

PRZEGŁĄD WOJSKOWO- TECHNICZNY

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

DOWÓDZTWO SAPERÓW, DOWÓDZTWO WOJSK
ŁĄCZNOŚCI I DOWÓDZTWO BRONI PANCERNYCH

ROK DZIESIĄTY

TOM XX.

GRUDZIEŃ — 1936.

W A R S Z A W A

K o m i t e t R e d a k c y j n y :

ppłk. Stanisław Arczyński, ppłk. Tadeusz Bogdanowicz, ppłk. inż. Andrzej Chramiec, ppłk. Jan Domasiewicz, ppłk. Eustachy Gorczyński, ppłk. Maksymilian Hajkowicz, ppłk. Jan Kaczmarek, ppłk. Stefan Kijak, ppłk. dypl. inż. Stanisław Kopański, ppłk. dypl. Józef Łukomski, ppłk. Władysław Malinowski, ppłk. Andrzej Meyer, ppłk. Marceli Rewieński, ppłk. Józef Silakowski, ppłk. Władysław Spalek, ppłk. dypl. Marian Strażyc, ppłk. Józef Wróblewski, ppłk. Eugeniusz Wyrwiński, mjr. inż. Kazimierz Gaberle, mjr. Edward Gorczyński, mjr. dypl. Albin Habina, mjr. Bolesław Jakubiak, mjr. inż. Stanisław Michałowski, mjr. Marian Ruciński, mjr. dypl. Władysław Weryho, mjr. Jerzy Uszycki, mjr. Kazimierz Korasiewicz, mjr. Henryk Kosicki, mjr. dypl. Witold Stankiewicz, rtm. Franciszek Szyszowski, rtm. Władysław Trzyska.

Redaktor Naczelny:

PŁK. PATRYK O'BRIEN DE LACY.

Redaktor „Sapera“:

MJR. TEODOR ZANIEWSKI.

Redaktor „Łączności“:

MJR. STEFAN ŚLIWOŃSKI.

Redaktor „Broni Pancernej“:

MJR. DYPL. ANTONI KORCZYŃSKI.

**Autorzy artykułów, zamieszczonych w „PRZEGŁĄDZIE
WOJSKOWO-TECHNICZNYM“, są odpowiedzialni za po-
glądy w nich wyrażone.**

T R E Ś Ć

Dział saperów.

<i>Kpt. Włodzimierz Kalczyński.</i> — Wychowawcze środki dowódcy kompanii	883
<i>Mjr. dypl. Leon Tyszyński.</i> — Odbudowa i niszczenie linii kolejowych przez Rosjan w 1920 r. na froncie Litewsko-Białoruskim	887
<i>Pptk. Czesław Hellmann.</i> — Stan wyszkolenia niemieckich wojsk kolejowych w roku 1914 . . .	929

Sprawozdania i streszczenia.

Z zagadnienia forsowania rzeki	944
Alarm kompanii zmotoryzowanej	946
Przeszkody wysokiego napięcia w czasie wojny światowej . .	950

Bibliografia	958
------------------------	-----

Dział łączności.

<i>Mjr. Kazimierz Korasiewicz.</i> — Celowość badań psychotechnicznych w formacjach wojsk łączności	881
<i>Kpt. Marian Stańczuk.</i> — Sprzęt łączności armii francuskiej	890
<i>Inż. Mściśław Pczycki.</i> — Kilka uwag o współczesnej produkcji urządzeń radiowych	912
<i>Manswet Domański.</i> — Fale ultrakrótkie jako środek leczniczy i jako narzędzie śmierci	932

Sprawozdania i streszczenia:

Rola łączności w nowoczesnym wojsku	939
Pluton łączności dowódcy Artylerii Dywizyjnej	940
Dowodzenie samolotami myśliwskimi przy pomocy radiotelefonu	943

Sieć łączności p. p. w natarciu	944
Współczesne wojsko w Danii	945
Urządzenia radiowe na łodziach motorowych berlińskiej policji recznej	946
Antena wieżowa	947
Radiosonda do badań stratosfery	949
O zastosowaniu licy przy konstrukcji cewek radiowych . . .	951
Promienie podczerwone w zastosowaniu do sygnalizacji . .	953
Zwiększenie norm wydajności pracy plutonu łączności sowiec- kiego	953
Sowiecka płachta sygnalizacyjna dla łączności z lotnikiem .	954
O zmniejszeniu szybkości fal radiowych	955
Bibliografia	957

Dział broni pancernej i samochodów.

<i>Rtm. Franciszek Szystowski.</i> — Samochód pancer- ny czy lekki szybkobieżny czołg?	889
<i>Por. Tadeusz Poliszewski.</i> — Zawody jako sprawd- zian wyszkolenia oddziałów	895
<i>Kpt. Adam Kubin.</i> — Zagadnienie obrony przeciw- pancernej i metody szkolenia oddziałów prze- ciwpancernych w wojsku niemieckim (dokonń- czenie)	903
<i>Rtm. Piotr Pieńkowski.</i> — Sport samochodowo-moto- cyklowy, a przysposobienie wojskowo-motoro- we w Polsce	918
<i>Rtm. Leonard Żyrkiewicz.</i> — Dowodzenie znakami umówionymi w oddziałach pancernych i moto- rowych wojska niemieckiego	924
Wiadomości z prasy obcej	930
Sprawozdania i streszczenia.	
Étre prêts	943
Czołgi przeciw czołgom	956

Kpt. WŁODZIMIERZ KALCZYŃSKI.

WYCHOWAWCZE ŚRODKI DOWÓDCY KOMPANII.

W Przeglądzie Wojskowo-Technicznym z października b. r. ukazał się artykuł kpt. Chlebowskiego pt.: „Wychowawcze środki dowódcy kompanii“. Artykuł ogólnikowy i bardzo popularnie opracowany.

Daleki jestem od jakichkolwiek krytyk, ponieważ jednak artykuł ten niezupełnie wyczerpuje poruszoną kwestię i nie wszędzie zgodzić się można z pojęciami autora, pozwolę sobie rozszerzyć go i poruszone w nim czynniki i środki wychowawcze zanalizować.

Regulaminy nasze podkreślają i zwracają uwagę na wychowanie żołnierza, które nie tylko jest podwaliną wykształcenia, ale czynnikiem, warunkiem i gwarancją, że żołnierz spełni dobrze swój obowiązek bojowy. Nasi wyżsi dowódcy od długich lat wpajali w nas to hasło i obecnie bardzo zwracają uwagę na wychowanie żołnierza. Każdy dowódca musi być wychowawcą; nie tylko dowódca kompanii, lecz i oficerowie kompanijni, a nawet dowódcy drużyn i instruktorzy. I wówczas praca wychowawcza nie idzie na marne, kiedy wszyscy rozumieją jej doniosłość i wszyscy wypełniają sumiennie swój obowiązek względem podwładnych.

Nasuwałoby się tylko pytanie, jak wychowywać i jakich środków wychowawczych używać? I tego, mam wra-

zenie, autor wspomnianego artykułu jasno nie sprecyzował. Nim bowiem dowódca kompanii zacznie szafować karami i nagrodami, musi być świadomy tej pracy wychowawczej, a wykonanie jej musi być planowe a nie dorywcze.

Trudno wszystkich wychować od razu jednakowo, przecież kompania to zbiorowisko ludzi o różnych indywidualizmach i charakterach. Jednych wyrabia się szybciej, innych — wolniej. Chodzi więc o to, aby wyrobić jak najszybciej pewną ilość jednostek przodujących, przez co podniesie się wartość zbiorowa.

Te jednostki przodujące dopomogą nam w dalszej pracy i wtedy nasze metody wychowawcze nie zawiodą i będą uparcie doprowadzane aż do całkowitego wypełnienia zadania.

Jeżeli chodzi o pojęcie dyscypliny — karności, to nie mogę zgodzić się, że jest to stan duchowy połączony z uczuciem przyjemnym, lub nieprzyjemnym, ale raczej jest to stan duchowy żołnierza, którego wola podporządkowana jest jednej woli kierowniczej. I tutaj właśnie używać trzeba rozmaitych metod i środków wychowawczych, aby do takiego stanu duchowego doprowadzić żołnierza, a wtedy nie potrzeba „szkolić dyscypliny“.

A jakież to będą środki dowódcy kompanii, które tak wychowają żołnierza? Mam wrażenie, że nie tylko pogadanki wychowawcze, nagrody i kary. Będzie ich dużo więcej.

Nie można przecież pominąć pracy oświatowo-kulturalnej, nie można pominąć uroczystości wojskowych, nie można pominąć autorytetu dowódcy.

Jeżeli chodzi o pogadanki wychowawcze, to są one tą częścią życia żołnierskiego, w której dowódca kompanii najwięcej z żołnierzem mówi o wszystkim, nie tylko o po-

winnościach, historii baonu, ale i o tym, co ma jakikolwiek związek ze służbą i życiem żołnierza. I takie pogadanki są szkołą wychowania, a korzyść jest tym większa, im bardziej umiejętnie i w odpowiednim nastroju są prowadzone, bo właśnie wesołość i swoboda w ramach karności są cechą dobrego żołnierza i dobrze pracującej kompanii. I wtedy gwarantuję, że żaden żołnierz nie zaśnie i dowódca z żadnym żołnierzem za „pan brat“ nie będzie. Korzyść jest bardzo duża.

A co dają nam kary dyscyplinarne? Kary dyscyplinarne mają duży wpływ na żołnierską wartość moralną. Muszą jednak być sprawiedliwie wymierzane i dostosowane do rozmaitych indywidualizmów.

Kara pomaga bardzo w wychowaniu żołnierza, a obawa przed karą zmusza żołnierza do podporządkowania się wymaganiom organizacji życia żołnierskiego. Kara nie może jednak mieć cech brutalności, a już nie wyobrażam sobie kary, jako „odwetu osobistego“, boć trudno przypuścić, aby dowódca kompanii, człowiek inteligentny, stosował przepisy dyscyplinarne w stosunku do człowieka stojącego intelektualnie dużo niżej, jako „odwet osobisty“.

Niezmiernie doniosłym atutem w wychowaniu — to autorytet dowódcy. Nie łudźmy się, że postępowanie dowódcy nie jest tematem myśli i rozmów podwładnych. a nie raz zgrzytów i szemrań. Musi to być autorytet oparty na wartościach duchowych, na męstwie dowódcy, na przywiązaniu, na ocenie wartości serca dowódcy. Oczy żołnierskie wszędzie nas śledzą i widzieć powinny — rzetelną pracę przełożonego.

A uroczystości wojskowe? One również dają duże korzyści wychowawcze, będąc zewnętrznym wyrazem tradycji, kultem tego, co dla nas najdroższe. Rzeczą właśnie dowódcy kompanii jest umieć łączyć pogadankę z uroczy-

stością — wyciągając odpowiednie korzyści wychowawcze.

Trudno nie wspomnieć o tak silnym środku wychowawczym, jak częsta i celowa kontrola dowódcy kompanii.

Dużoby jeszcze innych środków nasuwało się na myśl, jak: życie świetlicowe, wycieczki, biblioteki żołnierskie, nagrody itd., omawiać ich jednak nie będę, gdyż są to rzeczy ogólnie dobrze znane.

Łącząc wszystkie wyżej wymienione czynniki wychowawcze z celowym ich użyciem i osobistą pracą dowódcy kompanii nad żołnierzem, zasłużymy napewno na opinię dobrego wychowawcy.

MJR. DYPL. LEON TYSZYŃSKI.

ODBUDOWA I NISZCZENIE LINII KOLEJOWYCH
PRZEZ ROSJAN W 1920 R.
NA FRONCIE LITEWSKO-BIAŁORUSKIM.

Rzadko które techniczne działanie wojenne może być w szczegółach tak dokładnie technicznie ocenione w skutkach, jak dokonane zniszczenia.

Bogata źródłowa literatura powojenna, rozproszona po różnych publikacjach, pozwala na dość dokładne zobrazowanie sobie wysiłku naszych ówczesnych przeciwników¹⁾.

Przestudiowanie metod, którymi w 1920 r. przez naszych ówczesnych przeciwników była przeprowadzona likwidacja naszych wysiłków, zmierzających ku zatrzymaniu posuwania się nieprzyjacielskich transportów kolejowych, może dać wiele cennych wskazówek i pozwoli na wy-

¹⁾ Źródła:

Karbyszew — Razruszenia i zagrażdienia.

Peremytow — Istoriceskaja sprawka o wozstanowlenii żeleznych dorog w kampanii 1920 g.

Peremytow — Rabota żelezno-dorożnych czastiej zapadnogo fronta z 15.VIII. po 15.X.1920 g.

Sałytkow — Iz opyta wozstanowitielnych rabot na b. Aleksandrowskoj żeleznoj dorogie.

Afanasjew — Razruszenie żeleznych dorog pri otstuplenii armii zapadnogo fronta w kampaniach 1920 g.

ciągnięcie szeregu wniosków na przyszłość, które mogą być z równym powodzeniem zastosowane na innych frontach.

Z drugiej strony, niemniej ciekawą jest praca, która została włożona przez Rosjan po 15.VIII.1920 r. na zniszczenia tylko co odbudowanych przez nich komunikacyj, zwłaszcza, że trzeba przyznać, że zarówno jeden, jak i drugi dział, został przez nich doskonale wykonany.

A. *Organizacja ogólna.*

Cechą charakterystyczną dla organizacji odbudowy była ścisła współpraca:

a) wojska, występującego w postaci dywizjonów i brygad wojsk kolejowych i

b) zmilitaryzowanych oddziałów cywilnych; zorganizowanych jako „cywilne oddziały naprawy czołowych odcinków linii“ (gołownyje otriady remonta, skrót gorem); kompanie robocze i tabory konne.

