnego.

To też biorąc pod uwagę powyższe, zamierza się, w miarę racjonalizowania produkcji, normy teoretyczne zmniejszyć tylko o 10% co sprowadzi ogólną ilość materiałów wyjściowych (2.075.000 ton) do 1.870.000 ton.

Wytwórnie nowe, budowę których przewiduje „2-ga piatiletka“, będą potrzebowały około 600.000 ton metalu. Ogólne zapotrzebowanie wyniesie więc w roku 1937 około 2.400.000 ton w tem:

żeliwa	370.000 ton	— 15%
stali węglistych	1.482.000 ton	— 60%
stali stopowych	618.000 ton	— 25%

Rozbijając to na poszczególne działy produkcji otrzymuje się:

przemysł samochodowy zużyje	— 51,8%
„ ciągnikowy „	— 44,5%
„ różny „	— 3,7%

Tak wysokie zapotrzebowanie żeliwa i stali usprawiedliwia zupełnie powstanie wewnątrz WATO własnych stalowni, co umożliwiłoby zapewnienie podległym wytwórniom dostawy stali stopowych, kalibrowanych, ciągniętych i blach. Do wyrobu stali węglistych dla przemysłu ciągnikowego winna być przeznaczona jedna z istniejących stalowni.

Udział przemysłu samochodowo-ciągnikowego w spożyciu przewidzianej na rok 1937 produkcji:

22.000.000 ton żeliwa
25.000.000 ton stali

wynosi zaledwie około 11%, z czego 5,8% przypada na przemysł samochodowy.

Po zakończeniu „2-giej piatiletki“ sowieaty będą posiadały:

1.300.000 samochodów,
509.000 ciągników

przedstawiających łączną moc 80 milionów KM.

Pierścieniowa taktyka samodzielnej brygady czołgów armji angielskiej.

(według źródeł zagranicznych).

Doroczne manewry samodzielnych brygad czołgów stwierdzają, że użycie czołgów do walki jest stałym przedmiotem studjów w armjach obcych.

Chociaż wiele czasu upłynęło od ukazania się na polach walk w 1918 r. pierwszego czołga, jednakże jego możliwości bojowe dotychczas jeszcze nie zostały całkowicie poznane. Należy szukać przyczyny prawdopodobnie w różnicy, jaka zachodzi między czołgiem ówczesnym a dzisiejszym pod względem techniki i taktyki.

Powolne, niezwrotne, mało ruchliwe czołgi stopniowo ustępują miejsca szybszym, posiadającym: większe możliwości manewrowe, trwalszy pancerz oraz radjowe środki łączności. Dane te musiały oczywiście wpłynąć na sposoby użycia tych nowych czołgów do walki.

Szczególniej jaskrawo wpływ ten dał się zauważyć w ciągu ostatnich lat, począwszy od r. 1927, i będzie trwał nadal, choćby z powodu wprowadzenia w użycie kołowo-gąsienicowych czołgów pływających Christie. Wprowadzenie tych maszyn niewątpliwie zmieni użycie czołgów do celów taktycznych oraz spowoduje reorganizację oddziałów czołgowych i broni pancernej.

Opracowanie taktyki czołgów jest bardzo trudne z tego powodu, że do różnych zadań konieczne jest użycie czołgów różnego rodzaju. W armjach obcych obecnie są używane czołgi według następującej klasyfikacji: tankietki, czołgi lekkie, średnie i ciężkie, co wymaga rozgraniczenia działań i opracowania zadań dla każdego typu czołga oddzielnie w rozmaitych warunkach walki, oraz stworzenie systemu współdziałania rozmaitych związków czołgów.

Czołgi najnowszej typu, zarówno jak i dawniejsze z okresu wojny światowej, mają tą wspólną cechę, że jakkolwiek stanowią potężną broń w natarciu nie mogą utrzymać zdobytych pozycji. Niezależnie od tego czy działają samodzielnie, czy wspólnie z innymi oddziałami zmechanizowanymi, piechotą niezmechan. czy też kawalerją są tylko „taranem“.

W operacjach samodzielnych, mając większą swobodę ruchu, czołgi działają śmiaalej, raptowniej i głębiej; natomiast działa-

nie z innymi rodzajami broni ogranicza znacznie ich możliwości.

Różne oddziały cz. wymagają, zależnie od zadań bojowych, odrębnej organizacji i składu, wskutek czego istnieje wiele form organizacji związków czołgowych.

Anglja, która dąży do mechanizacji całego wojska i tworzenia niezależnych związków czołgów, mogących występować samodzielnie do walki, w r. 1931 stworzyła samodzielną mieszaną brygadę cz. przeprowadzając z nią szereg ćwiczeń taktycznych według najnowszych zasad.

W Stanach Zjedn. A. P. organizacja oddziałów cz. opiera się głównie na ich współdziałaniu z innymi oddziałami zmech. i zmotor.

Francja i niektóre inne państwa, na wzór Stan. Zjedn. A. P., dążą jednocześnie i do mechanizacji i do motoryzacji swej armji.

Pod względem mechanizacji na pierwszym miejscu stoi Anglja. Narówni z mechanizacją, którą przeprowadza narazie częściowo, dąży ona do motoryzacji poszczególnych rodzajów broni.

Według pułk. B. Robinsona, armja angielska w obecnych warunkach ekonomicznych może być całkowicie zmechanizowana w ciągu 40 lat.

Metody Fullera, mimo ciężkich warunków ekonomicznych, mają duży wpływ na miarodajne wojskowe sfery angielskie.

Instrukcje angielskie z 1929 r. pod tytułem „Związki zmechanizowane i zmotoryzowane“, zgodzając się z koniecznością stworzenia samodzielnych związków panc. i zmech., brygad panc. i dywizyj cz., które w przyszłych walkach będą czynnikiem decydującym, stwierdzają również konieczność używania piechoty, kawalerji i artylerji do utrzymania zdobytych rejonów i zapewnienia ostatecznego powodzenia.

W ten sposób rola normalnego wojska ogranicza się do roli pomocniczej, zaś główną i decydującą broń stanowią związki zmech.

Ostatnie instrukcje z r. 1931 są to właściwie uzupełnione instrukcje z 1929, i zawierają te same poglądy i zasady, nieco zmodyfikowane na podstawie doświadczenia, zdobytego w międzyczasie.

Stany Zjedn. A. P. oraz inne państwa wstrzymują się od wypowiedzenia swego poglądu na tak decydującą rolę oddziałów cz. w walce i w dalszym ciągu uważają je za broń pomocniczą, przeznaczoną do współdziałania z innymi rodzajami broni, a głównie z piechotą.

Zapoznamy się teraz w jaki sposób poglądy angielskiego dowóztwa wywarły swój wpływ na organizację i taktykę oddziałów czołgowych.

Stosownie do poglądów dtwa angielskiego, oddziały cz. zo-

stały zorganizowane w sposób następujący: samodzielna brygada cz., stworzona w 1931 r. składa się ze sztabu i 4-ch bataljonów cz. (z tych 1 lekki i 3 mieszane), w których zasada składu mieszanego została wprowadzona do kompanji włącznie.

Lekki bataljon cz. obejmuje 3 komp i pluton dcy.

Kompanje składają się z plutonów 5-czołgowych i kilku cz. towarzyszących (artyl.).

Mieszany bataljon cz. składa się z 3-ch mieszanych komp. bataljonu, 1 komp. z 3-ch plut. cz. tow. i 1 plut. dcy, w skład którego wchodzi czołgi radjo i czołgi zaopatrzenia.

Kompanje czołgów posiadają po 1 plutonie z 5 cz. średn. i po 1 plut. z 7 cz. lekkich.

Pod względem technicznym brygadę obsługuje oddział sztabowy, składający się z kilku czołgów zaopatrzenia i polowych warsztatów napraw, odpowiednio urządzonych i zaopatrzonych w potrzebne części zamienne.

Dca brygady posiada w swem bezpośrednim rozporządzeniu, poza szefem sztabu brygady i 1 pomocnikiem, jeszcze trzech pomocników, którzy podczas walki wykonywują specjalne czynności i przekazują zarządzenia i rozkazy dcy brygady.

Brygada posiada 180 czołgów bojowych, a razem z dodatkowymi — 220 czołgów.

Zagadnienie łączności i dowodzenia jest rozwiązane w sposób następujący: poza radjofonami, w które są wyposażone czołgi dców, jest stosowana w szerokim zakresie sygnalizacja chorągiewkowa.

Rozkazy są wydawane zapomocą dwóch barwnych chorągiewek według przyjętego systemu, lub zapomocą pojedynczych chorągiewek według alfabetu Morse'go.

Większość rozkazów bojowych wydaje się przeważnie zapomocą chorągiewek; radjofony służą przeważnie jako środek łączności między instytucjami dtwa.

Rozkazy wykonania dwóch szczególnie charakterystycznych dla nowej taktyki somdzielnej brygady manewrów natarcia są wydawane zapomocą specjalnych chorągiewek.

Jedna para takich chorągiewek oznacza rozkaz: „natarcie na jedno skrzydło npla“. Na ten rozkaz pluton czołgów średnich kompanji, pod osłoną plut. cz. lekkich kompanji oskrzydla npla ze wskazanego flanku aby dojść do najdogodniejszego miejsca do wykonania ataku; w tym czasie druga część lekkich czołgów ostrzeliwuje npla.

Druga para chorągiewek oznaczają: „natarcie na obydwie skrzydła npla“. Różnica w wykonywaniu tych dwóch rozkazów polega na tem, że, w danym przypadku, główna masa czołgów lekkich naciera na to skrzydło npla, na które nie nacierają średnie czołgi. Na te dwa manewry była zwrócona specjalna uwaga podczas ćwiczeń brygady czołgów.

Przy podejściu do pola walki dtwo brygady, mając na celu przeprowadzenie rozpoznania, posuwało się w następującym szyku: rzut czołgów z dcą brygady, dwoma pomocnikami i dcami bataljonów, każdy na oddzielnym czołgu, za nim drugi rzut, składający się z cz. dców komp. cz. (po 2-ch dców od każdego bataljonu); następnie masa cz. brygady, jako trzeci rzut, będący pod dtwem trzeciego pomocnika dcę brygady, oczekującego zarządzeń co do zmiany kierunku ruchu.

Po przeprowadzeniu rozpoznania dca brygady wydał rozkazy, dotyczące natarcia i kierunku natarcia brygady, poczem dcę bataljonów rozjechali się na swych czołgach, aby, stosownie do otrzymanych zarządzeń, wyznaczyć swoim bataljonom kierunek natarcia. W tym czasie dca brygady wysłał jednego ze swoich pomocników do sił głównych brygady z rozkazem wykonania odpowiedniego manewru, mającego na celu wyjście tych sił w kierunku prostopadłym do wyznaczonej przez dcę brygady linii natarcia brygady. Dcę bataljonów, ukończywszy rozpoznanie, wyznaczyli dowódcom kompanij odcinki natarcia zaś ci ostatni, po wyruszeniu gł. sił brygady w wymienionym kierunku, stanęli na czele swych kompanij, aby przeprowadzić natarcie wzdłuż odnośnych linii.

Oddziały cz. wyruszyły na punkty do natarcia nadzwyczajnie szybko, starając się nie zatrzymywać w miejscach, ostrzeżliwanych przez npla.

Brygada rozpoczęła manewry 5-ma ćwiczeniami, które kolejno wykonały wszystkie bataljony celem wypróbowania nowych metod natarcia oddziałów cz.; różniących się gruntownie od dotychczasowych zasad użycia czołgów do walki.