Oddziały wojskowe były wprost podporządkowane naczelnikowi wojennych komunikacyj frontu, cywilne zależały bezpośrednio od naczelnika wydziału czołowego właściwego zarządu linii kolejowej (gołownoj otdiel), który z kolei otrzymywał zadanie od naczelnika komunikacyj frontu.

Należy dłużej zatrzymać się na tej organizacji, żeby wyjaśnić sobie, iż kolejnictwo rosyjskie jest i było zorganizowane nieco odmiennie od naszego. To, co odpowiada naszej dyrekcji — stanowiło tam „linię kolejową“, posiadającą własny zarząd i samodzielną administrację. Na naszym froncie północno-wschodnim w 1920 roku były czynne linie: Aleksandrowska od Borysowa do Brześcia i Białegostoku; Północno-Zachodnia (Wilno—Thuszcz i Połock-Siedlce) i Poleska od Kalenkowicz do Brześcia i od Łunińca do Wilna.

Wydziałem czołowym danej kolei kierował „naczelnik“ tego wydziału, posiadający uprawnienia zastępcy naczelnika danej dyrekcji.

Podział zadań pomiędzy wojsko a oddziały zmilitaryzowane był regulowany na następujących zasadach:

1) Dywizjon wojsk kolejowych eksploatował najbliższe do frontu odcinki międzystacyjne (co najmniej jeden).

Dowódca dywizjonu stawał się w ten sposób kierownikiem czołowego odcinka przyfrontowego (gołownoj uczastok) danej linii kolejowej.

Organizacja wojsk kolejowych pozwalała na całkowite objęcie służby, gdyż w skład dywizjonów wchodziły oddziały eksploatacji, trakcji i łączności; ponadto zawsze były one uzupełniane pewną ilością niższego personelu kolejowego, który pozostawał na miejscu, pomimo zmiany panowania.

Teoretycznie jeden dywizjon mógł w ten sposób eksploatować do 150 km linii, lecz przeważnie nie zachodziła potrzeba obsługi tak długiego odcinka; przeciętnie w eksploatacji wojskowej znajdowały się odcinki po 25—50 km.

W miarę przesuwania się frontu walki, dowódca dywizjonu przekazywał protokularnie poszczególne stacje i odcinki międzystacyjne cywilnemu naczelnikowi „wydziału czołowego“.

Pod względem technicznym zakres prac nad odbudową był teoretycznie podzielony między wojskiem a służbą cywilną w sposób następujący:

W o j s k o w y k o n y w a ł o :

- 1)—przeszycie torów głównych,
- 2)— „ torów stacyjnych po dwa na każdej stacji,
- 3)—samodzielną odbudowę mniejszych mostów,

- 4)—odbudowę dużych mostów, pod kierownictwem inżyniera cywilnego z dyrekcji kolejowej, wyznaczonego na kierownika robót,
- 5)—tymczasową naprawę zaopatrywania w wodę,
- 6)—naprawę 1—2 przewodów telefonicznych.

O d d z i a ł y c y w i l n e o b e j m o w a ł y :

- 1)—przeszycie pozostałych torów kolejowych,
- 2)—odbudowę wielkich mostów,
- 3)—stałą odbudowę wodociągów,
- 4)—odbudowę łączności, potrzebnej dla sprawnego funkcjonowania eksploatacji,
- 5)—odbudowę parowozowni, obrotnic,
- 6)—przygotowanie opału dla parowozów (drzewa).

Podział ten jednak nie był ściśle przestrzegany, opublikowane opisy poszczególnych fragmentów odbudowy wskazują na duże odchylenia od podanego schematu. Na przykład most na Bugu pod Brześciem był odbudowany samodzielnie przez wojsko, inne mosty, np. na Berezynie, Niemnie itp., były odbudowywane przez kombinowane zespoły wojskowo-cywilne.

Autorzy rosyjscy podkreślają, że sprawna odbudowa kolei, która była wykonana w 1920 roku, musi być przypisana w dużej mierze doskonałej współpracy wojska i służby cywilnej. Zwłaszcza zasługuje na uwagę wyczyn kolei Aleksandrowskiej (odcinek Borysów—Brześć), gdzie w rekordowym czasie 3 — 4 dni, otwierano ruch przez takie przeszkody, jak Berezyna pod Borysowem lub Niemen pod Stołpcami¹⁾.

¹⁾ Z opisem tych prac zapoznamy czytelników poniżej; zamiast odbudowy zniszczonych mostów po 160 i 100 metrów, Rosjanie zastosowali objazdy.

Współpraca ta nie była ściśle regulowana przepisami, wypracowało ją życie i kilkumiesięczne doświadczenie, tymbardziej należy się z nią zapoznać.

Na linii Borysów — Brześć—Białystok wszystkie techniczne zadania odbudowy były rozpatrywane łącznie przez dowódcę brygady wojsk kolejowych i kierownika robót oddziału czołowego, który był jednocześnie zastępcą naczelnika wydziału czołowego dyrekcji. Obaj oni mieli zawsze wspólne miejsce postoju.

Przepisany podział zadań, wyszczególniony powyżej, nie był tu przestrzegany, zastąpiło go osobiste porozumienie. Po wspólnym ustaleniu planu odbudowy lub naprawy każdego obiektu lub odcinka, inżynier-kierownik robót ustalał pisemnie zadanie i wydawał rozkazy wykonawcze zarówno oddziałom cywilnym (gorem), jak też i dywizjom wojsk kolejowych. Rozkaz ten ustalał sposób pracy, termin wykonania i wymiar premii pieniężnej, wypłacanej w razie terminowego wykonania zadania.

Kierownik robót wydawał również nakazy o przesunięciu sił technicznych i materiałów, ustalał skład pociągów, kolejność zestawiania wagonów ze sprzętem i materiałem, kolejność przybycia pociągów na miejsce pracy.

Naczelnik odcinka czołowego (dodódca dywizjonu) wydawał zgodnie z tym rozkazy wykonawcze na swoim odcinku.

B. Zasady organizacji odbudowy.

Doświadczenia techniczno-organizacyjne, uzyskane przy wykonywaniu prac w tym okresie, sprowadzają się do następujących zasad:

- 1) *P l a n o w o ś ć.* Należy bezwzględnie ułożyć chronologiczny kalendarzowy plan robót.

Szybka odbudowa mostów wymaga wyprzedzającej i wszechstronnej oceny wszystkich warunków lokalnych.

W dążeniu do zyskania czasu r o z p o z n a n i e zniszczonego obiektu było wykonane znacznie wcześniej, niż oddziały kolejowe wojskowe i cywilne mogły tam podjechać ze swymi czołówkami w wagonach.

Dowódca brygady kolejowej i kierownik robót osobiście przeprowadzali rozpoznanie, udając się na miejsce d r e z y n ą, s a m o c h o d e m, k o n n o lub r o w e r e m. Natychmiast był sporządzany plan robót i ustalany ściśle podział zadań pomiędzy wykonawców (w czasie i przestrzeni).

Było zasadą tak przygotować roboty, by każdy oddział techniczny, gdy przybędzie ze swym sprzętem na miejsce odbudowy, mógł przystąpić do pracy nie później, niż w 2 godziny po przybyciu.

2) Z a o p a t r z e n i e m a t e r i a ł o w e. Sprawna dostawa materiału — to najważniejszy warunek szybkiej odbudowy. Kierownik robót rozpoznawał osobiście lub drogą zarządzeń roboty materiałowe nie tylko w pobliżu miejsca odbudowy obiektu, ale również wzdłuż toru kolejowego na kilkadziesiąt kilometrów w tył. By móc samodzielnie rozwiązać ewentualne nieprawidłowości w ruchu pociągów budowlanych, kierownik robót posiadał prawo wydawania zarządzeń ruchu w imieniu naczelnika oddziału czołowego (ten ostatni miał władzę zastępcy naczelnika dykcji kolejowej).

3) P r a c a n a j a k n a j s z e r s z y m o d c i n k u. Skoro tylko stany liczebne sił technicznych pozwalają, należy dążyć do maksymalnego odcinka pracy. Należy zarządzić jednocześnie wykonanie wszystkich robót, które nie wymagają ścisłej kolejności i które mogą być wykonane niezależnie jedna od drugiej.

Doprowadzono do tego, że wysoka kaszyca była jednocześnie ciosana w 2 czy 3 częściach.

Dodatkową robotą było w tym wypadku tylko dopasowanie skrajnych wieńców kaszycy, ale to już wykonywano na miejscu przy ustawianiu.

Doświadczenia wojenne wykazały przy tym praktycznie, że najważniejsza wysokość poszczególnej składowej części kaszycy może wynosić coś około 2 metrów (1 sążeń).

4) W y k o r z y s t y w a ć j a k n a j l e p i e j s i ł y f a c h o w e. W okresie robót należy bezwzględnie uzupełniać zarówno oddziały wojskowe, jak i cywilne, przez dodanie niewyszkolonych sił roboczych.

Ilość dodatkowo przydzielanych robotników musi być tak obliczona, by siły fachowe były całkowicie zwolnione od prac takich, jak donoszenie materiałów, podnoszenie ciężarów, wręcanie dźwigów itp.

Najlepsze wyniki osiągnęto, gdy te siły niefachowe były dostarczone przez oddziały wojskowe (na Berezynie i Niemnie pracowały całe pułki czerwonej piechoty), ale gdy tych zabraknie, należy mobilizować za zapłatą okoliczną ludność, nawet bez różnicy płci.

5) Ś c i s ł e r o z g r a n i c z e n i e z a d a ń p o m i ę d z y p o s z c z e g ó ł n y m i o d d z i a ł a m i w y k o n a w c z y m i.

Bogate doświadczenie wykazało, że gdy przy odbudowie jednego odcinka kolei lub jednego obiektu drogowego pracuje kilka oddziałów, podległych w dodatku różnym ministerstwom (komunikacji, spraw wojskowych) — to należy dla uniknięcia tarć podzielić prace terytorialnie, na przykład jeden oddział, dojazd lewego brzegu, drugi podpory lewej połowy mostu, trzeci — podpory prawej połowy itd.

W krótkich okresach, gdy obydwie oddziały pracują wspólnie (na przykład nasunięcie przęsła), wówczas z góry wyznaczano oficjalnie, który z kierowników jest przełożony i odpowiada za całość.

W każdym wypadku nie należało dzielić pracy stosownie do okresu, na przykład: zmiana dzienna — organizacja cywilna A, zmiana nocna — dyon kolejowy B. Słuszne uzasadnienie takiego zastrzeżenia widzą autorzy rosyjscy w tym, że każdy pododdział wyrobił sobie pewne indywidualne metody pracy, wyrównywanie których w okresie gorączkowej pracy zawsze pociągnie za sobą pewną dodatkową stratę czasu.

6) N o r m o w a n i e r o b ó t i w y z n a c z e n i e t e r m i n ó w, które muszą być dostosowane do właściwych indywidualnych możliwości pracujących oddziałów. Wyznaczając terminy, należy być oględnym, gdyż opóźnienie wykonania pewnego fragmentu robót na kilka godzin spowoduje zamieszanie w całej robocie, z drugiej znów strony ukończenie na długo przed terminem wykazuje złe przewidywanie kierownictwa i niewykorzystanie możliwości.

7) P r e m i o w a n i e r o b ó t. Podczas odbudowy linii kolejowych zostało stwierdzone, że doskonałym sposobem przyspieszenia tempa robót było premiowanie dotrzymania terminów nakazanego zakończenia prac. W ten sposób wykonawcy byli bezpośrednio zainteresowani w pośpiechu.

Premie otrzymywali zarówno żołnierze wszystkich stopni z dyonów kolejowych, jak organizacje zmilitaryzowane, a nawet cywilni urzędnicy kolejowi, którzy brali udział w poszczególnych robotach.

Wysokość premii była określona w stosunku do zasadniczego uposażenia i były stosowane dwa wymiary.

a) Przy dłuższych robotach (ponad 4—5 dni) była ustalana premia w wysokości 20—30 dniowego zarobku.

b) Przy krótszych pracach za nadrobioną godzinę lub dwie — wydawano nagrody, równające się całodziennemu zarobkowi.

Ścisły stosunek premii był ustalany z góry przed rozpoczęciem każdej roboty, przy czym kierownictwo oczywiście brało pod uwagę trudności wykonania ustalonego akordu. Czasami były nawet wypłacane jednocześnie premie obu typów.

C. O d b u d o w a k o l e i.

Ogromną pracę rosyjskiego kolejnictwa wojskowego nad odbudową lub przeszyciem około 2000 kilometrów toru w okresie 6 tygodni (od 4.VII. do 15.VIII.) najlepiej rozpatrywać poszczególnymi liniami przenikania.

Dla zdania sobie sprawy, na ile pociągi pozostawały w tyle za czołem posuwającej się armii, wystarczy rzucić okiem na załączoną mapkę.

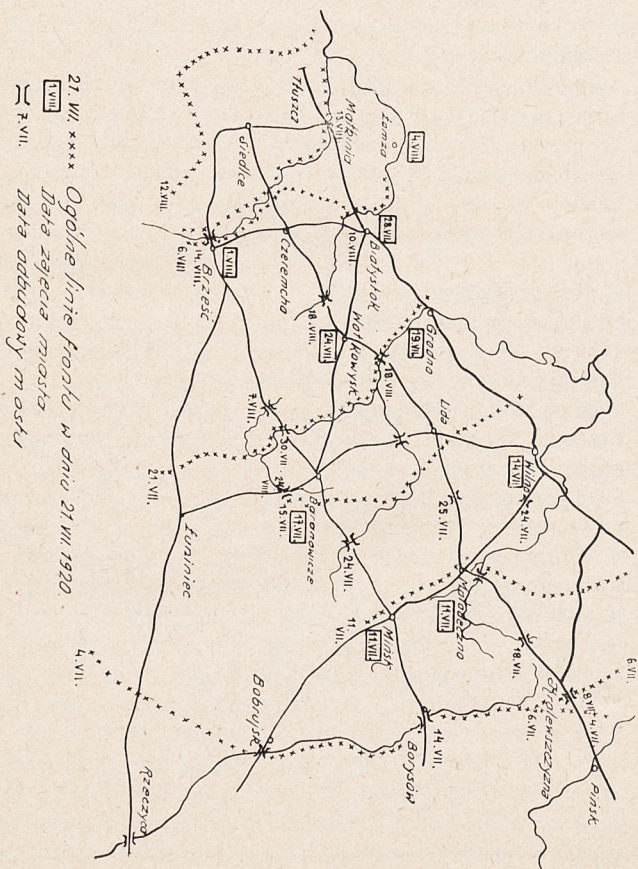
Naogół biorąc, musimy tu stwierdzić, że pomimo iż przekroczenie poszczególnych przeszkód wodnych (Berezy-na w Borysowie, albo Niemen pod Stołpcami) odbywało się w rekordowym, nieoczekiwanym tempie, że przeszywanie niektórych odcinków kolejowych odbyło się kilkakrotnie prędzej, niż to przewidują regulaminy, to jednak ogólna odbudowa posuwała się dość powoli.

Rosjanie z jednej strony kładą to na karb:

a) „kolosalnych zniszczeń linii kolejowych, które Polacy w czasie odwrotu doprowadzili do zupełnego zniszczenia“ (dziękczynny rozkaz dowódcy rosyjskiego frontu zachodniego za szybką odbudowę kolei z dn. 3.IX. Nr. 1913),

b) z drugiej, na pewne tarcia, w związku z wadliwą początkowo organizacją kierownictwa, niedostateczną kon-

Mapa przesunięć frontu i postępów robót odbudowy kolei na froncie Litewsko-Białoruskim w okresie 4.VII—12.VIII. 1920 r.



centracją oddziałów wojsk kolejowych oraz niedostatecznego przygotowania zarządu kolei wojskowych do takiego dalekiego i długotrwałego pościgu.

Zobaczmy teraz, jak wyglądały te „kolosalne“ zniszczenia, dokonane przez nas podczas odwrotu.

Pominiemy już sprawozdanie z odbudowy poszczególnych tras kolejowych, umieszczonych poniżej, z których się przekonamy, iż raczej dziwić się należy, jak mało niszczyliśmy oddawane nieprzyjacielowi linie kolejowe, ale rzucimy okiem już tylko na procentowe porównanie zniszczonych w czasie naszego odwrotu obiektów do ogólnego stanu istniejących budowli.

Tak więc Rosjanie stwierdzają (Peremytow: Istoryczeskaja sprawka o wozstanowlenii żel. dor. w kampanii 1920 g.), że w okresie 4.VIII. — 15.VIII. 1920 r. musieli przeszyć 1213 wiorst 481 sążni linii kolejowych (1397 km) (ogólna eksploatacja władz wojskowych 2382 w), musieli przeszyć 382 szt. rozjazdów, naprawili 68 szt. rozjazdów, zdjęli i rozebrali 37 szt. rozjazdów (zapewne dla przeniesienia w inne miejsce), odbudowali 63 mosty (na wschód od Dźwiny i Dniepru).

Gdy tymczasem odchodząc zniszczyli oni (Afanasjew, Razruszenie żel. dorog pri otstuplenii zapadnago fronta w 1920 g) na przestrzeni 1780 wiorst¹⁾:

— mostów i mostków 150 szt., ogólnej długości 4250 metrów (w tym około 90 szt. mniejszych, niż 20 m i około 60 sztuk ponad 20 m),

¹⁾ Prof. Karbyszew podaje ogólną długość tras niszczonych na 2009 wiorst, włączając w obliczenie szlak 208 wiorst Lida—Łunińec, oraz zwiększając o 20 kilometrów odcinek na Borysów. Załączona u Karbyszewa tabela mostów wyszczególnia tylko mosty ponad 20 metrów, których podaje 85 sztuk (w tym też przez Prypeć na pld. od Łunińca) o ogólnej długości 3492 metry.

- rozjazdów 773 szt.,
- pomp wodnych 10 szt.,
- wodociągów 21 szt.,
- zbiorników wodociagowych 25 szt.,
- obrotnic 8 sztuk,
- zniszczono toru przez rozbiórkę i częściową ewakuację około 30 kilometrów.

Widzimy więc tutaj, że te nasze rzekomo kolosalne zniszczenia zostały w kilka tygodni później ilościowo przeszło d w u k r o t n i e przekroczone przez Rosjan, przy czym w dodatku ogólna długość odcinów niszczonych wyniosła już tylko 75% długości trasy poprzedniej.

Procentowo obliczają Rosjanie swe zniszczenia na:

50 %	ogólnej	długości	istniejących	na	trasie	mostów,
1,7 %	„	„	torów,			
79 %	„	ilości	rozjazdów,			
14 %	„	„	pomp ssących,			
62 %	„	„	urządzeń wodnych tłoczących,			
84 %	„	„	„	wodociagowych,		
40 %	„	„	obrotnic.			

Jest to chyba dostatecznym dowodem, że zadania, które musiały wykonać siły polskie przy odbudowie komunikacji w jesieni 1920 roku, znacznie przewyższyły prace konstrukcyjne Rosjan.

Wobec tego chyba jest jasnym, że mowy być nie może o „kolosalnych zniszczeniach¹⁾”, a więc ogólną powolność

¹⁾ Prof. Karbyszew w swym dziele „Zniszczenia i zapory“ (Razruszenia i zagrożenia) Moskwa 1931 r. ocenia ogólne polskie zniszczenia łącznie na p ó ł n o c y i na południu od Prypeci na 100 mostów, 61 urządzeń wodnych, 6 parowozowni, 3 obrotnice, 417 rozjazdów — co ocenia ogólnie zaledwo na 10% urządzeń istniejących aczkolwiek podkreśla, że dzięki naszym zniszczeniom na

odbudowy muszą Rosjanie całkowicie przypisać sami sobie i swej wadliwej organizacji kierownictwa u góry, bo wykonawcom nie zarzucić nie można.

Przejdźmy teraz kolejno do historii poszczególnych odcinków.

1) *Trasa Połock — Mołodeczno — Lida — Siedlce.*

Dnia 4.VII. ruszył front z nad rz. Auty pod st. Ziabkami.

Już dnia 26.VI. wydają Rosjanie rozkaz, by most pod st. Ziabki był odbudowany natychmiast po rozpoczęciu ofensywy. Dalsze przygotowania są zarządzone dnia 29.VI., w którym dowództwo frontu wydaje zarządzenie o konieczności przeszywania wszystkich torów stacyjnych dla umożliwienia stacjom czołowym przyjmowania większych ilości wagonów.

Dnia 4.VII., gdy wojska ruszyły, zostaje wydany charakterystyczny dla ówczesnych warunków rosyjskich rozkaz rozpoczęcia dnia 5.VII. od rana pracy przy moście na rz. Szoszy pod Podświlem (15 km przed frontem), termin ukończenia dnia 8.VII.

Rozkaz ten ze ścisłym terminem wykonania zostaje wydany bez rozpoznania przeszkody, przed tym nawet, nim tam nadeszły wojska!

Dopiero dnia 6.VII. odbywają się konferencje szefa sztabu frontu i naczelnika komunikacji frontu, oparte na meldunkach z wstępnego rozpoznania, które ustaliło, że most będzie gotów dopiero za tydzień, a odcinek Królewszczyna — Postawy może być gotów za dni 13-cie.

kolejach 60.000 czerwonych uzupełnień nie mogło nadażyć do bitwy Warszawskiej, grzęznąc gdzieś na linii rokadowej Białystok—Brześć, w ten sposób przesądzając losy bitwy na naszą korzyść.

Szef sztabu żąda jednak kategorycznie przyspieszenia tempa robót, nakazuje wprowadzić system premiowy i skrócić podane terminy do połowy.

Teraz przeprowadza rozpoznanie sam dowódca 6. brygady wojsk kolejowych. Most ma wysadzone przęsła środkowe (po 15 sążni) w obydwóch torach; przęsła skrajne po 6 sążni od strony Połocka są zupełnie zniszczone, jedynie podobne 6 sążniowe przęsła od strony Mołodeczna są całe.

Wobec tak poważnego zniszczenia postanawia się odbudować dawny most drewniany objazdowy, od którego pozostało 12 rzędów pali. Pale mają być dosztukowane i poziom mostu podniesiony o 1 metr w górę, prace już rozpoczęto i mają być one zakończone 8.VII., w którym to dniu będzie otwarty ruch przez most. W rzeczywistości most był gotów zaledwie w dn. 10.VII. o godzinie 23'25, czyli z 100% opóźnieniem, w dodatku przez most ten można było jednostronnie przetaczać zaledwie 6 załadowanych wagonów!

Nad przykładem mostu przez Szoszę warto głębiej się zastanowić, by zdać sobie sprawę z kardynalnych błędów Rosjan, które nie mogły nie odbić się na ogólnym postępie robót.

1) Wydawanie rozkazów z terminem wykonania bez rozpoznania!

2) Nieumiejętności realnej kalkulacji postępu robót, omyłka 100% przy 2-dniowej pracy jest niczym nie wytłumaczona. Można przypuszczać, że zameldowanie tak optymistycznego terminu było dyktowane tylko strachem przed dowództwem, które żądało mostu na dzień 8.VII. Ale o ileby ten powód wpływał na meldunek dowódcy 6. brygady kolejowej, to musimy tu stwierdzić, że mamy do czynienia z najgorszym zjawiskiem, jakim można się spotkać w działaniach wojennych.

Technik, który przez nieumiejętną kalkulację wprowadza w błąd swego dowódcę, staje się czasem winnym niepowodzenia całej operacji i musi oczywiście w razie nieszczęścia ponieść karę; technik, który świadomie, z jakichkolwiek bądź oportunistycznych przyczyn podaje swemu dowódcy błędne kalkulacje lub je nie prostuje, musi być kwalifikowany jako wprost działający na s z k o d ę własnej armii, i jako taki jak najsurowiej karany!

Na dobro organizacji odbudowy należy podkreślić, że roboty przy moście przez Szoszę zostały rozpoczęte jeszcze przed przeszyciem toru od st. Ziabki do mostu; zostało ono doprowadzone do rzeki dopiero 6.VII. wieczorem. Przeszycie było prowadzone w tempie 10—12 kilometrów na dobę (choć pierwszy meldunek zapowiadał postęp prac do 15 km na dobę) przez oddziały 32. dyonu kolejowego (stan tabela I.).

Tabela I.

Skład oddziałów, pracujących nad odbudową.

Stany z dnia 29.VIII. 1920 r.

A) Oddziały wojskowe

6. Brygada kolejowa.

1. dyon	Wilno	stan 632 ludzi	odbudowa Wilno — Grodno eksploatacja linii Królew- szczyzna Postawy
9. dyon	„	„ 740 „	Odbudowa Wilno — Grodno
16. dyon	„	„ 587 „	
32. dyon	Lida	„ 615 „	odbudowa linii Mołodeczno
35. dyon	Mołodeczno	„ 590 „	Lida — Wołkowysk
54. dyon	„	„ 485 „	odbudowa linii Lida — Wilno

2. Brygada kolejowa.

10. dyon		stan 603 ludzi	Prace na linii:
30. „	Baranowicze	„ 745 „	Baranowicze — Wołkowysk
45. „		„ 645 „	Baranowicze — Brześć

9. Brygada kolejowa.

24. dyon		stan 762 ludzi	Odcinek: Kalinkowicze — Łuniniec
11. „		„ 612 „	Kalinkowicze — Łuniniec i obsługa przewozu promowego w Bobrujsku

U w a g a: miały jeszcze przybyć dyony 31, 34 i 47.

B) Czołowe cywilne oddziały remontu (Gorem'y)
(stanów brak)

Ns. 1. Rzeczyca — (Odbudowa mostu przez Dniepr pod Rzeczą).

Nr. 3.	} Mosty — (Odbudowa mostu w Mostach 7-my po odbudowie mostu przez szosę pod Ziabkami)
Nr. 50.	
Nr. 7.	

Nr. 18. Bobrujsk — (Organizacja przeprawy po Berezynie)

Nr. 23.	} (Odbudowa mostów na linii Wilno — Grodno)
Nr. 32.	

Nr. 26.	} (Odbudowa linii i mostów na linii Baranowicze — Wołkowysk)
Nr. 30.	

Nr. 55. (Odbudowa linii i mostów Baranowicze — Brześć)

Prace nad przeszywaniem torów przekroczyły odbudowujący się most tak, że pierwszy pociąg doszedł do Królewsczyzny dnia 11.VII, w dniu zajęcia Mołodeczna.

W ciągu tygodnia front oderwał się już o odległość 107 kilometrów!

Studiując dalej historię odbudowy tego odcinka, widzimy pewne niepojęte niedociągnięcia.