Kpt. Liddle Heart nazwał tę taktykę, dla odróżnienia od taktyki linjowej — „taktyką pierścieniową“.

Jeżeli czołgi były uważane dotychczas za pancerne środki do przerwania i osłony natarcia piechoty, to odtąd, według anglików, pancerz w połączeniu z dużą ruchliwością miał zapewnić oddziałom cz. możliwość obejścia npla celem wyboru kierunku uderzenia na najsłabsze miejsca tegoż.

Podejście cz. od strony nieoczekiwanej wymaga maskowania ruchu odnośnych oddziałów. Najbardziej odpowiedniemi do tego celu są czołgi lekkie, osłaniające zmianę miejsca cz. średnich.

Czołgi lekkie, bardzo zwrotne, ruchliwe i nieduże, a przez to stanowiące trudny cel dla npla, usiłują zwrócić na siebie całą jego uwagę, a gdy ten skieruje na nie swe działa, wówczas cz. średnie, stanowiące główną siłę uderzeniową oddziału brygady nieoczekiwanie nacierają na niego z innej strony.

Pierwsze z 5-ciu wspomnianych ćwiczeń bataljonów miało na celu wprowadzenie się w manewrowanie w terenie. Bataljon maszerował w szyku zwartym w ukryciu, zmieniając często

kierunek ruchu w celu obejścia niedogodnych i ostrzeliwanych przez npla miejsc i odcinków.

Miejsca te były oznaczone niebieskimi chorągiewkami lub peltardami dymnymi. Pod koniec ćwiczenia bataljony zdemaskowały się w pobliżu npla, przechodząc kryjący ich szczyt maski i zmieniając szyk, w celu uniknięcia strat. Celem tego ćwiczenia było wykonanie wszystkich manewrów z zachowaniem przepisowej szybkości.

Drugie ćwiczenie było bardziej skomplikowane i miało na celu wypróbowanie rozmaitych systemów rozwinięcia się do natarcia.

Trzecie ćwiczenie polegało na obejściu flanku npla w celu natarcia na rejon ugrupowania jego artylerji, która dla samodzielnych związków czołgów stanowi główny i najdogodniejszy cel, wobec tego, że piechota, wyciągnięta wzdłuż szerszego lub węższego frontu i broniona przez dużą ilość dział ppanc. jest i mniej dogodnym celem i nie rozstrzygającym o powodzeniu.

Podstawowym manewrem w tym wypadku jest obejście jednego z flanków npla i natarcie na tylny rejon ugrupowania artylerji, lub na organa administracyjne i organa dowodzenia npla. Nawet wówczas, gdyby npl. zdążył w porę zwrócić działła w ogólnym kierunku natarcia, oddziały cz. lekkich mogą jeszcze ściągnąć na siebie ogień npla w chwili, gdy czołgi średnie rozpoczną natarcie z nieoczekiwanej strony. Liddle Heart powątpiewa aby główna masa artylerji, skierowawszy już swój ogień mogła zmienić jego kierunek z potrzebną szybkością do odparcia natarcia cz. z nieoczekiwanej strony.

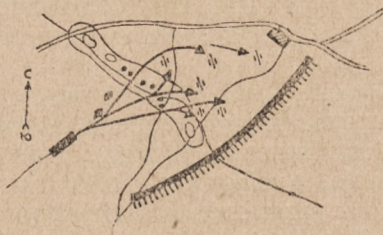
W ćwiczeniu tem, wykonaniem kolejno przez wszystkie bataljony dcom był wiadomy tylko ogólny rejon przypuszczalnego ugrupowania artylerji npla, której baterje były oznaczone w terenie czerwonymi i żółtymi chorągiewkami, zależnie od tego czy dana baterja wykryła czy nie wykryła zbliżających się czołgów.

Następowanie bataljonu czołgów osłaniały czołgi lekkie, wydzielone z lekkiego bataljonu czołgów brygady, manewrującej przed grzbietem, osłaniającym pozycje ogniowe baterji artylerji w celu przeprowadzenia rozpoznania drogą obserwacji i śledzenia.

Podójście do rejonu natarcia odbywało się w następującym szyku: rzut czołgów w składzie: dcy brygady, jego pomocników i dców bataljonów; za nim drugi rzut, w składzie dców kompanji czołg. wreszcie w odległości 1 — 2 km. — główna masa cz. brygady. Dca brygady wydawał odnośne rozkazy dcy bataljonu, który miał przeprowadzić natarcie, zaś ten ostatni, po przeprowadzeniu rozpoznania, wydawał dcom kompanij odnośne rozkazy w terenie, na podstawie miejscowych przedmiotów, nie posługując się mapą.

Nacierające czołgi usiłowały uderzyć na tyły lub na flanki ogniowych pozycji bateryj. O ile im się to nie udawało, t. j. gdy baterje wykryły (czerwone chorągiewki) natarcie, czołgi towarzyszące otaczały je wówczas dymną zasłoną.

Kompanje usiłowały obejść i natrzeć na nie od tyłów lub flanków, co było związane z bardzo trudnym manewrem wewnątrz ugrupowania ogniowych pozycji npla, jak to widać ze szkicu Nr. 1.



Szkic Nr. 1.

O z n a c z e n i a.

- 1) czarne linje ze strzałkami — kierunki ataku czołgów.
- 2) dłuższa kreska pomiędzy dwoma krótszemi — działą ppancerne.
- 3) gruba linja z prawej strony — pozycje npla.

Lekkie czołgi osłaniające, które przed rozpoczęciem natarcia manewrowały przed grzbietem, osłaniającym baterje, w celu śledzenia ich i wprowadzenia w błąd, z chwilą wszczęcia natarcia poczęły ostrzeliwać te baterje, aby ukryć podejście czołgów średnich.

Ćwiczenie stwierdziło, że czołgi, przeprowadzające natarcie na mocy rozkazów wydawanych w terenie na podstawie przedmiotów, powinny posiadać specjalne kompasy, pozwalające im zachować obrany kierunek, lub zmienić go w razie potrzeby. O ile orientacja na mocy miejscowych przedmiotów jest łatwa podczas pogody, to staje się bardzo trudną w niepogodę, podczas mgły, deszczu i o zmroku.

Czwarte ćwiczenie było trudniejsze do wykonania. Zostało założone, że npl rozporządza na przedzie ugrupowania piechoty dużą ilością dział ppancernych i może część ich przesunąć do obrony najbardziej zagrożonych pozycji artyl., co utrudniało natarcie, ponieważ działą ppanc. jest dla czołga o wiele groźniejsze, aniżeli działą art. polowej, i jest trudniejsze do wykrycia w czasie walki nawet wówczas gdy strzela.

Największym brakiem powszechnie dzisiaj używanych dział ppanc. nie samochodowych jest ich stosunkowo mała ruchliwość; czołgi powinny to mieć na względzie i odpowiednio ją wykorzystać.

Kilka dział ppanc. nie przedstawia niebezpieczeństwa dla nacierającej masy czołgów, natomiast większa ich ilość ustawiona w szyku rozwiniętym jest dla nich bardzo groźna.

W terenie zakrytym czołgi mogą pozostawać niewidoczne do chwili rozpoczęcia natarcia, natomiast w terenie otwartym, gdzie działa mają łatwiejszą obserwację i większe pole ostrzału, podejście czołgów celem zniszczenia tych dział powinno być zawczasu gruntownie opracowane.

Ćwiczenie to stwierdziło, że czołgi powinny z reguły podchodzić od strony nieoczekiwanej dla npla, zmuszając w ten sposób działa ppancerne do zmiany pozycyji i strzelania nie z podstawowych pozycyji i w ten sposób zdradzenia miejsca swej obecności. W ćwiczeniu tem zostało założone, że rejon pozycyji ogniowych artl. npla był otoczony na przestrzeni 8 km. od półn.-zach. i połud.-zach. półkolem dział ppancernych, przyczem lekki bataljon cz. brygady już zdążył zniszczyć półn.-zach. część tego pierścienia.

Mieszany bataljon cz., jako oddział cz. głównych sił brygady, podszedł do rejonu ugrupowania dział ppanc. i zajął wyczekującą pozycję na punkcie zbiórki poza osłoną. Dca bataljonu, znajdując się na przedzie, brał udział w rozpoznaniu, przeprowadzaniem przez dcę brygady, od którego otrzymał rozkaz przeprowadzenia natarcia na połd.-zach. część zasłony z dział ppanc., przy pomocy kompanji czołgów lekkich bataljonu brygady. Zniszczenie tych dział miało na celu utworowanie drogi dla pozostałych dwóch bataljonów mieszanych brygady od tyłów do rejonu ugrupowania artyl. polowej npla.

Wszystko to odbywało się nadzwyczajnie szybko: o godz. 2,7 dca brygady rozpoczął rozpoznawanie, a o godz. 2,10 wydał rozkaz natarcia i wysłał jednego ze swych pomocników do przedniego bataljonu cz. w celu doprowadzenia go do miejsca wskazanego przez dcę bryg. W tym czasie dca bataljonu przeprowadzał rozpoznanie celem powzięcia decyzji co do natarcia swoich kompanij.

Kompanja czołgów lekkich, współdziałająca z bataljonem, miała wyruszyć w kierunku połd.-zach. celem ściągnięcia na siebie ognia npla i ostrzeliwania go. Czołowa kompanja mieszane bataljonu cz. z początku poruszała się wzdłuż zasłony, mając za zadanie natrzeć na npla od zachodo-półn.-zachodu, a następnie poruszać się wzdłuż tylnego pasa pierścienia dział ppanc.

Druga kompanja bataljonu atakującego posuwała się z początku za pierwszą, a następnie z chwilą rozpoczęcia natarcia zawróciła na południe, kierując się ku przedniej linji dział ppanc.

Trzecia kompanja poruszała się w ukryciu i miała wtargnąć do rejonu dział ppanc. wślad za drugą kompanją i prowadzić dalej natarcie, wówczas gdy druga kompanja miała zebrać się na

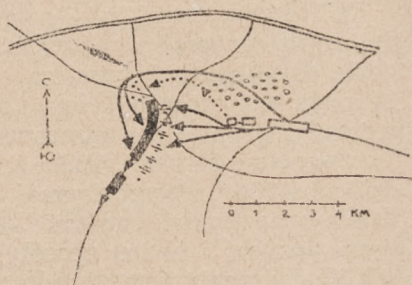
wyznaczonym punkcie zbiórki celem uszykowania się do następnego natarcia (patrz szkic sytuacyjny Nr. 2).



Szkic Nr. 2.

Oznaczenia.

- 1) jak na szkicu Nr. 1.
- 2) linja kropkowana — rejon artyleryjskich pozycji npla.
- 3) dłuższa kreska między dwoma krótszemi — działo ppancerne.



Szkic Nr. 3.

Oznaczenia.

- 1) jak na szkicu Nr. 1.
- 2) linja kropkowana — kierunek posuwania się d-cy brygady panc.
- 3) gruba czarna kreska z lewej strony — kolumna marszowa.

Wszystkie wyżej wymienione rozkazy dotarły do kompanij o g. 2.15, w parę minut później zajęły one wyjściowe pozycje do natarcia, a o g. 2.26 kompanja czołowa rozpoczęła natarcie. Czołgi towarzyszące, zadymiając zasłonami dymnymi dalsze działa, poruszały się bezpośrednio za średnimi cz., nacierając na bliższe działa ppancerne. Po przeprowadzenia natarcia przez kompanję czołową, rozpoczęła natarcie druga kompanja, wykorzystując przełamanie zrobione przez czołową kompanję bataljonu.