Kierownictwo techniczne robi duże wysiłki organizacyjne dla rozwinięcia frontu robót. Dyony kolejowe wyprzedzają się wzajemnie i pracują jednocześnie: 32-gi na odcinku Królewszczyna w kierunku na Budslaw, a 54-ty, który został wysunięty daleko w przód, jednocześnie przeszły odcinek od Budslawia na Wilejkę tak, że dzięki tym zarządzeniom osiąga się tu szybkość przeszywania do 20 kilometrów na dobę. Roboty nad przystosowaniem do ruchu szerokotorowego linii Królewszczyna—Postawy zostają dnia 11.VII. przerwane dla umożliwienia skoncentrowania wysiłku na Mołodeczno. Ale jednocześnie z tym potrzeba dnia 14.VII. aż interwencji szefa sztabu frontu, który pouczony doświadczeniem z Szoszy, piorunuje teraz na 15. armię, iż nie ma jeszcze danych z rozpoznania mostów kolejowych z pod Wilejki i Mołodeczna (zajęte 10. i 11.VII.).

Brak wiadomości technicznych nie pozwala na ustalenie terminów otwarcia ruchu, a więc na przeprowadzanie odpowiednich kalkulacji operacyjnych.

Autor rosyjski (Peremytow) cytuje nam także ważne zdanie z rozkazu frontu:

„Należy położyć kres takiej opieszałości i zażądać, by dyony kolejowe wysyłały rozpoznanie bezpośrednio za wojskami walczącymi“.

Do wieczora dnia 13.VII. tory są przeszyte poza st. Krzywicze, do Mołodeczna dojdą dnia 16.VII., jednak odbudowa mostów na odcinku Wilejka—Mołodeczno opóźni otwarcie ruchu co najmniej na dni kilka.

Co prawda most na Serweczu, pomiędzy Budslawiem a Parafianowem, również był gotów dopiero na dzień 18.VII., po 5 dniowej odbudowie.

Dowództwo żąda kategorycznie, by już 18.VII. pociągi dochodziły do Mołodeczna, dojdą tam jednak dopiero w dniu 21.VII., w którym to dniu będą dopiero gotowe mosty (brakuje danych, kiedy rozpoczęto roboty przy mostach, przypuszczalnie nie wcześniej jednak jak dnia 15.VII.¹⁾).

Dalej w kierunku na Lidę zniszczenia nasze jakoby osłabły, 32 metrowy most na Olszance pod Bohdanowem był zaledwie nieznacznie uszkodzony, tak że mógł być naprawiony w ciągu jednej doby, duże mosty pod Lidą na Gawii i Żyźmie były nienaruszone.

Most na Olszance pod Bohdanowem był więc otwarty dnia 25.VII., tj. w dniu, gdy wojska czerwone opanowały Sokółkę i Wołkowysk (od Bohdanowa do Wołkowyska 176 kilometrów, do Sokółki 242 km, co prawda Sokółka miała już dnia 24.VII. otwartą bliższą stację: Wilno o 199 km).

Dnia 24.VII. przyjechał do Wilna pociągiem ze strony Mołodeczna naczelnik inżynierów zachodniego frontu.

Jednak ponieważ tabela naprawy mostów wykazuje, że most na Oszmiance pod Sołami był gotów dopiero 27.VII., należy przypuszczać, że mamy tu do czynienia prawdopodobnie z ruchem kolejowym z przesiadaniem.

Naczelnik inżynierów został natychmiast skierowany na Niemen do mostu kolejowego pod Mostami. Udaje się on tu drogą kołową i dnia 29.VII. nadsyła meldunek z Grodna. Most kolejowy ma być gotów na 6.VIII., robota już jest zorganizowana, pracuje baon saperów 6. dywizji piechoty i wynajęci robotnicy cywilni. Dyony kolejowe i czołówki zmilitaryzowane nadejdą dopiero za 2 — 3 dni, gd

¹⁾ Porównać rozkaz szefa sztabu frontu o braku wiadomości, datowany 14 lipca.

ukończą przeszyć torów z kierunku Lidy. Most przez Lebiędę jest odbudowany przez 46. i 47. kompanie saperów.

Przeszyć toru na szlaku Mosty — Wołkowysk i Mosty—Grodno zostało poruczone kolejarzom pozostałym na miejscu, którzy pozostawali bezczynni, gdyż nie było tu dotychczas przedstawicieli z kierownictwa komunikacji wojennych (Uprawienie wojennych soobszczeńij).

Naczelnik inżynierów frontu stawia teraz wniosek, by już armie posiadały własne kierownictwa komunikacji, które byłyby wyposażone w odpowiednie kompetencje i które prowadziłyby rozpoznanie i odbudowę w ślad za czołowymi oddziałami wojsk walczących.

Widzimy więc tutaj podkreślenie tych samych niedomagań, co pod Mołodecznem i Ziabkami, ale jeszcze w groźniejszej dla Rosjan formie, bo strata czasu mierzy się już na tygodnie, gdyż most przez Niemen był gotów zaledwie 18.VIII., a więc już po bitwie Warszawskiej.

Rozbieżność terminów — zapowiadzanego i osiągniętego — 12 dni!

Co prawda, że rzeczywiste prace nad odbudową rozpoczęły się dopiero dnia 1.VIII, po przybyciu wojsk kolejowych.

Ciekawe, że już dnia 9.VIII. został otwarty ruch z Wołkowyska do południowego brzegu Niemna, gdzie została zorganizowana tymczasowa stacja przeładowcza.

Dla wysunięcia pociągów dalej na południe wykorzystano w tym okresie ruch okrężny przez Mińsk—Baranowicze—Wołkowysk, doprowadzając pociągi dnia 13.VIII. do rz. Narwi na południe st. Swisłoczy. Most przez Narew był odbudowany dopiero dnia 20.VIII., tj. już w okresie pełnego rozwoju zwycięstwa Warszawskiego, na 2 dni zaledwie przed wyrzuceniem wojsk czerwonych z Białego stoku.

2) *Trasa Borysów—Mińsk—Brześć—Łuków.*

Linia kolejowa Borysów — Brześć miała odegrać rolę najważniejszej podstawowej linii komunikacyjnej, to też na niej skoncentrował się główny wysiłek organizacyjny i techniczny.

Trzeba też przyznać, że, jak widać z opublikowanych sprawozdań, osiągnięto to dzięki planowej organizacji pracy, wyprzedzającego przygotowania materiałowego — rezultaty tak wybitne, że warto z nimi zapoznać się bardziej szczegółowo.

Pierwszą i to bardzo poważną przeszkodą, na którą natknęli się Rosjanie kilka kilometrów za frontem, był zniszczony 160 metrowy most przez Berezynę pod Borysowem.

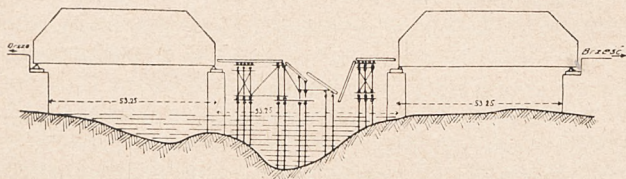
Most ten miał już swoją historię. Zbudowany początkowo jako żelazny z jazdą dołem, posiadał trzy przęsła po 53,25 metrów (25 sążni). Przyczółki i filary były zbudowane na dwa tory, jednak każdy tor miał swoje odrębne kratownice.

Po raz pierwszy został most borysowski zniszczony w lutym 1918 roku przez Rosjan, którzy, uchodząc przed Niemcami, wysadzili przęsło środkowe; w sierpniu roku 1919 znowu zniszczyli Rosjanie to samo przęsło, cofając się przed nami.

Myśmy odbudowali most dopiero na wiosnę 1920 r., zastępując w przęśle środkowym dawniejsze łątane kratownice przez dźwigary wz. 40 i wz. 50, oparte na pięciu drewnianych jarzmach (ryc. 1).

Odbudowane przez nas przęsło zostało następnie w okresie ofensywy majowej (14.V.1920 r.) spalone (ryc. 1); Rosjanie, którzy kilka tygodni byli panami mostu, żadnych robót restauracyjnych nie wykonali, tak samo zresz-

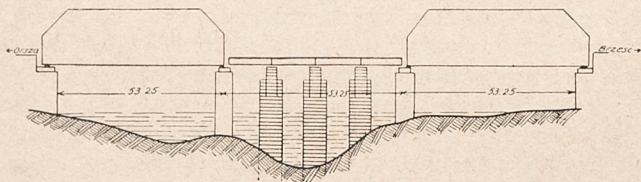
tą, jak i my, gdy przez czerwiec 1920 r. znów byliśmy w posiadaniu niewielkiego przedmościa na wschodnim brzegu rzeki, a więc i mostu.



Ryc. 1.

Schemat zniszczenia mostu przez Berezynę w maju 1920 r.

Dowództwo rosyjskie było w ten sposób dokładnie poinformowane o stanie mostu, a rozpoznanie i plany odbudowy zostały zapewne porobione jeszcze w okresie majowym. Projekt odbudowy przewidywał oparcie dźwigarów (wz. 50) środkowego przęsła na trzech podporach, zbudowanych jako koszyce (ryc. 2). Głębokość rzeki w tym przęśle wy-



Ryc. 2.

Projektowana odbudowa mostu przez Berezynę w lipcu 1920 r.

nosiła ponad 4,25 metrów, to też przekrój koszyce określono na 2 sążnie (4,26 metrów) szerokości i 5 sążni (10,5 metrów) długości. Część prostokątna koszycy posiadała

wymiary 2×4 sążnie, dodatkowy sążeń przypadał na dziób, który jednocześnie zastępował izbicę; ogólna powierzchnia podstawy wynosiła więc 9 sążni kwadratowych ($40,8 \text{ m}^2$).

Prace przygotowawcze polegały na:

1) ciosaniu koszye na st. Prijamino (o 20 km od Borysowa, pierwsza stacja w kierunku Orszy),

2) ładowaniu kamieni do wypełnienia koszye do pociągów na stacjach Prijamino — Orsza (odcinek 119 km),

3) ładowaniu i kierowaniu na front dwuteowych dźwigarów, wysyłanych z zakładów przy st. Jarcewo, odległej o 293 kilometry od miejsca przyszłej budowy,

4) przygotowywaniu ładowania na st. Orsza szyn kolejowych, które miały służyć jako materiał podręczny.

Na dwutorowej linii Orsza — Prijamino jeden z torów głównych został chwilowo zamknięty dla ruchu transportowego, a całkowicie oddany do dyspozycji oddziałów odbudowy.

Jak wielką wagę przywiązywało dowództwo rosyjskie do odbudowy mostu, najlepiej świadczy przytoczony przez Peremytowa rozkaz naczelnika komunikacyj wojennych frontu zachodniego, wydany dnia 4.VII.:

„Dowódca zachodniego frontu rozkazał potwierdzić, że odbudowa borysowskiego mostu kolejowego ma być wykonana w okresie dni siedmiu, niezależnie od stanu, w jakim pozostawi go nieprzyjaciel. 16-ta armia posiada kołowe środki transportowe dla dowozu zaopatrzenia tylko na 4 przemarsze dzienne, a więc o ile most nie będzie gotów w terminie dni 7-miu, wypadnie zatrzymać działania zaczepne, co jest niemożliwością.

Dowódca zachodniego frontu rozkazał raz jeszcze podkreślić: o ile most nie będzie naprawiony w ciągu dni

siedmiu, to dowódca frontu będzie taką opieszałość traktował jako niewykonanie rozkazu bojowego i będzie musiał wyciągnąć z tego wszystkie wypływające konsekwencje“.

Jesteśmy tutaj świadkami ciekawego i charakterystycznego stawiania sprawy odbudowy technicznej całkowitym oderwaniem się od realnych warunków technicznych, gdy most był jeszcze w naszych rękach.

Podobne postępowanie, podobnie jak rozpatrzone na poprzednim przykładzie przekroczenie rz. Szoszy, można chyba tylko tłumaczyć niezrozumieniem przez ówczesne świeże siły sztabowe, wyłonione drogą rewolucyjną, konieczności liczenia się z warunkami technicznymi oraz nastrojami rewolucyjnymi i brakiem zaufania do „speców“ technicznych, których dowództwa rosyjskie gotowe były uważać za sabotażystów.

W ostatecznym wyniku zobaczymy jednak, że tak kategoryczne postawienie sprawy przez dowódcę frontu doprowadzi do tego, że pomimo dotkliwej niespodzianki, zgutowanej Rosjanom przez saperów polskich, przekroczenie Berezyny przez pociągi było faktem dokonanym nawet w terminie wcześniejszym, niż tego żądał dowódca.

Z drugiej strony należy podnieść na dobro pracy sztabów rosyjskich, że dając rozkazy, nie wahano się przychodzić z najdalej posuniętą pomocą kolejowcom, wyznaczając jako robotników do robót pomocniczych przy odbudowie nawet liniowe jednostki wojskowe. Do dyspozycji kierownika odbudowy mostu berezyńskiego wysłano na przykład już w dniu 6.VII. 300 piechurów z 1-go pieszego pułku zapasowego, stacjonowanego w Rżewie, tak samo na Niemnie spotkamy cały pułk czerwonej piechoty, sypiący nasyp linii objazdowej!

Dzień 6.VII. był jednak feralnym dla Rosjan. W tym dniu został most na Berezynie wysadzony na całej swej

160 metrowej długości! Całe dotychczas przesła leżały zwalone w wodzie. Rosjanie po opanowaniu brzegu zachodniego stwierdzają już drogą oględzin ogólnych, że odbudowa linii w starej osi drogi zajmie zbyt dużo czasu i tegoż dnia zapada decyzja budowy linii objazdowej i mostu pomocniczego powyżej byłego mostu stałego.

Postanowiono wykorzystać poprzednie przygotowania. Ciosanie koszyk i ładowanie kamieni szło swoim trybem, dla zwiększenia zapasów szyn i podkładów przystąpiono do rozbiórki kilku zbędnych bocznych torów na st. Orsza.