Ćwiczenie piąte (patrz szkic N. 3) polegało na natarciu cz. na kolumnę marszową npla w ruchu. Kolumna ta, niezbyt długa (ok. 4 km.), poruszała się z półn. na połudn. i posiadała dużą ilość dział ppancern., ustawionych wzdłuż grzbietu co 200 m., dla obrony jej prawego skrzydła przed brygadą czołgów, nacierających od wschodu. Ta zasłona z dział ppanc. powstrzymała straż przednią brygady cz., składającą się z lekkich bataljonów cz.

Gdy siły główne brygady zatrzymały się poza najbliższem wzniesieniem, deca brygady wraz z decami batalj. i komp. wyruszył ku straży przedniej celem zbadania sytuacji i przeprowadzenia rozpoznania, a w kilka minut potem wysłał do oficera, dowodzącego siłami gł. rozkaz „obejścia z prawej strony“, a sam zawrócił wprawo w kierunku zagajnika, w którym ukryła się cała grupa czołgowa.

Główne siły brygady wykonały analogiczny manewr pod osłoną komp. cz. lekkich, wydzielonej ze składu straży przedniej.

W wyniku tego manewru straż przednia znalazła się na lewym skrzydle brygady, jako boczny oddział osłaniający; siły główne, pod zasłoną dymną lekkich cz. straży przedniej zbliżyły się do zagajnika, w którym znajdował się deca bryg.

W zagajniku deca bryg. stwierdził, że znajduje się na jednej linii z ogonem kol. marszowej npla i powziął decyzję przeprowadzenia natarcia przez batalj. mieszany na zasłonę z dział. ppanc. od wschodu, zaś sam, wraz z innymi bataljonami, miał okrążyć kolumnę od półn. i natrzeć na jej niebronione skrzydło od zachodu.

Natarcie zostało przeprowadzone ściśle według tego planu. Deca bryg., okrążywszy kolumnę skierował bataljon z półn. na wschód, poczem na rozkaz: „natarcie w szyku rozwiniętym“ główny bataljon raptownie uderzył na npla, po dojściu do którego kompanje ruszyły wzdłuż kolumny, ostrzeliwując ją intensywnie.

Cz. lekkie, osłaniające siły główne, nie brały udziału w tem natarciu, lecz ustawiły się w półkole dookoła rejonu natarcia, w pogotowiu do odparcia dział ppanc. w razie gdyby te się ukazały.

Manewr ten został przeprowadzony nadzwyczaj szybko: o g. 11.10 deca brygady wydał rozkaz: „obejść z prawej strony“, a o g. 12.30 — „odtrąbiono“, czyli że w ciągu 1 godz. i 20 min. czołowy bataljon brygady przebył 11 km., a następnie przeprowadził natarcie zgodnie z założeniem. Npl został w porę uprzedzony przez swoje lotnictwo o zbliżaniu się brygady czołgów od wschodu i dzięki temu zdążył ustawić na pozycjach działa ppanc., które następnie powstrzymały straż przednią brygady.

Wślad za temi ćwiczeniami w ciągu trzech dni brygada odbywała inne ćwiczenia. Pierwsze z nich polegało na wspólnych manewrach całej brygady pod dtwem decy brygady, mających na celu zmiany szyku, rozwinięcie do natarcia, rozmaite manewry w zmiennych warunkach i t. p. Czołg, z którego deca brygady wydawał rozkazy przez radjofon, znajdował się przeważnie w odległości 1,5 — 2 km. od czołgów manewrujących (widok czołga — patrz rys. 4).

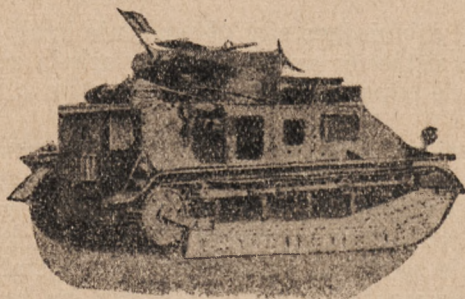
Drugie ćwiczenie polegało na wystąpieniu brygady do natarcia na cel, odległy od niej o 10 km. Dwa mieszane bataljony brygady poruszały się w szyku zwartym pod osłoną lekkiego bataljonu cz., a za nimi 3-ci mieszany bataljon jako odwodowy.

Po wykonaniu pierwszego skoku czołgi lekkie utworzyły przesłonę, poprzez którą został następnie skierowany do natarcia na nowy cel zapasowy bataljon marszowy, pod innym kątem do początkowego kierunku ruchu.

Trzecie ćwiczenie brygady czołgów miało na celu obejście kolumny marszowej npla wzdłuż, a następnie natarcia na nią.

Natarcie rozpoczęła brygada cz. od ostrzeliwania kolumny od północy, poczem okrążywszy ją, uderzyła na nią od południa.

Wyżej opisane ćwiczenia brygady czołgów armji angielskiej w r. 1931 poniekąd charakteryzują instrukcję z r. 1931. Jak zapatrują się na stworzoną przez siebie taktykę samodzielnej brygady czołgów anglicy, może służyć opinia kpt. Liddle Hearta, który tak się o niej wyraża („Infantry Journal“): „Ćwiczenia brygady cz., odbyte we wrześniu 1931 r. dały duże zadowolenie wyznawcom mechanizacji i były najbardziej znamienne ze wszystkich przeprowadzonych w ciągu roku, a stworzenie samodzielnej brygady czołgów — najbardziej znamiennem zjawiskiem w strukturze armji angielskiej“.



Rys. Nr. 4.

Z chwilą powstania samodzielnych związków czołgów dotychczasowa taktyka linjowa ustępuje miejsca nowej taktyce — „pierzemiowej“. Taktyka ta, stworzona przez brygadę cz. dzięki ich ruchliwości, pozwala na wynalezienie w ciągu zaledwie kilku godzin najsłabszego miejsca npla i przeprowadzenia natarcia z każdego miejsca koła o 360°.

Manewr czołgów lekkich, mający na celu wprowadzenie w błąd npla co do miejsca i kierunku głównego natarcia oddz. cz., ma bardzo doniosłe znaczenie: ostrzeliwany i oślepiiony dymną zasłoną npl z trudem zdoła śledzić za zmianą miejsca i działaniami czołgów.

Doświadczenie stwierdza, że ludzie, znajdujący się pod ostrzałem z bliskiego dystansu, zwracają uwagę tylko na tę jedną okoliczność, nie troszcząc się wcale o to, co może im zagrażać z innej strony.

Czołgi powinny wykorzystać tę okoliczność, tembardziej, że ani piechota, ani artylerja nie mogą im dorównać ani w szybkości, ani w zmianie pozycji.

Manewry „pierścieniowe“ zapewniają czołgom najszersze możliwości. Brygada cz. mogłaby podczas ćwiczeń rozwinąć jeszcze większą ruchliwość, gdyby zamiast tankietek były użyte najnowsze czołgi lekkie, gdyż wozy z km., przystosowane głównie do współdziałania z piechotą, ledwie mogły dorównać brygadzie w jej szybkich skokach w rozmiękłym na deszczu terenie i z wielkim trudem zdołały utrzymać się na przedzie brygady.

W r. 1931 brygada czołgów została wyposażona tylko w nie-dużą ilość nowych lekkich czołgów wzoru „P“, oddanych do rozporządzenia dtwa i dców łączności.

Czołgi te są odpowiednio dostosowane do roli, jaką mają odgrywać w składzie brygady, posiadają bardzo wytrzymałe podwozie i wysoką i wąską wieżyczkę, której górna część, zawierająca km. jest widoczna z poza zasłony wtedy, gdy sam czołg jest za nią ukryty. Czołgi te powinny występować jedynie w dużej ilości, gdyż tylko wtedy ich działania są skuteczne.

Ćwiczenie, polegające na natarciu na marszową kolumnę npla wykazało, że obrona wojska przed czołgami jest bardzo trudna i wymaga posiadania bardzo dużej ilości dział ppanc.

W jednym z tych ćwiczeń długość kolumny wynosiła zaledwie 4 km., lecz dla jej osłonięcia potrzeba było bardzo dużo dział, gdyż były one ustawione co 200 m. jedno od drugiego.

W ten sposób dla osłonięcia marszowej kolumny dywizji piech. potrzebnych jest co najmniej 270 dział, wobec tego że długość zasłony wyniesie 48 — 50 km.

Jeszcze większa ilość dział jest potrzebną wtedy, gdy dywizja porusza się po jednej tylko drodze i o ile jednocześnie zachodzi potrzeba obrony drogi transportowej.

Wymienione 270 dział potrzebne są do ustawienia na pozycjach, pozatem potrzebny jest jeszcze t. zw. odwód kołowy do przedłużania zasłony w miarę poruszania się naprzód wojska i, w razie potrzeby, do przeciwdziałania.

Wymienione liczby świadczą, że obrona maszerującego wojska przed związkiem czołgów jest bardzo trudną. Lecz zasłona ta, nawet przy tak dużej ilości dział, nie wytrzyma ześrodkowanego natarcia czołgów w żadnym punkcie.

Brygada cz. stanowi skuteczny środek natarcia na mało ruchliwe działa ppanc. Poza tem, że czołgi mogą szybko zmienić kierunek, szybko poruszać się i szybko przeprowadzić natarcie, należy zaznaczyć, że są one mało widoczne z powietrza. Lotnicy, obserwujący teren ćwiczeń stwierdzili, że brygada jest widoczna tylko wtedy, gdy porusza się we wspólnym szyku ćwiczebnym, zaś po rozwinięciu się do natarcia i rozczłonkowaniu na oddziały, czołgi zupełnie „znikają“ z oczu obserwatora.

Wskutek tego powstaje projekt stosowania w marszu oddziałów cz. szyku luźnego ale doskonale dowodzonego.

Chociaż teren ćwiczebny był mało pocięty, jednak czołgi były mimo to mało widoczne, dzięki umiejętnemu wykorzystaniu ukryć, nietylko dla obserwacji lotniczej, lecz nawet i naziemnej, i obserwator, jadący za nimi samochodem mógł je widzieć tylko chwilami i na krótko. Obecność czołgów zdradzał jedynie ich hałas; lecz w hałasie dużej ilości cz. trudno jest dokładnie ustalić miejsce poszczególnych grup cz. i obserwator był stale wprowadzany w błąd.

Kierowanie działaniami brygady cz. odbywało się o wiele sprawniej, aniżeli można było przypuszczać i w wyniku ćwiczeń można powiedzieć, że brygada cz. jest najbardziej odpowiednim, a właściwie jedynym związkiem, jakim można dowodzić na polu walki.

Gdy czołgi działają wspólnie z piechotą, nawet miejscowy manewr taktyczny jest trudny do dowodzenia; natomiast dla samodzielnej brygady cz. nawet daleki manewr jest kwestją zaledwie kilku godzin, zaś miejscowy — kwestją paru minut.

Współczesne czołgi można uważać za środek pancerny do szybkiego przewożenia środków ogniowych na wszelkie punkty, a zwłaszcza na najbliższej leżące od celu natarcia, będący w mniejszym stopniu narażony na niebezpieczeństwo, aniżeli inne środki, nieopancerzone.

Związek nieopancerzony dawnego typu nie może w ciągu dnia przeprowadzić więcej niż jedno natarcie, a podczas walki nie może przenieść swych działań na inny wycinek koła. Natomiast związek czołgów może przenosić swą potęgę ogniową do rozmaitych rejonów walki, bez nadmiernego wysiłku ani ryzyka.

Należy dążyć do przyczyniania największych strat nplowi drogą wpływu moralnego. Możliwość szybkiego przenoszenia ognia z miejsca na miejsce i nieoczekiwanego zjawiania się z każdego kierunku, w dużym stopniu zwiększa niebezpieczeństwo ognia czołgów, nie mówiąc o panice jaką wzbudza ich nieoczekiwane zjawienie się. Zatem siłę związku czołgów stanowi ogień, czyli masa, szybkość ruchu i szybkość zaskoczenia; czynniki te pogłębiają zasadę, głoszoną przez Napoleona, że „potęgę stanowi masa, pomnożona przez szybkość“.

Studjum o napędzie kół przednich samochodu.

(Zakończenie).

Zkolei wypada omówić niemiecką produkcję samochodów z napędem na koła przednie.

Historja napędu przedniego w Niemczech, rozpoczyna się w tym samym czasie, w którym analogiczne pomysły powstały w innych krajach. Problemem tym zajmowali się jednocześnie niemieccy konstruktorzy Schwenke i Rumpler. W roku 1902 Schwenke przedstawił swój pierwszy wóz z napędem przednim, lecz nie zdobył większego zainteresowania.

Konstrukcja opracowana przez Rumplera również nie znalazła, początkowo, rozpowszechnienia z powodu swej kosztowności, natomiast, sam Rumpler znalazł konkurenta w osobie Vorań'a, który starał się usilnie prowadzić swoje wozy na rynek. Na międzynarodowych salonach automobilowych od wielu lat zwiedzający mieli możność dokładnie zapoznać się z tą konstrukcją.

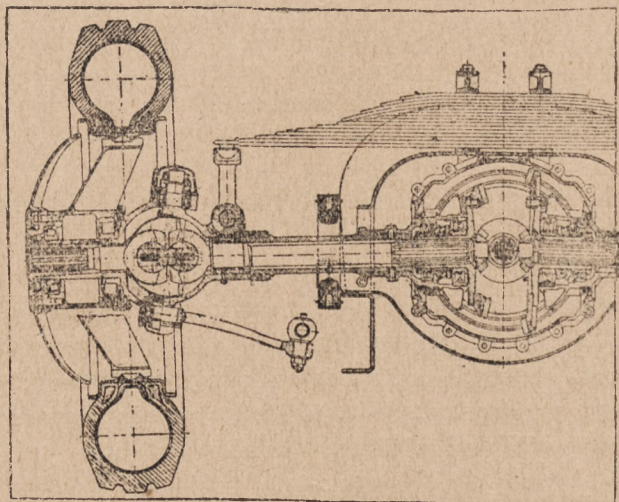
Omówimy, w chronologicznym porządku, obydwie konstrukcje. Konstrukcja Rumplera jest pewną osobliwością ponieważ nie używa on w swej maszynie znanych ogólnie, przegubów a zastępuje je konstrukcją zbliżoną do konstrukcji tylnego mostu samochodu „Tatra“ (nie Tracta).

Jak widzimy na rys. Nr. 23 i 24, krótkie wałki kardanowe, a właściwie półoski przenoszące ruch obrotowy od dyferencjału do kół osłonięte są rurowymi pochwami, które z jednej strony łączą się z karterami przegubów na zwrotnicach kół przednich — z drugiej z osłonami łożysk kół zębatach dyferencjału.

Kartery przegubów są podstawami dla sworzni zwrotnic oraz kolumnowych wsporników końców poprzecznego resora przedniej osi.

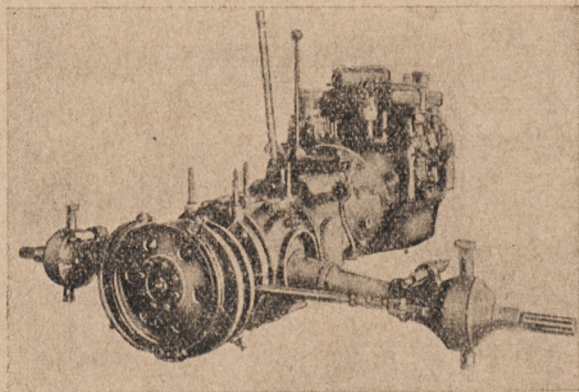
Koła zębata dyferencjału, osadzone na końcach półosi przy jednostajnym obrocie wału korbowego silnika mają niezmienną,

stałą szybkość bez względu na to pod jakim kątem są względem siebie ustawione podczas wahliwych ruchów półosi (wałków kardanowych) w płaszczyźnie pionowej).



Rys. 23.

Skreć kół przednich jest umożliwiony dzięki przegubowi w osi zwrotnicy. Nieznaczne wymiary i waga tego przegubu

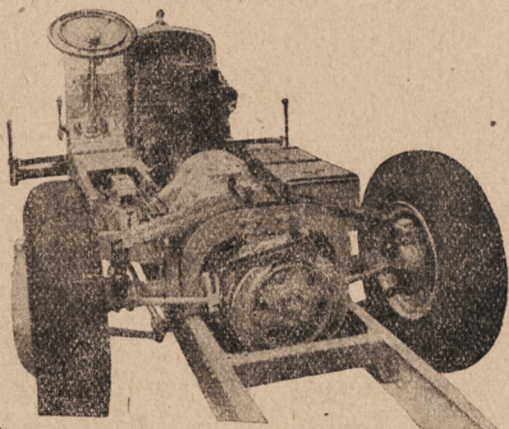


Rys. 24.

w dużej mierze zmniejszają ciężar mas niepodwieszonych samochodu.

Zespół silnika Rumplera (z skrzynką przekładniową i me-

chanizmem napędu) tworzy blok całkowity, dający się zamontować na każdym podwoziu i nadaje się szczególnie dla autobusów (patrz rys. 25).



Rys. 25.

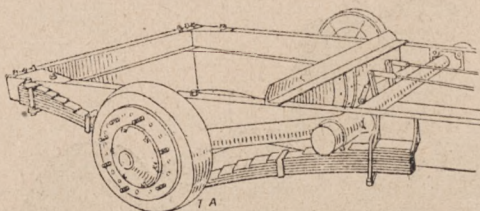
Przy tej konstrukcji mamy wielką oszczędność mocy ponieważ napęd zapomocą wałków kardanowych z szeregiem przegubów daje duże straty mocy przy każdym ugięciu się resorów.

Samochód Rumplera posiada również niezależne zawieszenie kół tylnych (o czym mowa będzie gdzieindziej) tak że właściwie tylna oś nie istnieje, co również zmniejsza ciężar niepodwieszonyj części podwozia samochodowego zaś samo podwozie jest niskie i doskonale nadaje się do montowania nadwozi autobusowych, które przy napędzie przednich kół mogą być niższe, conajmniej o $\frac{1}{2}$ metra. Przy obniżaniu wysokości nadwozia obniża się środek ciężkości całego samochodu i samochód staje się bardziej oporny przewróceniu przy braniu zakrętów lub jeździe po pochyłości (tylne koła patrz rys. 26).

Charakterystyka samochodów lincencji Rumplera (podwozia autobusowe) jest następująca:

Silnik zn. marki Maybach sześciocyldrowy o pojemności cylindrów $6,995 \text{ cm}^3$; średnica cylindra 94 m/m skok tłoka 168 m/m ; stopień sprężania $11 : 5.7$, ilość obrotów = 1800, przy której silnik daje 90 KM. Maksymalna szybkość — 50 klm/godz. Ciężar podwozia 3800 kg. Nośność — 6000 kg. Zużycie materiałów pędnych — 33 ltr. na 100 klm.

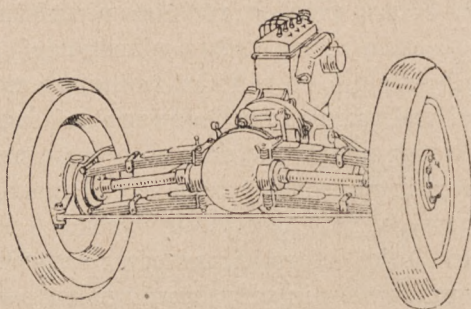
Dane podwozia są następujące: zawieszenie przodu — resor poprzeczny (niezależne), zawieszenie tyłu — resory półeliptyczne (niezależne), hamulec na cztery koła, rozstaw kół przed-



Rys. 26.

nich 1850 m/m, tylnych 1950 m/m, rozstaw osi 4900 m/m., długość — 9900 m/m, szerokość — 2350 m/m, odległość najniższego punktu od ziemi — 220 m/m.

Druga z marek niemieckich „Vorán“ budowana jest według konstrukcji p. Busien'a. Licencję na Anglię nabyła firma David Brown i S-owie. Znalazła ona również nabywców pośród firm niemieckich i francuskich (patrz rys. 27).

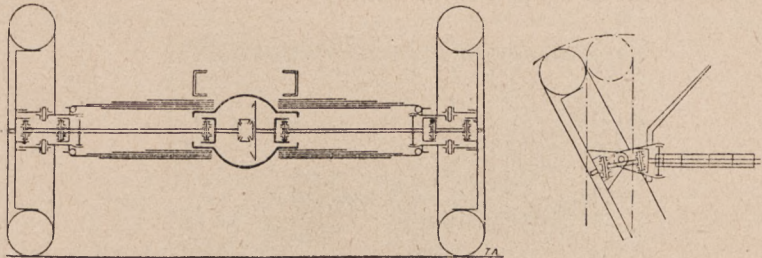


Rys. 27.

Konstruktor „Vorán'a“ zrezygnował zupełnie z przedniej osi i zastąpił je resorami jak to widzimy na rysunku 28.

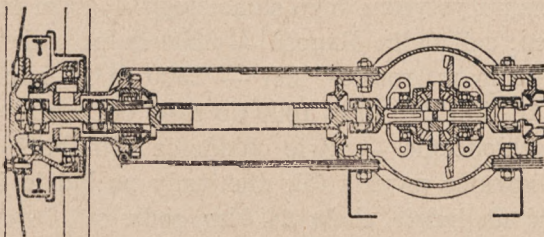
Napęd od dyferencjału odbywa się zapomocą dwóch wałków i trzech przegubów, które, zapewniając równomierny obrót kół, nie hamują jego ruchów ani w kierunku pionowym (ugięcie się resorów), ani w poziomym (skręty kół na wirażach).

Resory przednie są umocowane w sposób analogiczny jak przy osi przedniej typu klasycznego. Po zdjęciu koła, mamy łat-

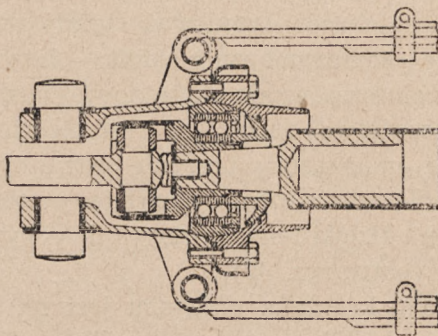


Rys. 28.

wy dostęp do wałka krótkiego (w kole) oraz, blisko sąsiadujących ze sobą przegubów (patrz rys. 29 i 20).



Rys. 29.