W dniu 8. lipca dowódca frontu zachodniego, w rozwinięciu swych poprzednich wytycznych dla odbudowy linii kolejowych, nakazuje:

1) potwierdzić termin siedmiodniowy dla odbudowy przeprawy przez Berezyne,

2) ustalić jako pierwszy dzień robót przy moście dzień 8.VII.,

3) natychmiast przerzucić przez Berezyne część sił i środków technicznych z takim wyrachowaniem, by móc w ślad za nacierającymi jednostkami prowadzić odbudowę przepraw kolejowych, oraz przekuwanie torów na szerokość rosyjską z szybkością 10—15 wiorst (16—17 kilometrów) na dobę,

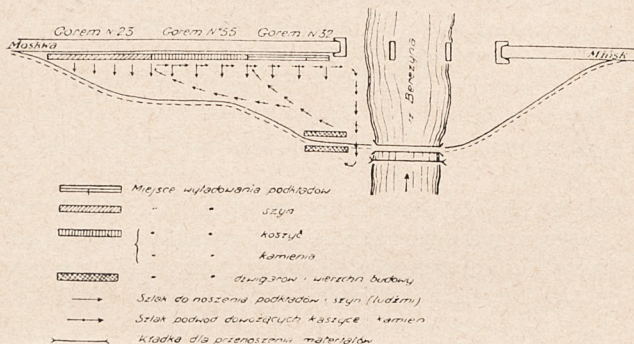
4) natychmiast przeprowadzić obliczenia i przygotować materiał dla naprawy wszystkich mostów kolejowych na odcinku Borysów — Mińsk, wykorzystując posiadane dane zarządu kolejowego i przewidując, że nieprzyjaciel podczas odwrotu w s z y b k o b ę d z i e n i s z c z y ł (wsio budiet unicztożat'),

5) powyższe wytyczne mają obowiązywać przy wykonywaniu robót na każdym opanowanym odcinku.

Dnia 9.VIII. (według świadectwa p. Sałtykowa — Iz opyta woztanowitelných rabot na b. Aleksandrowskoj do-

rogię) kierownik odbudowy mostu osobiście wybrał i wypalikował linię objazdową długości około 1,5 km i miejsce budowy mostu. Do robót posiadało kierownictwo trzy zmilitaryzowane czołówki cywilno-kolejowe (Nr. 23, 32 i 55); ciesielskie oddziały z dwóch dyonów wojsk kolejowych (Nr. 30 i 45); oddział piechoty i tabor konny.

Ogólny szkic organizacyjny robót podaje ryc. 3.

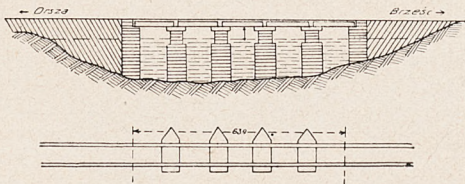


Ryc. 3.

Wybrana trasa posiadała silne spadki, które w kierunku Orszy wynosiły $13^0/00$ na przestrzeni 103,85 sążni, a od strony Mińska aż $22^0/00$ na 100 sążniach (ogólna ilość robót ziemnych 600 sążni^3 (5760 m^3)).

Należy zaznaczyć że wykonanie prawobrzeżnego dojazdu (na $11\frac{1}{2}$ doby przed wykończeniem mostu) pozwoliło na skierowanie zwolnionych sił roboczych do złagodzenia tak znacznego spadku, który w ostatecznym wyniku został złagodzony z $22^0/00$ na $15^0/00$. Otwór nowego mostu wynosił zato zaledwo 30 sążni (63,9 metrów)!

Projekt (ryc. 4) uwzględniał zaledwie średnią wodę, wysokość mostu ponad poziom wody została określona $\frac{1}{2}$ sążnia (1 metr). Most posiadał 5 przęseł, pokrytych pakietami 13 metrowych dźwigarów dwuteowych wz. 50. Jako



Ryc. 4.

Schemat odbudowanego mostu objazdowego przez Berezynę.

podpory zostały przewidziane przygotowane już dawniej koszyce, uzupełnione nadbudówkami w postaci klatek z podkładów (układanymi powyżej zwierciadła wody), oba przyczołki były ułożone z klatek.

Na przedzie czołówek, najbliżej mostu stanęła stacja elektryczna i warsztaty dla naprawy sprzętu. Czołówki 32 i 55 otrzymały zadanie bezpośredniej budowy mostu; w tym celu zostały one wzmocnione kompaniami roboczymi (800 ludzi) i 180 podwodami.

Czołówka 23, wzmocniona również 800 robotnikami z kompanii roboczych, miała wykonać ułożenie rozjazdu głównego toru i całkowite przygotowanie lewobrzeżnego dojazdu (nasyp, ułożenie nawierzchni i wybalastowanie).

Zasługuje na podkreślenie, że wobec takiego podziału zadań wszyscy cieśle z czołówki 23. zostali czasowo przesunięci do czołówek, budujących most, wzamian za to te ostatnie oddali do czołówki Nr. 23 wszystkich swoich specjalistów do układania nawierzchni.

Pracami nad prawobrzeżnym dojazdem kierował inżynier cywilny służby drogowej, mając jako wykonawców oddziały ciesielskie z 30 i 45 dywizjonów wojsk kolejowych i robocze kompanie o ogólnym stanie 800 ludzi oraz 80 podwódt.

Jak widać z ryc. 4, pociągi z oddziałami technicznymi zajęły całkowicie jeden tor głównej linii, drugi tor był wolny i specjalnie przeznaczony dla dowożenia pociągów materiałowych, dowożących koszyce, kamienie, szyny. Manewrowanie tymi pociągami ułatwiał rozjazd pod nazwą „Pokój“, rozbudowany przez nas w odległości 3 kilometrów na wschód od mostu. Dźwigary były dostarczone pociągami do samego mostu już przy wykorzystaniu nowowypbudowanego dojazdu, który musiał być w tym celu wykończony w ciągu 2 dni (1 wiorsta).

Prace były zorganizowane na zmiany przez całą dobę, to też pierwszą troską czołówki Nr. 32 było urządzenie sieci oświetleniowej; odcinek prawobrzeżny, nie mając źródła energii elektrycznej, wykorzystywał oświetlenie naftowo-żarowe. Specjalnych też prac przygotowawczych wymagało ułożenie pomostów dylowanych dla umożliwienia intensywnego ruchu taborów konnych po błotnistych brzegach rzeki.

Ostateczne zestawianie koszyce wykonywano przy brzegu na wodzie, głębokiej na 20—30 cm. Pracowano jednocześnie przy wszystkich czterech podporach. Po zestawieniu prawie do pełnej wysokości, harowano koszyce linami na właściwe miejsce w osi mostu. Na płytkiej wodzie toczono je początkowo na drewnianych wałkach, na głębszej wodzie płynęły one swą wypornością. Po wprowadzeniu w linię mostu i po wyrównaniu położenia, co osiągnęto przez naciąganie lin w dwóch prostopadłych kierunkach,

osadzano koszyce na dno rzeki przez zasypianie kamieniami.

Dla przenoszenia kamieni, materiałów budowlanych, oraz dla ułatwienia ruchu pieszych — została zbudowana kładka na kozłach, w odstępie 1 metra od budowanego mostu.

Nasuwanie dźwigarów wykonano częściowo przy pomocy żórawi, częściowo zwykłym ręcznym sposobem, ciągnąc linami. Pierwsze belki dwuteowe zostały przesunięte w ten sposób po podkładach z szyn, które zawczasu zostały ułożone; każdą dwuteówkę przesuwano oddzielnie. Praca została zorganizowana w ten sposób, że jednocześnie przeciągano kilka belek, pracując na kilku przęsłach, tak że całe układanie dźwigarów zajęło zaledwie 24 godzin czasu.

Autor rosyjski podkreśla, że przy dłuższym moście byłoby korzystnym przeciągnąć pewną ilość dwuteówek, wykorzystując kładkę dla pieszych, by potem drogą bocznego przesunięcia wprowadzić je w oś mostu, tu przy 5 przęsłach było to zbyt łatwe. Natomiast brak dokładnych pomiarów i nieprzygotowanie zawczasu odpowiednio przyciętych szyn spowodował zbędną stratę dwóch godzin czasu na dopasowywanie i równanie szyny, dopiero w ostatnim momencie łączenia torów na moście.

Budowa objazdu została zakończona 14. lipca o godzinie 17-ej, a więc prędzej, niż w 5½ doby!

Próba obciążenia dała doskonały wynik, gdyż koszyce osiadły tylko na 0,2 — 0,85 cm, tak dobre wyniki należy tłumaczyć dużym przekrojem koszy, doborowym materiałem drzewnym (średnica 22—27 cm), dobrym wykonaniem ciesielskim, no i dobrymi właściwościami dna rzeki: piaszczysto-żwirowego.

Most był jednokierunkowy; już podczas odwrotu Ro-

sjan we wrześniu został zbudowany objazd i analogiczny most koszykowy dla drugiego toru¹⁾). Objazdy były wykorzystywane aż do lutego 1921 roku, po czym dokonano rozbiórki mostu, gdyż w tym to czasie odbudowano już most prowizoryczny na głównej osi linii.

Rozpatrzony przykład daje nam jeszcze jeden ciekawy moment organizacji większych prac w okresie wojennym, moment który musi nas, organizatorów i kalkulatorów robót, specjalnie interesować. Mianowicie:

Ogólna kalkulacja robocizny, wykonanej przy budowie objazdu i mostu w okresie 10—14.VII., wykazuje zużycie 15.500 dniówek i 1040 podwód (w to nie wliczono chorych, oraz zużycie sił na służbę wewnętrzną, zaopatrzenia itd.). Okazuje się jednak, że zapotrzebowanie sił roboczych, zestawione według przepisowych norm rosyjskich (tak zwanego „Urocznego położenia“), wynosi zaledwie 4961 dniówek i 616 podwód.

Czyli że współczynnik wykorzystania sił roboczych wynosi w tej pracy:

— dla sił ludzkich $4961 : 15.500 = 0,32$

— dla podwód $616 : 1040 = 0,59$

Tak niskie współczynniki zostały uzyskane według poglądów źródła rosyjskiego:

1) dzięki pracy przez całą dobę, a więc nocami, gdy wydajność spada;

2) ciasnym frontem robót, utrudniających maksymalne wykorzystanie wydajności;

3) nieuniknioną stratę czasu w pierwszym dniu robót, podczas wstępnych prac, nim roboty nie nabiorą właściwego tempa.

¹⁾ Roboty te były wykonane trzema czołówkami i jednym dycem kolejowym w 4 dni!

Jasnym jest, że analogiczny spadek wydajności teoretycznej musi być brany pod uwagę we wszystkich kalkulacjach wojennych, gdyż jest to realność rzeczy, z drugiej znów wyjaśnienie sobie podobnego zjawiska nakłada na przyszłych organizatorów prac wojennych ważki obowiązek zawczasu przepracowania szczegółowych metod organizacyjnych, pozwalających na wykonanie krótkotrwałych robót masowych z jak najwyższym współczynnikiem osiągniętego wykorzystania sił.

Dnia 14.VII. wieczór, gdy otwarty został ruch pociągów przez Berezynę, wojska czerwone zajęły już Wilno i podchodziły pod Baranowicze.

Dnia następnego, dzięki zarządzeniu na linii pracy wyprzedzającej odbudowę mostu, pociągi dochodziły już do Mińska, odległego o 77 wiorst (blisko 90 km) od mostu¹⁾. Dnia 16.VII. naprawa torów przekroczyła Mińsk.

W tym okresie front coraz to dalej odsuwa się od końcowych stacyj kolejowych. Armia rosyjska wchodzi w okres kryzysu komunikacyjnego. Znajdujemy ślady pertraktacji, co prawda nie zakończonych, zmierzających do decentralizacji kierownictwa odbudowy kolei ze szczebla frontu na rzecz poszczególnych armii.

Na szczęście dla naszych ówczesnych przeciwników opanowywana linia kolejowa w rzeczywistości była nawet na północ od Niemna zniszczoną bardzo nieznacznie w swych żywotnych obiektach: mostach i torach. Dzięki temu pociągi rosyjskie doszły już dnia 17.VII. do rz. Usy

¹⁾ Co prawda ta data nie zgadza się cokolwiek z tabelą odbudowy mostów (Tabela 1.), według której most na Wołmie o 19 wiorst na wschód od Mińska był naprawiony dopiero dnia 16.VII., — można tylko przypuszczać, że jeden z torów był już gotów dnia 15.VII., z drugiej strony most przez Ptycz o 14 kilometrów na południe Mińska był już naprawiany również od dnia 15.VII.

o 30 kilometrów na południe od Mińska, dnia 20.VII. do rz. Perepuć na południe od stacji Niehorełoje.

Wreszcie dnia 23.VII. o godzinie 24-ej rekordowym wyczynem została zakończona budowa przeprawy przez Niemien. Dalej na Brześć zniszczenia widocznie słabną, zniszczono jedynie drugi most na Szczarze na południe od Baranowicz, oraz mosty na Myszance, na Hrywdzie — pod Iwacewiczami i Żygulance pod Kosowem. Mosty na Jasiółdzie, na Muchawcu i szeregu mniejszych rzekach pozostały w całości!

Oto obraz zniszczeń, wyjęty ze sprawozdania z rozpoznania, dokonanego przez 45. dyon kolejowy.

„St. Iwacewicz została opuszczona przez Polaków dnia 23.VII. o godzinie 15-ej. Spalony budynek osobowy stacji, pozostały tylko trzy budki, z nich dwie nawpół zniszczone; urządzeń wodnych stacja nie posiada, nieprzyjaciół pozostawił spalone trzy wagony i dwie lory. Wąskotorówka na Janowo — 90 km — w całości. Na przestrzeni Iwacewicz — Kosowo most o szerokości 2,13 metrów (1 sążeń) na 346 kilometrze wysadzony i spalony na obu torach, tak samo na 343 kilometrze szerokości 0,5 sążni; na 396 km spalono most drewniany o szerokości 0,5 sążni.

St. Kosowo opuszczona przez przeciwnika dnia 24.VII. o godzinie 3-iej. Spalono magazyn, wieża ciśnień wewnątrz spalona, bak cały, rury uszkodzone, pompa wodna uszkodzona. Na przestrzeni do st. Bereza wysadzono most 13 metrowy na Żygulance, most na Jasiółdzie cały; stację Bereza opuścił nieprzyjaciół dnia 27.VII.“.

Na specjalną uwagę zasługują meldunki szefa sztabu 16-ej armii, datowane 2. i 5.VIII., które uskarżają się na powolność przeszywania torów, podając jako powód: „natrafiono na szyny przymocowane do podkładów nie hakami, a wkrętami“, oraz że w dodatku „w kierunku na Woł

kowysk wszystkie rozjazdy są ułożone na żelaznych podkładach“.

Pomimo tych utyskiwań roboty szły nadal w tempie, które musiałyby zupełnie zadowolnić armię, gdyż dochodzono czasami do rekordowego przekucia 20 kilometrów na dobę, co dawało się osiągnąć zapewne tylko dzięki prowadzeniu jednoczesnej pracy na kilku odcinkach toru. Najbardziej zatrzymały tu pociągi: most na Hrywdzie (do dnia 7.VIII.) i Bug, most który był naprawiony dopiero dnia 14.VIII., a więc w 30 dni po otwarciu stacji Mińsk.

Do największych prac należy tutaj zaliczyć przekroczenie Niemna i odbudowę mostu na Hrywdzie. Roboty te zawierają też cały szereg wysoce charakterystycznych i pouczających cech organizacyjnych.

Most pod Stołpcami przez Niemen, zbudowany na wysokim nasypie (7,58 metrów), posiadał dwa przęsła blisko po 48 metrów (22,5 sążni), a więc ogólną długość około 95 metrów. Każdy tor miał swoją odrębną kratownicę; przyczółki i filar były wspólne dla obu. Po raz pierwszy w czasie wojny zniszczyli go Niemcy w grudniu 1918 roku, cofając się na Baranowicze, wysadzając oba przęsła od strony Mińska. Przerwa w ruchu trwała do 20 stycznia, w którym to dniu był wykończony przez Rosjan most prowizoryczny dla jednego toru. Praca nad tym trwała dni 14. Jednak robót nad odbudową nie przerwano, tak że w końcu lutego 1919 roku był już gotów most pod drugi tor. Wykorzystano tutaj bardzo zręcznie fakt, że kratownice dwóch przęseł od Baranowicz, oraz podpory były nie naruszone. Posiłkując się dźwigami hydraulicznymi i odpowiednimi podkładami, udało się Rosjanom przesunąć oba przęsła na oś jednego toru (na lewy w kierunku od Brześcia), uzyskując w ten sposób całość mostu.

W takim stanie most Stołpecki dostał się w nasze ręce w końcu 1919 roku.

W lipcu 1920 r. podczas naszego odwrotu oba przęsła zostały całkowicie zniszczone, przy czym również został wysadzony filar.

Rosjanie, widząc tak poważne zniszczenia, rezygnując z odbudowy mostu i postanawiają, wzorem Berezyny, budować objazd.

Podejście pierwszych pociągów do północnego brzegu Niemna było przewidziane dopiero na 23.VII. (Stołpce opalone przez Rosjan dnia 17.VII), jednak już od dnia 15. VII. w Mińsku wre praca nad przygotowaniem koszyce i dźwigarów na most przez Niemen.

Na miejscu prace przygotowawcze są rozpoczęte dnia 20.VII., pracuje 10. dyon wojsk kolejowych, przerzucony do mostu podwodami.

O p i s r o b ó t:

Podpora Nr. 1. — klatka z podkładów na kamiennej podsypce,

„ Nr. 2. — koszyca wysoka na 0,45 sążni,

„ Nr. 3. — „ „ „ 0,45 „

„ Nr. 4. — „ „ „ 0,85 „

„ Nr. 5. — klatka z podkładów, wkopana w brzeg i wzmocniona kamieniami.

Powierzchnia koszyce 3×2 sążni.

Przęsło Nr. 1. — pakiety belek dwutorowych wz. 50, po 3 belki w pakiecie, długość przęsła 4 sążnie.

„ Nr. 2. — pakiety z szyn kolejowych, długość przęsła 1,70 sążni.

„ Nr. 3. — pakiety z belek dwuteowych wz. 50, po 2 belki w pakiecie, długość przęsła 2,5 sążni.

Przeszło Nr. 4 — pakiety z belek dwuteowych wz. 50,
po 4 belki, długość przeszła 5,3 sążni.

Podejście do mostu zaprojektowano ze spadkami $15^0/00$
i $R = 150$ sążni.

Prace ziemne zezwala się w razie potrzeby zamienić
klatkami z podkładów.

Całość robót zostaje podzielona pomiędzy oddziały
wymienione w rozdzielniku w sposób następujący:

— 10. dywizjon wojsk kolejowych: roboty ziemne
i ułożenie toru lewobrzeżnego dojazdu (od strony Brześ-
cia).

Terminy: roboty ziemne dn. 23.VII. do g. 16-tej, ukła-
danie toru dn. 23.VII. do g. 24-ej; w dniu 24.VII. 10 dywi-
zjon wojsk kolejowych może być wyznaczony, zależnie od
sytuacji do jakiegokolwiek nowej pracy.

Dzień 23.VII. należy przyjąć jako właściwy początek
robót, gdyż właściwa praca zaczęła się z chwilą przybycia
pierwszych pociągów z materiałem w dniu 23.VII., dotych-
czas zatrzymywanych zniszczonym mostem przez Perepuć
pod Niehorełoje.

W ciągu dwóch dni pracowały nad przeprawą:

3 dywizjony kolejowe (10, 30 i 45),

3 zmilitaryzowane czołówki kolejarzy (gołownyje
otriady remonta),

1600 żołnierzy piechoty, jako robotnicy,

około 1000 robotników cywilnych.

Wykonano blisko 4500 m^3 (około 450 sążni³) robót
ziemnych, ułożono 1,16 km toru i zbudowano most na ko-
szycach o długości 53 metrów (25 sążni)!

Najciekawszym dokumentem, doskonale ilustrującym
ówczesną metodę pracy rosyjskiej jest opublikowany
przez Sałtykowa rozkaz budowy mostu, podpisany dnia
21. lipca przez naczelnika robót, inżyniera S., którym był

zdaje się sam autor opisu. Rozdzielnik podany we wstępie jest wysoce charakterystyczny. Inżynier cywilny rozkazuje zarówno wojsku, jak i organizacjom cywilnym. Oto dosłowne brzmienie:

„Do Naczelnika 9. odcinka drogowego, do dowódców 10., 30. i 45. dywizjonów wojsk kolejowych, do naczelników 26., 30. i 55. gromów (cywilnych czołówek zmilitaryzowanych), odpis do wiadomości... (tu następuje wyliczenie różnych dygnitarzy, wśród których znajdujemy między innymi zarówno naczelnika komunikacji wojennych, jak i naczelnika drogi (prezes dyrekcji), naczelnika czołowego odcinka linii itd):

- 45 i 30 dywizjony wojsk kolejowych, wzmocnione oddziałem cieśli z 10 dywizjonu — pracują pod ogólnym kierownictwem dowódcy 45 dywizjonu, wykonają: do g. 24-ej dnia 22.VII. roboty ziemne i ułożenie toru prawobrzeżnego dojazdu (od strony Moskwy), do g. 12-ej dnia 23.VII. podpory nr. 1 i nr. 2., do g. 24-ej dnia 23.VII. podpore nr. 5.

Dla umożliwienia podejścia pociągów technicznych do Niemna zakończyć odbudowę mostu przez Perepuć do g. 24-ej dnia 22. lipca.

Oddziały zmobilizowane 26, 30 i 55 mają wydzielić lekkie czołówki (letuczki) łącznie nie więcej niż 100 wagonów i przybyć do pracy na g. 8-mą dnia 23.VII.

Mają one wykonać podpory nr. 3 i nr. 4, oraz zestawić i wysunąć przesła nr. 1, 2, 3 i 4, w terminie do g. 24-ej dnia 24 lipca.

Miejscowym majstrom drogowym i ich robotnikom nakazują przygotować materiał według wskazówek naczelnika 9. odcinka służby drogowej, który do mego przybycia pełni na miejscu funkcję ogólnego kierownika robót.

Naczelnika czołowego odcinka linii¹⁾ i naczelnika odcinka przyfrontowego²⁾ prosię przepuścić do miejsca robót nie później niż g. 8-ma dnia 23 lipca:

1) Jeden skład z koszykami, dźwigarami i podkładami, do tego składu naczelnik odcinka czołowego linii doczepi lory z materiałem (dźwigary i podkłady), który nie został zużyty dla odbudowy mostu przez Perepuć.

2) Dwa składy czołówek z elektrownią na czele.

Pociąg z materiałami podać po szerokotorowym torze wprost do mostu, wagony na przedzie.

Składy z czołówki postawić na dotychczasowym torze głównym, wagonami do czoła.

Po przybyciu tych trzech składów, lecz nie później, godziny 12-ej dnia 23.VII., muszą być podane wagony, potrzebne dla 10, 30 i 45 dywizjonu wojsk kolejowych.

Które wagony są potrzebne, ustalą dowódcy dywizjonów; pociągi ustawić na torze głównym za składami czołówek.

Wszystkie prace przy budowie mostu objazdowego mają być zakończone i ruch otwarty na godzinę 24-tą dnia 24. lipca, po czym wszyscy etatowi pracownicy i robotnicy, którzy efektywnie brali udział w odbudowie, otrzymają premię w wysokości 35 dniowego zarobku.

Zezwala się na wydawanie podczas robót wszystkim etatowym uczestnikom 1½ racji żywnościowej; o ile brakuje takowej w oddziałach, zezwala się na nabycie mięsa drogą rekwizycji, przy współdziałaniu komitetów wykonawczych, lub też drogą zakupów.

Naczelnikom czołówek oraz dowódcom dyonów kolej-

¹⁾ władza cywilna.

²⁾ władza wojskowa, najbardziej do frontu wysunięta.

Tabela II.

Zestawienie mostów, odbudowanych w okresie ofensywy rosyjskiej w 1920 roku.

A) — Linia Borysów — Mińsk — Baranowicze — Łuków.

Wyszczególnienie	Długość mostu w metrach (przelicz. sążnie na metry)	Odległ. w wiorstach od początku punktu naprawy	Początek i koniec odbudowy	Wyszczególnienie oddziałów pracujących	U w a g i
1. rz. Berezyna	160	—	10 — 13.VII.	9, 30. i 45. dyon wojsk kolejowych 3. i 50. czołówki	Praca wspólna wojska i organizacji cywilnych
2. rz. Plissa	11	34	15 — 15.VII.	45 dyon kol.	
3. Przepust	4,25	38	15 — 15.VII.	"	
4. rz. Wołma	15,5	54	16 — 16.VII.	"	
5. rz. Płycz	21,3	87	15 — 16.VII.	3. dyon kol.	
6. rz. Usa	21,3	105	17 — 20.VII.	10., 30. i 45. dyon kol.	
7. rz. Perepuć	32	107	20 — 23.VII.	30. i 45. dyon kol.	
8. rz. Niemen	96	146	20 — 24.VII.	10. 45. dyon kol. 26. 30. i 55. czołówki	Praca wspólna wojska i kolei
9. rz. Myszanka	24,5	213	30 — 30.VII.	10. dyon kol.	
10. przepusty	2,13	213	1.VII. — 7.VIII.	45. dyon kol.	
11. przepusty	4,25	213			
12. rz. Szczara	80	249	26. — 30.VII.	45. dyon kol. i 55. czołówka	Praca wspólna wojska i kolei
13. rz. Hrywda	53	266	31.VII. — 7.VIII.	45. dyon kol. 30. i 55. czoł.	" "
14. rz. Żygulanka	12,75	285	1.VIII. — 8.VIII.	45. dyon kol.	
15. przepusty	3	—	8.VIII. — 10.VIII.	45. dyon kol.	
16. przepusty	6,5	—			
17. Bug	294	—	10.VIII. — 14.VIII.	30. i 45. dyon kol.	

B) — Linia Połock — Mołodeczno — Siedlce.

1. rz. Dźwina	—		Zakończ. 12.VII.	35. dyon kol. 3. czołówka	Prace wspólne wojska z org. cywilną
2. rz. Szosza	57		7.VII. — 11.VII.	1. i 32. dyon kol.	
3. rz. Serwecz	32		13.VII. — 18.VII.	35. dyon kol.	
4. rz. Wilia	74		? do 21.VII.	35. i 16. dyon kol., 50. czołówka	" "
5. rz. Usza	42		? do 21.VII.	35. dyon kol. 3. czołówka	" "
6. Wiadukt (pod Mołodeczno)	28		19.VII. — 19.VII.	35. dyon kol.	
7. rz. Olszanka	32		24.VII. — 25.VII.	35. dyon kol., 3. czołówka	Prace wspól. wojska i organ. cywil.
8 — 14. 7 mostów do 10 m długości	70(?)		12.VII. — 27.VII.	1. i 35. dyon kol.	" "
15. rz. Niemen	217		1.VIII. — 18.VIII.	1. 16. 35. i 54. dyon kol., 3. i 50. czołówka	" "
16. rz. Nietupa	53		7.VIII. — 12.VII.	10. i 30. dyon kol. z czołówką	" "
17. rz. Narew	74		13.VIII. — 20.VIII.	9. 10. 30. dyon kol., 26. 30. i 55. czołówka	" "

C) — Linia Wilno — Białystok.