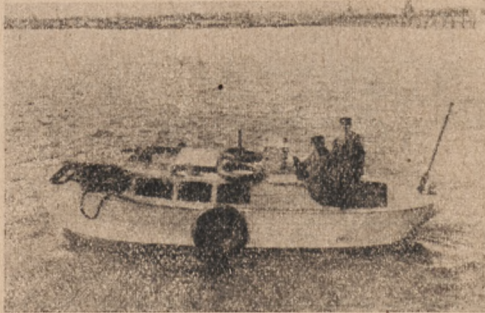


Rys. 30.

Detale konstrukcji zawieszenia samoch. syst. Voran.

Według patentu Voran'a wykonane są: konstrukcja Vomag, Selve oraz specjalny pojazd mechaniczny, przeznaczony do jazdy po lądzie i do pływania po wodzie (patrz rys. 31).

Wóz — amphibia z napędem na cztery koła i propelerem — śruba Zeisa został zbudowany przez fabrykę maszyn Hoppe et Kroos G. m. b. H. à Cuxhaven.



Rys. 31.

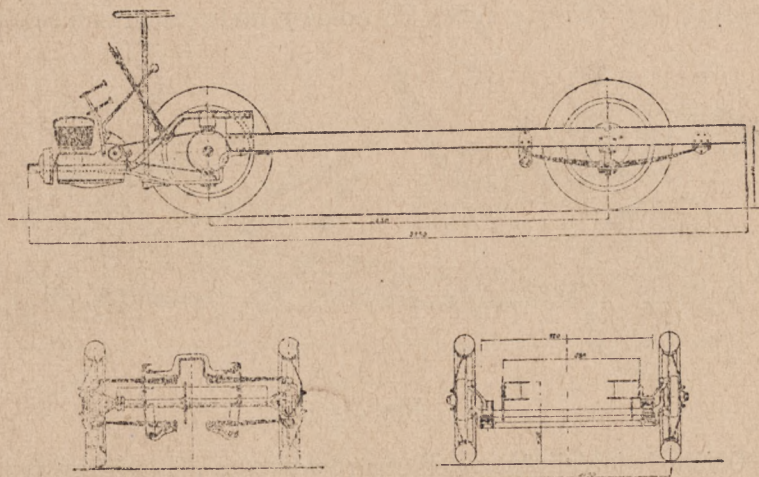
Dane charakterystyczne tego samochodu — łodzi motorowej są następujące: całkowita długość — 6800 m/m, całkowita szerokość — 2100 m/m, rozstaw kół — 2300 m/m, silnik marki Opel o mocy 10/40 KM., przy 1600 1/2 do 1700 obr./min, skrzynka trzybiegowa, chłodzenie — dwie chłodnice Windhoff z wentylatorami, kierownica zwykła tak dla jazdy po lądzie jak i wodzie, szybkość na lądzie około 24 klm/godz.

Pozostaje do omówienia system Schwenke. I ten system napędu na przednie koła znalazł w Niemczech zastosowanie przede wszystkim do autobusów, ponieważ ciężkie warunki jazdy po ulicach Berlina (komprymowany asfalt — łatwość poślizgu) doprowadziły do zainteresowania się tą nową konstrukcją, gwarantującą bezpieczeństwo ruchu. System Schwenke posiada w zwrotnicy koła umieszczony przegub podwójny dość znacznych rozmiarów dla zmniejszenia nacisków powierzchniowych poniżej 200 kg/cm². Dzięki temu smarowanie odbywa się w warunkach dobrych (patrz rys. 32).

Średnica obwodu krzyżaka przegubu jest na tyle duża, że nawet przy skręcie do 45° przegub nie podlega szkodliwym naprężeniom.

W odróżnieniu od systemu Vorana (trzy przeguby) wozy Schwenke, rozwijające szybkość do 60 klm/godz. mają tylko jeden przegub, a dopiero wozy o większej szybkości mają po dwa przeguby.

Przemysł samochodowy angielski jako najbardziej konserwatywny nie może się poszczycić wielką ilością wozów z napędem na koła przednie. O samochodzie Alvis, który pod względem



Rys. 32.

konstrukcji zbliżony jest do innych wozów europejskich, nie będziemy mówić natomiast zasługuje na szczególną uwagę samochodzik — trzykołowiec (cyclecar) marki „B. S. A.“, często spotykany na ulicach i naszej stolicy.

Trzykołowiec „B. S. A.“ ma napędzane tylko dwa przednie koła, a trzecie tylne obraca się luzem.

Rama utworzona jest z dwóch podłużnic, złączonych na przodzie mocną blachą poprzeczną, sprasowaną w kształcie litery „U“ (patrz rys. 33).

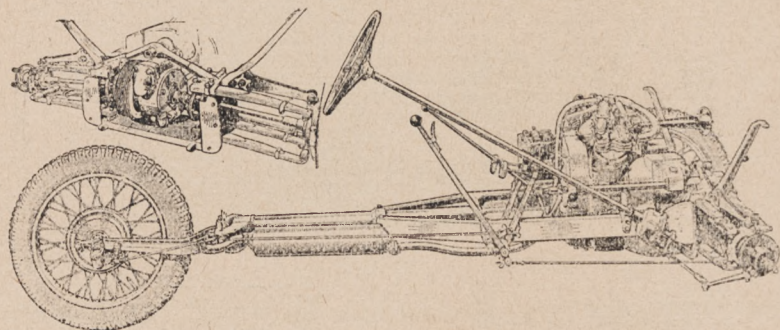
Na blasze tej opiera się mechanizm napędowy (dyferencjał) oraz bęben hamulcowy (jeden), jak również grubsze końce ćwierćeliptycznych resorów, zastępujących oś przednią samochodu (8 resorów).

Wspomniane podłużnice stopniowo zbiegają się ku tyłowi i mniej więcej na wysokości siedzenia łączą się, tworząc uchwyt dla rury, stanowiącej przedłużenie ramy podwozia.

Tylne koło umocowane jest w jednostronnym uchwycie (jakby połówka widelca), który, będąc oparty na ćwierćeliptycznym resorze, wbudowanym we wnętrzu rury, i złączony z rurą

zapomocą odpowiedniego przegubu-zawiasy może się względem rury-ramy odchylać.

Taka, poniekąd nieracjonalna, konstrukcja została podyktowana dążeniem do ułatwienia zmiany tylnego koła, które, zazwyczaj, jest zakryte zgóry do połowy nadwoziem samochodu.



Rys. 33.

Osiem ćwierćeliptycznych resorów tworzą dla każdego przedniego koła po dwa równoległe podwójne resory, uzupełnione amortyzatorem i służą nietylko do zawieszenia koła ale i do przenoszenia na ramę momentów napędu reakcji.

Po lewej stronie przodu dyferencjału poza bębnum hamulcowym znajduje się pierwszy przegub Hardyego — drugi mieści się po drugiej stronie dyferencjału. W osadzie piasty każdego z przednich kół znajdziemy uniwersalny przegub metalowy, a oś zwrotnicy leży w płaszczyźnie jego symetrii.

Samochodzik „B. S. A.” posiada silnik dwucylindrowy V (kąąt 90°) o pojemności 1021 mm., który razem ze skrzynką przekładniową i dyferencjałem tworzy jeden blok.

W trzykołówkach silnik jest chłodzony powietrzem — w cztero-kołówkach (B. S. A.) — mamy chłodzenie wodne.

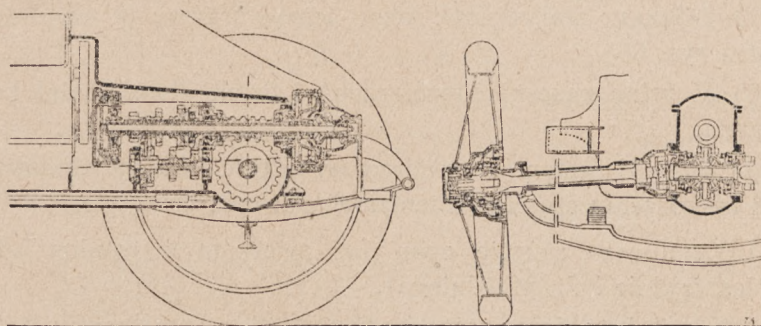
Na zakończenie pozwolimy sobie dać poniżej krótki przegląd zalet i wad napędu na przednie koła samochodu.

Z a l e t y.

1) zblokowanie w jedną, łatwo dostępną całość: silnika, sprzęgła, skrzynki przekładniowej i pozostałych mechanizmów napędowych (tylny most) — patrz rys. 34.

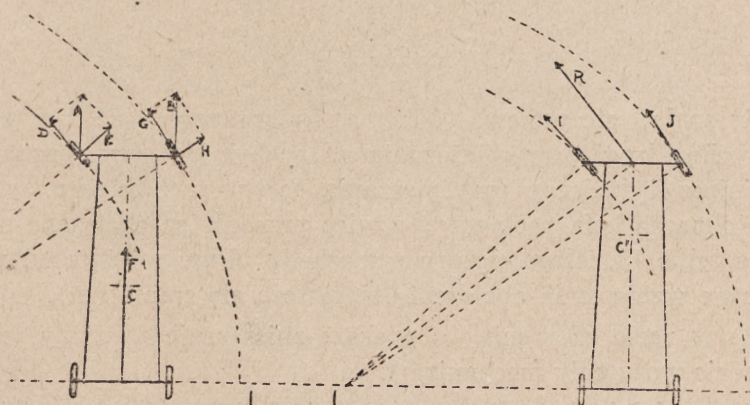
2) możność obniżenia wysokości nadwozia i łatwość ustawienia wygodnych, obniżonych tylnych siedzeń.

3) możność należytego wzmocnienia ramy (brak wygięcia ztyłu, konstrukcja kratowo-mostowa i t. p.).



Rys. 34.

4) możność brania zakrętów z dużą szybkością i łatwość wyjazdu z głębokich kolein (siła pociągowa przyłożona jest zawsze w kierunku ruchu, środek ciężkości znacznie obniżony z powodu obniżenia nadwozia — patrz rys. 35).



Rys. 35.

5) znacznie lepsza płynność jazdy niż u wozów zwykłych (ciężar niezawieszony samochodowi zmniejszony do minimum — tylny most, wał kardanowy, bębny hamulcowe umieszczone na ramie).

6) długotrwałość pracy części składowych napędu (długi, ulegający silnym wibracjom i obracający się z szybkością wału korbowego silnika — wał kardanowy jest zastąpiony krótkimi, niedrgającymi i obracającymi się z szybkością koła — wałkami napędu przedniego).

7) zwiększa statyczność wozu, lepsze trzymanie się drogi (patrz rys. 35).

8) oś tylna znacznie uproszczona i dzięki temu mniej kosztowna.

9) łatwość dostępu i wymiany wszystkich, mogących łatwo ulec uszkodzeniu części mechanizmu podwozia (rys. 34).

10) mniejsze zużycie opon (oś sworznia zwrotnicy leży w płaszczyźnie koła przedniego).

11) mniejszy ciężar samochodu (odpada: pochwa wału kardanowego, ciężki i masywny karter mostu tylnego, ciężka oś przednia, przy niezależnem zawieszeniu kół przednich).

12) uproszczenie i pewność działania mechanizmu hamulcowego (ciągła hamulców kół przednich nie są narażone na rozciąganie przy skręceniu kół i uginaniu się resorów, o ile hamulec jest dany na wał napędowy wówczas dyferencjał odgrywa rolę wyrównywacza hamulców).

W a d y.