1. rz. Waka	62,5		30.VII. — 10.VIII.	1. dyon kol., 13. i 23. czołówka.	Praca wspólna wojska i organizacji cywilnych
-------------	------	--	--------------------	-----------------------------------	--

D) — Linia Kowl — Łuniniec — Żabinka.

1. rz. Dniepr	310		1.VII. — 10.IX.	11. dyon kol., 1. 26. i 30. czołówki	
2. rz. Werdecz	32	(14 km od Rzeczy-	28.VI. — 12.VII.	} 10. dyon kol.	
3. ? 390 wiorsta	10,5	(44 km od Rzeczy-	9.VII. — 12.VII.		

E) — Linia Bobrujsk — Mińsk — Wilno.

1. rz. Berezyna	220		14.VII. — 8.IX.	9. dyon kol. i 18. i 27. czołówki	Praca wspólna mostnie był ukończony do odwrótu istniał przewóz kolejowy
2 — 17 16 mostów do 10,5			10.VII. — 24.VII.	9. dyon	Prace wspólne
18. rz. Oszmianka	32		24.VII. — 27.VII.	9. dyon, 23. i 32. czoł.	" "
19. rz. Wilejka	21		21.VII. — 24.VII.	9. dyon, 23. i 32. czoł.	" "

F) — Linia Wilno — Lida — Łuniniec.

1. rz. Dzitwa	42		1.VIII. — 7.VIII.	9. dyon kol.	
2. rz. Szczara	32		9.VIII. — 24.VIII.	} 31. dyon kol.	
3. rz. Wiedźma	25,5		9.VIII. — 18.VIII.		
4. rz. Niemen	277		15.IX. — 26.IX.	?	

G) — Linia Baranowicze — Białystok.

1. rz. Szczara	?		30.VII. — 2.VIII.		Otwarcie ruchu do Białegostoku dnia 10.VIII
2. rz. Zelwa	62,5		?		
3. Wiadukt „Wołkowyśk“	—		?		
4. rz. Most na 65 wiorście	?		?		

wych daje się prawo wynajęcia robotników cywilnych, za opłatą od 10 do 250 rubli dziówka pieszka, i do 1000 rubli za podwodę; robotnikom wynajętym nie należy się ani premia, ani racja żywnościowa“.

(—) Naczelnik robót
inżynier S.

M o s t p r z e z H r y w d ę.

Szerokość rzeki w rejonie linii kolejowej wynosiła 30—40 metrów przy głębokości do 4 metrów; prąd słaby. Most jednoprzęsłowy liczył 53 metry (25 sążni). Każdy tor posiadał oddzielne kratownice z jazdą dołem, przyczółki wspólne.

W 1915 roku kratownice mostu były wysadzone przez Rosjan od strony Mińska; Niemcy naprawili zniszczenie, podnosząc kratownice na drewniane jarzma, dosztukowując brakującą część dźwigarami dwuteowymi wz. 40.

Myśmy podczas odwrotu spalili drewniane podpory, na skutek czego kratownice opadły na dno.

Pierwszy rosyjski plan odbudowy polegał na podniesieniu kratownic, przy wykorzystaniu jako fundamentów dla dźwigarów czterech ocalałych częściowo pali ze spalonej podpory (ogólna ilość pali 12).

Kierownictwo odbudowy sądziło, że obciążenie 750 pudów (prawie 13 ton) na każdy pal (grubość 26 — 30 centymetrów) nie powinno było wywołać żadnych komplikacji, tymczasem po dwudniowej pracy przygotowawczej do podnoszenia kratownicy, okazało się, że pod wpływem roboty dźwigarów nie kratownica się podnosi, ale pale zagłębiają się w grunt!

Nie mając czasu na zabijanie dodatkowych pali, postanowiono zastosować wypróbowany już z tak dobrym skut-

kiem sposób przekraczania rzek i zbudowano most objazdowy, zwłaszcza że istniały już na rzece nasypy do budowanego ongiś drewnianego mostu.

Teraz dopiero wystąpiły jaskrawo trudności wykonywania zaimprovizowanej roboty!

Nie było przygotowanych ani bali dla zrębu koszyce, ani kamieni dla ich załadowania, ani też szyn dla użycia jako dźwigarów.

Wyszczególnione materiały trzeba było ładować częściowo w Baranowiczach, częściowo na st. Leśna.

Teraz nowe trudności: na torze przeszytym stoją składy pociągów zajęte przez dywizjon kolejowy i zmilitaryzowaną czołówkę, tarasując dojazd pociągów materiałowych dla dowozu materiału, po torze normalnym jest do użytku tylko jeden nawpół rozwalony parowóz, pozostawiony przez nas w Baranowiczach. Już przy drugim transporcie parowóz ten definitywnie się zepsuł na 8 kilometrze przed mostem! Skład pociągu materiałowego udało się dociągnąć do mostu, holując linami, parowozem szero-kotorowym, który szedł po torze już przekutym.

Wobec tego, że budowa objazdu wymaga oczywiście znacznie więcej sił roboczych (co prawda niekwalifikowanych), trzeba było jeszcze myśleć o ściągnięciu do rzeki robotników, których dostarczyła armia z Baranowicz, przysyłając 1200 piechurów.

Projekt mostu objazdowego przewidywał dwa przęsła: 9 sążni (20 metrów) i 6 sążni (13 metrów); jako podpore koszyce, a dwie klatki z podkładów jako przyczółki.

Przyjmując pod uwagę bagniste dno rzeki, obliczono koszyce o podstawie 4×3 sążni (prawie 9×7 metrów), na wysokości 1 sążnia (2,13 metrów) od podstawy przekrój zmniejszono do 3×2 sążni ($7 \times 4,5$ metrów); bale użyte do zrębu miały po 22 cm średnicy.

Robota ciesielska była bez zarzutu, a pomimo to zaistniało ciekawe zjawisko, przy próbie koszyca osiadła na stałe o 36 cm (0,17 sążnia), a pod obciążeniem parowozowym zagłębiała się chwilowo w grunt do 8 centymetrów (0,04 sążni), po czym znów wracała do poziomu.

Niezwykłe to zjawisko dla koszyca tłumaczą sobie Rosjanie elastycznością dna oraz prawdopodobieństwem istnienia pod koszycą resztek starych pali dawnego mostu drewnianego. Ruch był jednak otwarty dnia 7.VIII., z ograniczeniem szybkości do 5 km na godzinę, tak że dnia 10. VIII. pociągi rosyjskie dochodziły do Brześcia.

W ten sposób cały odcinek Borysów — Brześć 466 km był uruchomiony w 31 dni! Trzeba przyznać, że jest to duży sukces, zwłaszcza jeżeli się porówna odcinek Brześć — Baranowicze, który przez Rosjan był naprawiony od 24. VII. do 10.VIII. (16 dni), podczas gdy na tymże samym odcinku musieli pracować Niemcy od 10.IX do 13.X.1915 r. (40 dni)¹⁾.

Świadczy to raz jeszcze o słuszności twierdzenia rosyjskiego o naszych rzekomo „kolosalnych“ zniszczeniach.

3) *Trasa: Baranowicze — Białystok.*

Odbudowa i przeszywanie torów na tym odcinku o długości 214 km było rozpoczęte dnia 28.VII. i zakończone 10.VIII. Pracowały tu 10. i 30. dywizjon kolejowy. Przeszycie toru szło początkowo błyskawicznie, odcinek Baranowicze — Słonim 52 km był rzekomo przystosowany do ru-

¹⁾ Mjr. Kretchmann — Die Wiederbestellung der Eisenbahnen auf dem Ostlichen Kriegshaupplatz. Trzeba przy tym zaznaczyć, że Baranowicze były już w połowie września zajęte przez Niemców, a więc chodziło im również o jak najszybsze połączenie.

chu w 48 godzin. Z mostów trzeba było odbudowywać tylko dwa mosty przez Szczarę 75 metrów (35 sążni) i 42 metry (20 sążni), oraz 42 metrowy most przez Roś i wiadukt 25 m pod Wołkowyskiem. Inne mosty, nawet tak poważny, jak przez Zelwę, przeszły do rąk rosyjskich nienaruszone, co umożliwiało im doprowadzenie swych pociągów w dniu bitwy Warszawskiej aż do Małkini!

Krótki ten przegląd historyczny musi bezwzględnie nasuwać nam szereg refleksyj.

Te wnioski, które odnoszą się do organizacji odbudowy, zostały już omówione we wstępie artykułu, zresztą były one już usystematyzowane przez autorów rosyjskich.

Chciałbym się teraz zatrzymać na pytaniu dla mnie najważniejszym: czy nasze zniszczenia w 1920 roku okazały maksymalną pomoc naszemu dowództwu w powstrzymaniu i zwalczaniu przeciwnika?

Otóż sądzę, że można było zrobić znacznie więcej.

Istniały co prawda rozkazy oszczędzania kolei na południe od linii Niemna, ale ci, którzy je wydawali, nie sądzili zapewne, że pociągi rosyjskie będą pod Małkinią już w trzy dni po jej zajęciu. Sądzono zapewne, że strefa na północ od Niemna będzie dostatecznie głęboką, by na długie tygodnie zakorkować ruch kolejowy na południe od tej rzeki.

Musimy sobie jasno powiedzieć, że przestrzeń prawie 200 kilometrów jest aż nadto wystarczająca dla takiego zadania, tylko metody zniszczeń musiały być inne.

1) Zamiast ograniczenia się do niszczenia tylko większych mostów w słusznym założeniu, potwierdzonym nawet doświadczeniem 1920 roku, że naprawa małych (do 10 metrów, a nawet 20 metrów) mostów nie zatrzymuje na

długo odbudowy, należało już wtedy wyciągnąć naukę z metody niemieckiej, (zastosowanej po raz pierwszy w 1917 roku we Francji), polegającej na poszerzaniu¹⁾ małych mostków przez zakładanie potężnych ładunków pod przyczołki, powodując tym samym ich „wyważenie“ i osiągając w ten sposób poszerzenie przeszkody z 5 — 6 metrów do 30 metrów. A w takim razie zamiast naprawy kilkunastu mostów czekałoby Rosjan kilkadziesiąt przeszkód, z których każda wymagałaby co najmniej kilkudniowej pracy.

Widzimy na tych przykładach wyraźnie, że oparcie swej kalkulacji na tym, iż zniszczone mosty przez duże przeszkody, jak Berezyna lub Niemen, zatrzymają nieprzyjaciela—może zawieść, gdyż budowa objazdu może być uskuteczniejsza szybciej, niż się spodziewamy, a więc tylko duża ilość, masa zniszczeń może skutecznie hamować ruch przeciwnika, rozpraszając i absorbując jego siły techniczne.

2) Jako uzupełnienie odpowiedniego zniszczenia wszystkich mostów i przepustów należało zastosować niszczenie na dłuższych przestrzeniach torów, posilkując się w razie braku materiałów wybuchowych sposobami mechanicznymi, z których na pierwsze miejsce wybija się zrywanie pętla przy pomocy parowozu; musimy pamiętać, że tory nasze były wtedy prawie na całej długości przymocowane hakami, a więc łatwo poddawały się działaniu tego przyrządu.

3) Wreszcie należało pozostawić na liniach opuszczonych pewną ilość min opóźnionych, któreby wybuchwały w 2—3 tygodnie po opuszczeniu danego odcinka, powodując przerwy w już otwartym ruchu.

¹⁾ O metodzie poszerzania przeszkód wspomina już oficjalnie rosyjski regulamin niszczeń z 1928 r.

Dopiero tak przygotowane zniszczenia strefy czołowej zapewniłoby nam kompletne zatrzymanie nieprzyjacielskiego ruchu kolejowego na dłuższy okres czasu, umożliwiając zarządzenie oszczędzania linii kolejowych w miarę pogłębiania się naszego chwilowego odskoku.

PPLK. CZESŁAW HELLMANN.

STAN WYSZKOLENIA NIEMIECKICH WOJSK KOLEJOWYCH W ROKU 1914.

W miesięczniku niemieckim „Zeitschrift für Militärischenbahnwesen“ w zeszytach styczniowym i marcowym 1936 r. ukazał się artykuł generała brygady w stanie spoczynku Gottfriede Bock'a, zatytułowany „Stan wyszkolenia niemieckich wojsk kolejowych w 1914 r.“

W artykule tym autor omawia, bardzo ogólnie, wyszkolenie i użycie tych wojsk w wojnie światowej i sposób rekrutowania ich.

Działy te stanowią bardzo ciekawą podstawę do studiów nad użyciem oddziałów wojsk kolejowych i dlatego pozwolę sobie omówić ten artykuł.

Niemieckie wojska kolejowe zostały zmobilizowane dnia 1 sierpnia 1914 r. i z chwilą wybuchu wojny stały na wysokim poziomie wyszkolenia.

Głównymi zadaniami tych wojsk były: budowa, odbudowa i eksploatacja kolei normalnotorowych na froncie i etapie, budowa i eksploatacja kolejek wąskotorowych; które miały za zadanie uzupełnić sieć drogową w celu zaopatrywania frontu, a często kolejki wąskotorowe tworzyły główne linie zaopatrywania, jak np. na froncie wschodnim.

Zadanie to oparto na doświadczeniach z wojen anglo-

boerskiej i boksterskiej; wojna rosyjsko-japońska, aczkolwiek nie dała doświadczeń specjalnych, była jednak przykładem, jak trudno było zadośćuczynić wymaganiom transportowym przy istnieniu jednej długiej linii kolejowej do frontowej, jaką była w Rosji linia transsyberyjska.