1) mała, stosunkowa adhezja — przyczepność do powierzchni drogi przy wjeżdżaniu na pochyłości, przy ruszaniu z miejsca i podczas przyśpieszania (w wozach ciężarowych i autobusach koła pociągowe, a więc przednie są obciążone nie $\frac{2}{3}$, a tylko $\frac{1}{3}$ całego ciężaru samochodu. Przy wjeżdżaniu na znaczne wzniesienia obciążenie te jeszcze się zmniejsza).

2) w razie zderzenia — większe zniszczenie maszyny (na przodzie wozu cały mechanizm).

3) bardziej skomplikowana konstrukcja mechanizmu kierowniczego i konieczność zastosowania większej przekładni (skręcenie kół przednich napędzanych i zaopatrzonych w jeden lub dwa przeguby — wymaga większego wysiłku kierowcy).

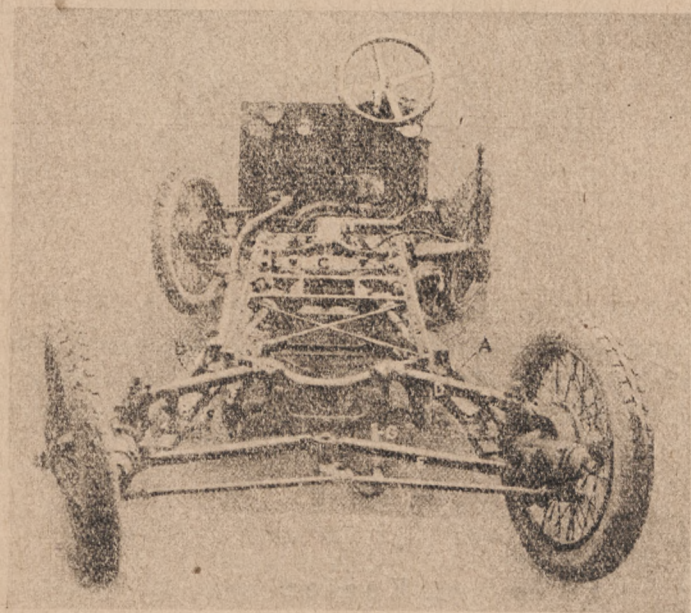
4) mniej miejsca na chłodnicę i konieczność wydłużenia maki silnika aby przykryć mechanizmy napędu.

5) większy koszt osi przedniej (kosztowne, patentowane przeguby uniwersalne).

6) trudność uzyskania cichego napędu ze względu na dość skomplikowaną konstrukcję oraz związanie, dających szmery, kół zębatach z rezonującą ramą samochodu.

W n i o s k i.

Zastosowanie napędu na przednie koła samochodu jest wielkiem, dodatniem posunięciem w rozwoju techniki samochodowej jednakże nie odpowiada jeszcze całkowicie obecnie stawianym wymaganiom w stosunku do użytecznych pojazdów mechanicz-



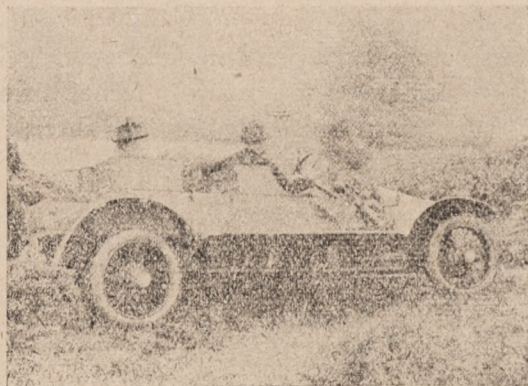
Rys. 36.

Podwozia sam. osob., „Holle“.

nych. Należy przypuszczać, że dopiero szerokie zastosowanie napędu na cztery koła przy jednoczesnem zachowaniu prostoty konstrukcji będzie, poniekąd, idealnem rozwiązaniem tego zagadnienia i w znacznym stopniu rozszerzy możliwości obecnie istniejącego samochodu, pozwalając mu zejść z bitych dróg w teren bez zastosowywania dodatkowych urządzeń jak tornicę,

dołączając dodatkowe osie, blokowanie dyferencjału i t. p. Wprowadzenie superbalonów pozwoli zapomnieć o podwójnych kołach, a łatwość wyjazdu z wytworzonych kolein w błocie, piasku i śniegu uczyni zwykły samochód — samochodem wszędziechodzącym.

Próby w tym kierunku już były robione jak to widzimy na



Rys. 37.

Próby w terenie samochodu „Holle“.

rys. 36 i 37, które ilustrują nam konstrukcję podwozia i próby w terenie samochodu „Holle“ o 4-ch kołach napędzanych, kierowanych i o niezależnym zawieszeniu — inaczej ideał samochodu kołowego. Niestety zbyt skomplikowana konstrukcja nie mogła wróżyć mu należnego powodzenia.

K o n i e c.

Użycie oddziału tankietek w składzie oddziałów strzeleckich.

(Według źródeł zagranicznych).

=====
Tankietka, używana do uzbrojenia głównych armji posiada następujące warunki techniczne: waga — 1,8 t.; długość — 2,46 m., szerokość — 1,7 m., wysokość — 1 m., silnik — 25 KM., pancierz — 6 — 9 mm.. Przechodzi ona rowy szer. 1,2 m.; opanowuje wzniesienia 45° i brody — 0,5 m.; może się poruszać po pokrywie śnieżnej grub. 0,3 m.; łatwo opanowuje przeszkody z drutu; rozwija szybkość do 45 km/g., szybkość bojową do 10 km. Uzbrojenie tankietki stanowi ręczny km lub na podstawie stałej oraz miotacz min; zapas naboji wynosi 3500 szt.; promień działania — 80 — 90 km.; załoga — 2 ludzi.

Współczesna tankietka, odpowiadająca powyższym warunkom technicznym, stanowi broń piechoty, gdyż ani promień działania ani szybkość bojowa nie są odpowiednio do współdziałania tankietek z oddz. zmech. Podzielają te zdanie również i anglicy. Na mocy przeprowadzonych w roku ubiegłym manewrów jesiennych, kpt. Liddle Hearte zaznacza w „Infantry Journal“, że tankietki są najbardziej odpowiednim środkiem współdziałania z piechotą.

Użycie tankietek do walki.

Stwierdziwszy, że tankietka, zasadniczo, stanowi broń piechoty, należy przypuszczać że bataljony tankietek będą przydzielane do dywizyj strzeleckich. Te ostatnie powinny wykorzystać całość bat. do wykonania swego zadania. Podział oddziału i przydzielanie tankietek do pułku, bataljonu lub plutonu może mieć miejsce tylko w przypadkach nadzwyczajnych.

Oddziały tankietek, będące w rozporządzeniu d-cy dyw., powinny być przygotowane do wykonania rozmaitych zadań bojowych, jakie może wysunąć sytuacja ogólna. Oddział tank., przydzielonych do pułku strzeleckiego w większości przypadków ma określone zadanie, zaś pododdział tank., przydzielonych do batalj. lub plutonu, z reguły zawsze ma wyznaczone zadanie konkretne.

Tankietki w walce spotkaniowej. Rosyjski regulamin polowy, charakteryzując walkę spotkaniową, przewiduje niewyraźną sytuację nieraz aż do końca walki; z drugiej strony wymaga powzięcia decyzji przed otrzymaniem danych o nplu, zebranych drogą rozpoznania, twierdząc, że ujęcie inicjatywy jest zadatkiem powodzenia. Wobec tego d-ca wojska w przewidywaniu walki spotkaniowej powinien mieć przygotowane w pobliżu oddziały szybkobieżne, obficie wyposażone w środki ogniowe, mogące unieruchomić npla zanim rozwinię on swe siły główne i, wyprzedzając go

w zajęciu pozycji wygodniejszej do walki, zmusić go do rownięcia się na niedogodnym dla niego terenie.

Jeśli w składzie kolumny, poruszającej się w przewidywaniu walki spotkaniowej, znajdują się pododdziały tankietek, to przede wszystkim one powinny wystąpić przeciwko nplowi. W związku z tem powstaje zagadnienie najwłaściwszego miejsca dla oddz. tank. w kolumnie dyw.

Największą trudność w rozwiązaniu tego zagadnienia stanowi różnica szybkości ruchu piechoty i tankietek.

Wiadomo, że jazda na I-szej przekładni (biegu) powoduje zbyt nieprzeżranie się silnika, a wskutek tego przedwczesne wycofanie tankietek z szeregów. Z tego względu tankietki powinny zajmować w szyku marszowym takie miejsce, aby mogły się poruszać z normalną szybkością.

Wyżej wymieniona właściwość tankietek wyklucza ich poruszanie się pośrodku kolumny, gdyż występują tu dwie następujące niedogodności: tankietki muszą albo zmniejszyć szybkość, co bardzo niszczy silnik, albo poruszać się skokami, naruszając przepisowe odległości, ustalone dla kolumny piechoty.

Tankietki mogą się również poruszać w ogonie kolumny. Miejsce to jest odpowiednie ze względów technicznych, natomiast ze względów taktycznym jest dlatego niedogodne, że przy spotkaniu z nplem d-ca kol. powinien mieć tankietki do rozporządzenia na polu walki w chwili jej rozpoczęcia, a o ile poruszają się one skokami za kolumną, to może je otrzymać dopiero po upływie godziny.

Naprzykład: kolumna porusza się w składzie dwóch pułków strzel. i jednego pułku artyl. (oddz. tankietek zwykle będą przydzielane do kolumny sił głównych dyw. strz.). Głębokość kolumny, nie licząc innych oddziałów, będzie wynosiła 8 — 9 km. (długość kolumny pułku strz. — 2,7 km., pułku art. — 3,5 km.).

Oprócz tego pododdział tankietek będzie miał do przejścia odległość między głównymi siłami kolumny a strażą przednią, która wynosi mniej więcej 3 — 4 km., a wreszcie będzie musiał wyprzedzić straż przednią, która zajmuje około 1 — 2 km. — czyli że tankietki będą musiały przejść około 15 — 16 km.

Wyprzedzać kolumnę tankietki będą musiały w terenie, gdyż droga, pozwalająca na poruszanie się równoległe, będzie stanowiła rzadki wyjątek.

Gdyby szybkość ruchu w terenie wynosiła nawet 15 km/g., to tankietka dotrze do straży przedniej po upływie godziny. Nie wchodzi w to czas, potrzebny na dostarczenie d-cy kol. rozkazu, na rozwinięcie bat. tankietek, ani też na wypadki nieprzewidziane.

W ten sposób, gdy d-ca kol. otrzyma tankietki na czele straży przedniej, sytuacja może być już tak zmieniona, że użycie ich może być znacznie mniej korzystne niż przed godziną. Stąd wniosek, że w przewidywaniu walki spotkaniowej tankietki nie mogą się poruszać w ogonie kolumny, i że należy obrać dla nich dogodniejsze miejsce.

Wynikałoby więc, że najdogodniejsze miejsce, z punktu widzenia taktycznego, jest między strażą przednią, a siłami głównymi kol.

W takim przypadku wyruszenie tankietek przed strażę przednie, według wyżej przytoczonych obliczeń, nastąpiłoby najwyżej po upływie 30 minut od chwili otrzymania odnośnego rozkazu, a w dogodnych warunkach — 25 min. w terenie będą one musiały przejść tylko odległość, równą głębokości straży przedniej, co zajmie 15 min.

W ten sposób oddział tankietek może rozpocząć swe zadanie w 15—20 min. po powzięciu decyzji przez d-cę kol.

Stąd wniosek, że tankietki, poruszające się w składzie kolumny w przewidywaniu walki spotkaniowej, powinny się znajdować między strażą przednią a głową kolumny sił głównych

Ponieważ w bitwie spotkaniowej dosłownie każda minuta jest droga, oddziały tankietek powinny zawnazu być tak przygotowane, aby mogły jaknajszybciej rozwinąć się w taki szyk bojowy, któryby zapewnił najskuteczniejsze wykonanie zadania, wyznaczonego im przez d-cę kol.

Dlatego d-ca oddziału tankietek dla zyskania czasu, wyznaczając zadania swym pododdziałom po otrzymaniu rozkazu, powinien mieć na uwadze, że zarządzenie jego powinno jednocześnie być rozkazem wyruszenia naprzód i uszykowania się do walki.

Tankietki powinny działać szybko i dążyć do ujęcia inicjatywy, nie dając nplowi czasu na opamiętanie się. Zadanie ich może być uważane za wykonane po rozbiciu czolowych oddziałów artyl. npla w szyku rozwiniętym. Inicjatywa, śmiałość i zdecydowana postawa każdego d-cy tankietki nabiera znaczenia decydującego. Równanie odbywa się według tankietek, poruszających się na przedzie.

Rola tankietek w pościgu. W pościgu tankietki mają wyjątkowo szerokie pole działania. Powinny one ścigać npla, nie pozwalając mu się opamiętać i zorganizować opór. Najskuteczniejszą formą pościgu jest ściganie równoległe, mające na celu odcięcie nplowi dróg odwrotu i przyparcie go do jakiejś przeszkody naturalnej uniemożliwiającej mu dalszą walkę. Jednakże, mając na względzie konieczność walczenia tankietek ze środkami pancernymi, osłaniającymi odwrót npla, należy wzmacniać oddziały tank. działami na samochodach pancernych.

Zygzakowe prowadzenie czołga.

(Według źródeł zagranicznych).

I. Uwagi wstępne. Zygzakowe poruszanie się czołgów stanowi sposób ich obrony przed nacelowanym ogniem środków ppancernych npla. Ażby sposób był skutecznym, czołg powinien móc, przedewszystkiem, rozwinąć potrzebną szybkość w terenie, pozatem zawracać conajmniej pod kątem 90° , nie uszkadzając przy tem silnika i mechanizmów napędowych i nie zwalniając.

Czołgi dawnych typów (nprz. Renault, mod. 1917 r. i wszystkie czołgi, budowane włącznie do r. 1917) nie posiadają tych właściwości w potrzebnym stopniu, zawracają zbyt powoli, a szybkość ich w terenie jest tak nieduża, że poruszanie się po linii łamanej w żaden sposób nie może stanowić skutecznego sposobu obrony.

Czołgi najnowsze, o potężnych silnikach (nprz. ostatnio 16 ton. Vickersy i Christie, posiadają duże możliwości poruszania się po linii łamanej. Rozwijają one w terenie szybkość do 30 km./g. i, poruszając się zygzakowo, mogą w zupełności uniknąć ognia środków ppanc.

II. Cel. Poruszanie się czołgą po linii łamanej odpowiada następowaniu piechoty skokami. Ma ono na celu zabezpieczenie czołga, poruszającego się od jednego ukrycia do drugiego, przy całkowitem wykorzystaniu terenu, od ognia npla i najszybsze doprowadzenie go do npla na taką odległość, aby załoga mogła skutecznie wykorzystać posiadane środki ogniowe.

III. Technika poruszania się. Technika poruszania się po linii łamanej opiera się na następujących zasadach:

a) czołg porusza się w składzie całego oddziału i dlatego w walce natarciowej jest związany z określonym pasem w terenie. Szerokość tego pasa wynosi mniej więcej 100 metr., wobec czego pojedynczy czołg może swobodnie poruszać się w obydwie strony na szerok. 50 m.

b) czołg nie powinien zasłaniać pola ostrzału sąsiednim czołgom i utrudniać dowodzenia plutonem, t. j. przy poruszaniu się po linii łamanej, powinien pozostawać w granicach swego pasa.

Powyższe względy wymagają następującej techniki poruszania się: poruszanie się po linii łamanej rozpoczyna się od zwrotu czołga pod kątem 45° do poprzedniego kierunku ruchu. Następnie co 20 — 80 m. zawraca on pod kątem ok. 90° , przytem kierowca powinien uważać, aby nie mylić zasadniczego kierunku ruchu. Poruszanie odbywa się z największą szybkością, na jaką pozwala teren i warunki sprzętu.

IV Zalety. 1. Nierównomierne zmiany kierunku i związane z tem ciągle zmiany miejsca celu i odległości utrudniają broniącemu się — celowanie.

2. Wskutek ukośnego położenia czołga i uskośnego skierowania ognia zmniejsza się możność trafiania po linii prostej. Większa część powierzchni czołga składa się z płaszczyzn, ustawionych ukośnie do kierunku ru-

chu pod kątem 30 — 50°, co sprzyja odbijaniu się pocisków i zmniejsza możliwości npla trafiania wprost.

V. *Braki.* 1. Obserwacja npla i obserwacja w celu nawiązania łączności wewnątrz jednostki jest stale utrudniona przez zmianę kierunku, co szczególnie utrudnia kierowanie oddziałem czołgów, poruszającym się po linii łamanej.

2. Potęga ogniowa czołga, podczas poruszania się po linii łamanej, znacznie jest obniżona. W większości przypadków strzelanie z działa jest wogóle niemożliwe, wskutek niemożliwości wykonania szybkich obrotów nieraz bardzo ciężko obracającej się przy zmianie kierunku ruchu, wieżyczki. Natomiast strzelanie z km., o ile są one, stosownie do wymagań nowoczesnych, ustawione w osobnych wieżyczkach, naogół jest możliwe, chociaż wskazanie celów i celowanie również jest bardzo utrudnione. Celność strzału i w danym przypadku jest również bardzo obniżona.

3. Wszystkie części silnika i napędu podlegają silnemu nateżeniu, co prowadzi do szybkiego zużycia i częstego uszkodzenia tych części.

VI. *Stosowanie.* Istnieją następujące możliwości poruszania się po linii łamanej w składzie plutonu lub półplutonu, oraz pojedynczych czołgów:

1. Pluton lub półpluton porusza się po linii łamanej: a) na odległości od npla powyżej 500 m, gdy czołgi trafiają w pas ognia obrony w terenie nieposiadającym ukryć; tutaj ogień skuteczny z dział ppanc. jest wogóle niemożliwy; b) na odległość poniżej 300 m, gdy czołgi pod osłoną ognia jednego lub kilku sąsiednich plutonów poruszają się od jednego do drugiego ukrycia, lub skokami w terenie otwartym.

2. Pojedyncze czołgi poruszają się po linii łamanej na odległościach powyżej 300 m.: a) o ile teren lub ogień npla nie pozwalają na podtrzymanie przez ogień całego plutonu, czołgi jednego plutonu poruszają się każdy oddzielnie od jednego do drugiego ukrycia, podtrzymując się wzajemnie; b) gdy czołgi niespodziewanie trafiają pod ogień ośrodka ppancernego npla, poruszają się po linii łamanej dochodzą do najbliższego ukrycia, skąd rozpoczynają normalne natarcie na środek ppanc., podtrzymując się wzajemnie ogniem swych dział i karabinów maszynowych.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM

Broń pancerna na Dalekim Wschodzie.

„Militär - Wochenblatt“, No. 13, 4.X. 1932.

Nawet miejscowemu sprawozdawcy trudno jest wyrobić sobie sąd o stanie broni pancernej na Dalekim Wschodzie na podstawie tych sprzecznych danych, jakie podają japończycy i chińczycy. Japończycy przesadzają swoje powodzenia dla ukrycia częściej spotykających ich niepowodzeń, zaś chińczycy powodzenia, osiągnięte zawdzięczając warunkom klimatycznym i terenowym, przypisują swej potędze bojowej.

W każdym razie to jest wiadome, że japończycy posiadają większą ilość broni pancernej (kolejową, terenową i drogową) niż chińczycy i że broń ta pod względem ilości i jakości pozwala im na prowadzenie nowoczesnej wojny przy wydatnej pomocy broni pancernej.

Zakupywany zagranicą sprzęt japoński przewyższa poziom sprzętu używanego w wojnie światowej. Francja dostarczyła Japonii, skonstruowanych przez siebie i używanych tylko w wojsku francuskim wozów Renault N C 27; z Anglii zostało sprowadzonych kilka wozów lekkich Vickers'a o 14 t. C jako wzór dla nowobudujących się w zbrojowni w Osaka średnich czołgów „Medium“, które razem z wozami Renault N C 27 były głównie używane na froncie szanghajskim.

Poza tem Japończycy zakupili większą ilość sam. panc. drogowych Crossley M. 25, 4, 8 ton. i Vickers-Rolls-Royce 4,2 ton. M. 27, które z powodu niewystarczających możliwości terenowych były używane tylko w samym Szanghaju.

Zbrojownia w Osaka wybudowała nowy trzyosiowy sam. panc., 7 ton., który może być również używany jako drezyna na szynach kolejowych; po zdjęciu z kół opon gumowych może on poruszać się w terenie. Zdjęcie opon zajmuje zaledwie 2 minuty.

Japońskie pociągi pancerne na liniach kolejowych, podobnie jak najnowsze pociągi rosyjskie posiadają wozy, wyposażone każdy w dwie wieże z działami, umieszczonemi na podwoziu w kierunku przekątnym z przodu i z tyłu, co tylko nieznacznie ogranicza ich pola ostrzału. Pociągi te, używane na liniach kolei Mandżuskiej, zawsze zwyciężały chińskie sam. panc., ubrojne w km. i działa.

Chińczycy posiadają zaledwie kilka sam. panc. drogowych które używali podczas walki w dzielnicy Szanghaju — Chapei. Właściwie są to zwykłe wozy ciężarowe, opancerzone i posiadające niewielkie otwory do strzelania z ręcznych km. Dawniej Chiny wogóle nie posiadały w. b. i. dopiero gdy powstał zatarg obstalowały je zagranicą.

Chińskie pociągi pancerne są zbyt ciężkie i niewygodne z powodu zbyt ciężkiego opancerzenia i niezbyt fortunnie wbudowanych wież z działami,

i dlatego ustępują pociągom japońskim. Były one używane podczas odwrotu w walkach z oddziałami mandżuskimi ze względu na możliwość szybkiego rozpoczęcia działań.

Nawet ta mała ilość broni jaką posiada armja mandżurska jest niezwykłym zjawiskiem, gdyż naogół jest ona uzbrojona niemal w sposób średniowieczny.

Poniżej podany opis obydwóch frontów najdokładniej wyjaśni ustosunkowanie broni panc. japońskiej i chińskiej.

I. Woosung.

Ponieważ natarcie na froncie Woosung-Szanghaj było właściwie walką japońskiej floty morskiej o znaczenie całej armji, japończycy usiłowali wyzyskać wszystkie swoje pancerne siły bojowe w celu osiągnięcia niezaprzeczalnego zwycięstwa.

Na drogach pod Chapei ich sam. panc. broniły się jako tako (Crosley i Vickers-Rolls-Royce) i tylko trzy z nich zostały zniszczone przez chińczyków. Nie zostało ustalone czy były to wozy rozpoznawcze, bojowe, czy też wozy, wykonywujące swe zadania za barykadami z worków z piaskiem na punktach wsparcia lub prowadzące akcję policyjną przeciwko zbrojnym demonstracjom. Na Dworcu Północnym, gdzie toczyła się zacięta walka, również ucierpiały i one.

Na ruinach i szczątkach zbombardowanych domów i obozu rozpoczęły działania (pościgowe?) lekkie wozy Renault N C 27. Wskutek niedostatecznej ilości dział nie mogły one zapewnić potęgi uderzeniowej piechocie, poruszającej się przed nimi skokami, lecz współdziałały z nią jedynie jako wsparcie.

Chińskie działa polowe były zbyt ciężkie w warunkach tej walki i dopiero w ostatnich dniach walki wzięły w niej udział nowozakupione zagranicą działa ppanc. 3,7 cm., które odrazu z odległości 1000 m. zniszczyły dwa czołgi japońskie i zmusiły pozostałe do odwrotu.

Jednakże japońskie sam. panc. nie poniosły, de facto, klęski w Szanghaju.

Natomiast inaczej się działo w walce na północ od miasta.

Tu taktyczna i operacyjna technika japończyków nie liczyła się z potęgą nowoczesnych środków obrony, a gdyby skorzystała z doświadczenia Anglików we Flandrji w latach 1916 — 1917, to niezawodnie d-ca mieszanego bataljonu czołgów nie użyłby, tak nieszczęśliwie, na tym odcinku wozów bojowych.

Mokradła w okolicy Yantsekiangu, gdzie już pół metra pod warstwą trawy znajduje się woda i które bardzo przypominają Flandrję są pocięte szerokimi rowami z wodą i kanałami, wymagającymi saperskiego przygotowania się przed każdą operacją, a czołgi mogą się przez nie przeprawić tylko na pływających mostach z bali.

Poszczególne pola walki są ogrodzone stromemi nasypami do 2 m. wysokości i ½ m. szerokości, możliwemi do przebycia tylko z jak najmniejszą szybkością.

Wozy zdołały przygotować sobie przejścia przez nie do przedniej linii piechoty, lecz na terenie npla mogły one się poruszać tylko pomiędzy, wyszczególnionymi wyżej, przeszkodami w polu obserwacji lotnictwa, a będąc zmuszone do odwrotu przez broń pancerną npla musiały ponieść porażkę. Gdyby zadania rozpoznania były wykonane gruntownie i wyczerpująco; wozy bojowe w żadnym razie nie byłyby użyte na tym odcinku, lecz zagadnienie to nie było należycie rozważone wskutek stałego nacisku prasy, nagłociej do użycia w walce broni pancernych.

Może do tak nieodpowiedniego użycia tej broni zmusiła d-cę również wrodzona skłonność japończyków do przeprowadzania skutecznego natarcia nawet za wszelką cenę.

Gdy walka o wysuniętą na północ od pasa neutralnego wioskę Kiangwan okazała się nieuniknioną, japończycy wystąpili do planowego natarcia i gen. Uyeda wydał rozkaz użycia czołgów.

Natarcie zostało wyznaczone na dzień 20.2. Już w dn. 19.2 chińscy wywiadowcy zameldowali o zbliżaniu się wozów, wskutek czego chińczycy wysunęli na główną linię walki w nocy 2 baterje dział polowych i tu się okopali oraz zamaskowali.

Dnia 20.2 o g. 7.20 japończycy rozpoczęli natarcie, wysyłając najprzód pluton dalekiego rozpoznania w celu wykrycia pozycji dział npla.

Chińczycy, nie posiadając na tym odcinku dział ppanc., usiłowali zniszczyć pluton zapomocą ognia km., lecz bez powodzenia; pluton pozostawał przez dłuższy czas, ponad linią piechoty, lecz nie zdołał wykryć zamaskowanych dział, które zdemaskowały się dopiero w odległości 400 m. lub 300 m. od npla.

W kilka minut później przed przednią linią chińską leżało 7 rozstrzelanych czołgów japońskich średnich, a pozostałe natychmiast zawróciły. Przed g. II-tą pierwsze natarcie oddziałów japońskiej broni, pancernej zostało odparte.

Między załogą zniszczonych wozów a piechotą chińską wybuchnęła zaciepka walka o uszkodzone wozy; żołnierze chińscy chronili się do nich od ognia km. uprzednio ostrzeliwując ich wnętrza.

W rozpoczętem na nowo drugim natarciu japończycy silnym ogniem zniszczyli działa chińskie i o g. II. 20 weszli do wsi. Dwa z czołgów, które w tym natarciu stanowiły osłonę, zostały zniszczone już we wsi przez minę. Na tem zakończyło się zwycięstwo dwóch komp. wozów bojowych. W południe piechota została wyparta ze wsi.

Nad wieczorem w ponownym natarciu japończycy ponieśli poważne straty; czołgi nie były tu użyte.

W ciągu następnych dni, dla uniknięcia dalszych strat, czołgi były używane tylko w charakterze nieruchomej osłony japońskich punktów wsparcia.

Rozstrzelane i unieruchomione czołgi nie zostały wszakże bezpowrotnie zniszczone, gdyż zostały przewiezione na ciągnikach do warsztatów w Hankom do naprawy. Pozostałe wozy zabrały statki transportowe do Szanghaju, tutaj w japońskiej dzielnicy wozy te, zwłaszcza Renault, witane były jako główni bohaterowie z Kiangwanu.

Tak więc wystąpienie japońskich w. b. pod Kiangwanem było nieudane, natomiast obrona chińska, posiadająca tylko działa polowe, osiągnęła powodzenie, zawdzięczając umiejętnemu wyszkoleniu terenu. Bynajmniej nie wynika z tego, żeby w. b. miały być mniej potężne niż art., gdyż właściwie niepowodzenie japończyków zostało spowodowane zlekceważeniem trudności terenowych. Błąd, jaki japończycy popełnili pod Szanghajem powinien służyć za najlepszą naukę dla innych.

II. Mandżurja.

Walki na froncie szanghajskim odbywały się w oczach europejczyków, co dało możliwość ocenić je mniej więcej sprawiedliwie. Wiadomości o walkach na liniach kolei mandżurskiej dostarczali przeważnie tylko japończycy, wobec czego przy ocenie działań ich broni panc. należy mieć na względzie dużą dozę ich samochwalstwa.

Przedewszystkiem rzuca się w oczy ta okoliczność, że nic się nie mówi o użyciu w. b. i sam. panc. drogowych. Główną przyczyną tego była, prawdopodobnie pora roku, gdyż silne mrozy i gruba powłoka śnieżna uniemożliwiały ich użycie przy małej ilości dróg. Poza tem walka z oddziałami ochotniczymi wymaga znacznego oddalenia się, od bazy operacyjnej zaś na terenie walk nad rzekami Sungari i Nonni brakowało szczególnie ważnych w zimie schronisk przed mrozem. Natomiast obsługa kolejowa posiadała wzdłuż całej linii kolejowej wszelkie niezbędne urządzenia techniczne.

W kraju tym, pozostającym pod względem kultury bardzo w tyle, dla którego linia kolejowa stanowiła główną arterję komunikacyjną, „straż kolejowa“ nabiera szczególnego znaczenia.

Oslonę wojska, wzdłuż linii kolejowej stanowiły jap. pociągi pancerne; poza tem, pociągi, przewożące wojsko i amunicję były wyposażone w działa umieszczone na wagonach-platformach i osłonięte workami z piaskiem.

Najciekawsze jednak są nowowypbudowane przez zbrojownię w Osaka trzyosiowe drezyny pancerne, które po nałożeniu gumowych opon mogą poruszać się na drogach; były one bardzo odpowiednie w warunkach walki na liniach kolejowych i pod względem taktyki na torze kol. stanowiły one w razie dłużej trwającego patrolowania osłonę zarówno ciężkiego jak i powolniejszego poc. panc.

Mogły one również poruszać się i na drogach, co ma duże znaczenie w ubezpieczeniu. Nieprawdopodobną tylko wydaje się możliwość przejścia z ruchu torowego na terenie w ciągu dwóch minut. Dotychczas przeprowadzone w innych krajach odnośne próby wykazały inne wyniki.

Na początku bież. roku w Dairen zostały wylądowane nowonabyte w. b., lecz dotychczas brakuje jeszcze o nich wszelkich wiadomości. W pośd.-zach. części Mandżurji i w prow. Jehol, gdzie teren jest otwarty i suchy, warunki są bardziej sprzyjające dla użycia w. b. niż pod Szanghajem, i dlatego można się spodziewać, że w najbliższej przyszłości będą tu używane nowoczesne czołgi.

Jeńcy w przyszłej wojnie.

„La Revue d'Infanterie“, No. 478. str. 153.

Pulk brytyjskiego Królewskiego Korpusu Czołgów, obecnie już nieżyjący, T. M. Syngge, w swoim czasie poruszył w „Royal United Service Institution Journal“ trudne do rozwiązania zagadnienie: jak mają w przyszłej wojnie postępować czołgi ze wziętymi jeńcami.

Zagadnienie to właściwie nie jest nowe: było ono już w swoim czasie poruszane w stosunku do łodzi podwodnych, lecz nie zostało rozwiązane. Według traktatu londyńskiego łódź podwodna nie może zatopić statku handlowego, który nie sprzeciwia się aby go zwizytowano, zanim nie zabezpieczy jego załogi. Jednakże ani łódź podwodna ani czołg nie posiadają miejsca na umieszczenie jeńców.

Od chwili przybycia czołgów na wziętą pozycję do nadejścia piechoty trwa kilka minut, przez które jeńcami opiekuje się piechota towarzysząca. Lecz co z nimi robić dalej?

Autor przewiduje następujące możliwości:

1. jeńców pozostawić samych, dopóki nie zaopiekuje się nimi piechota; lecz wówczas mogą oni skierować broń przeciwko niej;
2. jeńców może pilnować kilka wozów specjalnie do tego przeznaczonych; lecz czołg jest środkiem zbyt cennym na ten cel;
3. jeńców dozorować może jeden z żołnierzy załogi; lecz każdy żołnierz ma swoje zadanie do wykonania;
4. jeńców rozbrajać; lecz jest to daremna strata czasu, gdyż nie wiadomo czy zdoła się ich rozbroić całkowicie.
5. jeńców zabijać. Według autora jest to jedyny skuteczny sposób.

Zagadnienie to jest o wiele trudniejsze do rozstrzygnięcia, o ile chodzi o zagon na daleki dystans. Jeśli każdy spotkany po drodze npl nie zostanie pozbawiony możności wszczęcia alarmu to zaskoczenie stanie się niemożliwym wobec tego należy zabijać każdego spotykanego npla. Byłby to jednak sposób dziki i niegodny narodów cywilizowanych; poddających się jeńców nie należy pozbawiać życia. Według autora zagadnienie to powinna rozstrzygnąć Liga Narodów.

„La Revue d'Infanterie“ proponuje, aby rozwiązać je w następujący sposób: ponieważ nie należy zabijać jeńców nawet w warunkach walki, choćby z tego względu, że wobec groźby śmierci każdy z nich broniłby się do ostatka, co przedewszystkiem byłoby korzystne dla natarcia npla, o wiele łatwiej jest dać do zrozumienia piechocie, że każdy, kto nie zniszczy swej broni zostanie zastrzelony, zmusić ją do złożenia broni na jeden stos i zniszczyć ją, przejeżdżając po niej czołgami.