Pruscy saperzy kolejowi należeli do korpusu gwardii i byli uzupełniani z piechoty. Autor podaje, że „Niemcy zaliczali wojska kolejowe do piechoty z przeznaczeniem do specjalnych technicznych zadań”. Saper musiał umieć walczyć jak piechur i wykonywać zadania techniczne specjalne. Mam wrażenie, że określenie „zaliczali się do piechoty” jest nieco za silne, gdyż prawdopodobnie było tak, jak jest obecnie w różnych państwach nie wyłączając i Polski, gdzie saper przechodzi wyszkolenie piechoty, jednak nie w takim stopniu jak normalny piechur, szczególnie dotyczy to saperów specjalnych.

Być może, że wyszkolenie piechoty w 1914 roku nie stało na takim poziomie jak obecnie, tym samym wyszkolenie sapera w piechocie mogło nawet zupełnie nie odbiegać od wyszkolenia zwykłego piechura.

Autor zaznacza jednak, że w owym czasie wyszkolenie sapera w piechocie zamykało się do wyszkolenia w ramach kompanii przy czym twierdzi, co zresztą jest słuszne, że sapera i podoficera sap. więcej nie można było nauczyć.

Jakkolwiek w ostatnich latach przedwojennych odbywały się w Niemczech ćwiczenia piechoty (z udziałem saperów kolejowych) większymi jednostkami od kompanii, to miały one znaczenie tylko dla oficerów, zapoznając ich z metodami walki w większym zakresie, dla szeregowych było zupełnie obojętne, czy przechodzą szkołę strzelca w ramach kompanii, czy w ramach większych zespołów.

Autor zaznacza, że saperzy kolejowi posiadali tak dobowe rezerwy i uzupełnienia, że nawet oficerowie piecho-

ty przydzieleni później do oddziałów saperów kolejowych zachwycali się ich wyszkoleniem. Trzeba się zgodzić z autorem, że wyszkolenie ogólnowojskowe było i będzie podstawą dla wykonania prac technicznych w wojsku. Stało ono w owym czasie w Niemczech na najzupełniej odpowiednim poziomie.

Jeżeli chodzi o stronę wyszkolenia technicznego, to autor podaje, że była ona przemyślana i opracowana bardzo drobiazgowo, tak, że wyszkolenie poszczególnych specjalności w zupełności odpowiadało wszelkim wymaganiom w stosunku do prac technicznych.

Już w czasach przedwojennych pokrycie zapotrzebowania uzupełnień w formacjach saperów kolejowych odbywało się przy pomocy ochotników, tak że formacje te brały znikomy procent rekrutów, przy czym ochotnicy byli przeważnie fachowcami idącymi specjalnie chętnie do oddziałów wojsk kolejowych, wychodząc słusznie z założenia, że służba w takich oddziałach ułatwi im później otrzymanie pracy po wyjściu z wojska, 20—30% ochotników było po egzaminach z technicznej szkoły dokształcającej. Naturalnie technicznym rdzeniem oddziałów wojsk kolejowych byli oficerowie, którzy stale pracując i pogłębiając wiadomości swe w dziedzinie pracy saperów kolejowych, stawali się rzeczywistymi specjalistami.

Znamienną rzeczą jest, że oficerowie ci przy szkoleniu oddziałów częstokroć przesadzali i wymagali od podwładnych większej wiedzy, niż to było rzeczywiście potrzebne. Zachodziły nawet, jak podaje autor, takie wypadki, że wymagano, aby wszyscy rekruci opanowali obsługę pomp, dokładnie znali parowóz wąskotorowy, konstrukcję wagonów itp. Wprawdzie saperzy „obkuwali“ się tego wszystkiego na jakąś inspekcję, ale naturalnie potem bardzo szybko zapominali nie pracując w tym dziale więcej. Takie ujęcie

sprawy świadczy, że Niemcy nie mieli jednak przed wojną sprecyzowanych zadań i wytycznych wyszkolenia oddziałów wojsk kolejowych.

Omawiane powyżej ujęcie kwestii fachowości wojsk kolejowych dotyczy okresów przedwojennych i początków wojny. Później, gdy nastąpiło duże zwiększenie ilości formacyj wojsk kolejowych, sprawa ta przedstawiała się w znacznie gorszym stanie i coraz trudniej było o dobrych fachowców przy uzupełnianiu oddziałów.

Jeżeli chodzi o kompanie ruchowe, to już w czasie pokoju przewidziane było uzupełnianie ich fachowcami spośród pracowników kolejowych zawodowych, których dostarczały Dyrekcje Kolejowe.

Dużą uwagę zwracano na wyszkolenie w służbie transportowej (określenie to może jest nieco za silne, gdyż chodzi tu jedynie o umiejętność za- i wyładowniczą oddziałów różnych rodzajów broni). Saperzy kolejowi na swych poligonach mieli odpowiednie urządzenia (rampy wojenne, jak również i materiał na rampy pomocnicze) i tam odbywały się ćwiczenia nie tylko oddziałów saperów kolejowych, ale i innych rodzajów broni (artylerii, kawalerii itp.).

Ciekawym jest, iż pomimo, że Sztab Główny zwracał dużą uwagę na te ćwiczenia w czasie pokoju i zdawało się, że oddziały samodzielnie mogą te ćwiczenia wykonywać, to w czasie wojny okazało się, że oddziały innych rodzajów broni nie mogły same dać sobie rady, w następstwie czego komisje wyładownicze Szefa Kolejnictwa Polowego używały do wyładowywania wojsk—kompanie kolejowe. Nie raz nawet z bardzo ważnej pracy ściągano takie kompanie, celem przeprowadzenia wyładunku (względnie załadunku) oddziałów innych broni. Kompanie te, po zakończeniu jednego wyładunku, nie miały możliwości powrotu do swych

przerwanych prac, gdyż trzymano je w dalszym ciągu, aby móc wykonać dalsze transporty.

Już na kilka lat przed wojną były opracowane przez Sztab Główny przepisy szkolenia oficerów (szczególnie wojsk kolejowych) w służbie transportowej.

Jednak częstokroć młodzi oficerowie, którzy na wojnie pracowali w komisjach wyladowczych, nie byli brani w rachubę przez Sztab Główny przy przygotowaniu ich do tej służby i zdobywali swą wiedzę tylko przy pomocy ćwiczeń dyskusyjnych w kasynach oficerskich, ćwiczeniach aplikacyjnych, grach wojennych i wykładach oficerskich i pozbawieni byli zupełnie ćwiczeń praktycznych. Na ogół można stwierdzić, że ilość oficerów wojsk kolejowych wysyłana na praktyki do poszczególnych Dyrekcyj Kolejowych była stanowczo za małą. Sam autor podaje, że wydział wojsk kolejowych przy Sztapie Głównym był bardzo duży; ponadto mogli również oficerowie wojsk kolejowych dostawać się na praktykę do Dyrekcyj Kolejowych, jednak pomimo tych zarządzeń zachodziły wypadki, że dawał się odczuć wybitnie brak specjalistów transportowców. Coś musiało tu być nie w porządku. Widocznie za mało doceniano ten dział pracy przed wojną, w następstwie czego natknęto się na poważne trudności w czasie wojny.

Oficerowie liniowi, szczególnie starsi (starsi porucznicy, kapitanowie) byli bardzo przeciążeni pracą, gdyż prócz dużej ilości pracy w kompaniach otrzymywali specjalne zadania, jak to wykłady dla oficerów, opracowanie map orientacyjnych, rozwiązywanie zadań dla przypuszczalnej budowy kolei i mostów w czasie wojny (na wschodnich i zachodnich granicach). Z tych też powodów rzadko byli brani w rachubę przy odkomenderowaniach na praktyki do Dyrekcyj Kolejowych.

Jak widać z powyższego, młodszy oficerowie nie byli bra-

ni w rachubę przez Sztab Główny, starsi natomiast z powodów przeciążenia pracą inną nie mogli być brani w rachubę, a przynajmniej w znikomej ilości, — jasnym staje się teraz, że wobec takiego stanu dawał się tak dotkliwie odczuwać brak specjalistów transportowców w czasie wojny.

Wprawdzie saperzy kolejowi posiadali wojskowe linie kolejowe, które nawet na pewien czas przed wojną przeszły na transporty osobowe (cywilne) i towarowe; linii tych jednak było za mało, a kredyty nie pozwalały na wystarczającą ich rozbudowę. Sytuację wyszkoleniową w służbie transportowej ratowano w ten sposób, że wydano odpowiednie przepisy, zezwalające na zmilitaryzowanie podlegających mobilizacji kolejarzy.

Kiedy w latach przedwojennych wojska kolejowe zaczęły szkolić własną kadrę oficerów, przystąpiono do studiów nad skutecznymi sposobami tego szkolenia i po zdobyciu doświadczenia powstała Wojskowo-Techniczna Akademia. W Akademii tej stale udoskonalano i pogłębiano plan szkolenia.

Dla dowódców przyszłych oddziałów wojsk kolejowych odbywały się ćwiczenia w terenie w postaci projektowania i trasowania linii kolejowych. Większa część uczestników tych ćwiczeń odbywała je konno przy założeniu najróżnorodniejszych operacyj wojennych.

Tyczenie tras odbywało się przez wydzielane oddziały wojsk kolejowych, przy czym w ćwiczeniach tych brali również udział oficerowie poszczególnych pułków.

Nadzwyczaj ciekawe były podróże szkolne, odbywane według bardzo szczegółowego planu i pod kierownictwem profesorów Akademii i nauczycieli wojskowych. Zwiedzano nowowyprowadzone koleje, urządzenia wielkich zakładów przemysłowych, drogi wodne, muzea itp.

W dalszym ciągu swego artykułu autor narzeka na niskie stany w formacjach kolejowych. Braki te spowodowane były zabieraniem pewnej ilości kontyngensu do formacyj łączności i samochodowych.

Dużą ilość oficerów, zwłaszcza starszych, zabierano do licznych formacyj doświadczalnych i, jak sam autor podaje, to spotkanie starszego podporucznika w linii należało do rzadkości, zaś starszego porucznika było wyjątkiem. Przy takim stanie rzeczy dowódca kompanii był w ciężkiej sytuacji, gdyż młodziutkiemu oficerowi, z których przeważnie składały się kompanie, brakowało i wiedzy i doświadczenia.

Ten stan oddziałów i takie postępowanie z nimi było powodem, że w momencie wybuchu wojny w formacjach kolejowych posiadano samych młodych oficerów, którzy nie mogli mieć ani potrzebnej wiedzy, ani tym bardziej doświadczenia. Szczególnie braki te dawały się odczuwać w czasie wojny tam, gdzie zachodziła konieczność stworzenia i rozpoczęcia ruchu na większych stacjach kolejowych. Brakowało tym młodym oficerom należytego doświadczenia i umiejętności ujęcia sprawy tak, by wszystko pracowało sprawnie.

Do Akademii przyjmowano oficerów po zdobyciu pewnego doświadczenia. Od kandydatów wymagano stałości i dojrzałego charakteru. Siłą rzeczy więc ci młodszy oficerowie z linii nie mogli dostać się do Akademii, a starsi znowu po ukończeniu studiów byli zabierani z linii — w rezultacie linia posiadała przeważnie młodzież mało doświadczoną.

Ciekawym szczegółem jest to, że oficerów, przeznaczonych do wysłania do Akademii Technicznej w celu doskonalenia ich ściągano w t. zw. kompanię szkolną.

Do Akademii powoływano również i oficerów innych

bronii. We wszystkich rodzajach broni chciano mieć technicznie wyszkoloną pewną ilość oficerów, aby w razie potrzeby móc wykorzystać ich wiadomości, jakkolwiek nie przewidywano przenoszenia tych oficerów do oddziałów wojsk kolejowych.

Autor uskarża się, że w czasie pokoju broń techniczna nie była należycie respektowana przez inne rodzaje broni. Słusznie zresztą zaznacza, że częściowo pochodzić mogło to stąd, że przy współdziałaniu różnych broni praca wojsk technicznych, a szczególnie wojsk kolejowych, była bardzo trudna do przeprowadzenia i stąd wypływało małe zrozumienie istoty wojsk kolejowych.

Zagadnienie to łączy się z zorganizowaniem odpowiednich kadr na tak zwanych doradców technicznych przy poszczególnych jednostkach innych rodzajów broni.

Francuzi mieli tak zwane przez nich „cadres“, zorganizowane bardzo dobrze. Niemcy, aczkolwiek doceniali znaczenie tych kadr, nie zorganizowali ich u siebie, jak tłumaczy autor, rzekomo z powodu braku odpowiednich kredytów. Gdyby doradcy tacy istnieli, nie byłoby takich strasznych strat we Flandrii w nowoutworzonych korpusach niemieckich.

Na początku wojny Niemcy przydzielali za dużą ilość oficerów do oddziałów walczących, przypuszczając, że szybko osiągną zwycięstwo. Nadzieje te nie sprawdziły się i duży ubytek wśród oficerów wojsk kolejowych, znajdujących się w dyspozycji Szefa Kolejnictwa Połowego, zmusił tego ostatniego do ryzykownego kroku, zebrania oficerów kompanij kolejowych, opierając się na tym, że kompanie te posiadają bardzo duże etaty oficerskie.

Pomimo tego, że oddziały wojsk kolejowych zaczęły troskliwie wyszukiwać oficerów stale urlopowanych, odkomenderowanych i wogóle takich, których mogły z powro-

tem zażądać, ubytek oficerów w kompaniach spowodowany zarządzeniem Szefa Kolejnictwa Polowego dał się dotkliwie odczuć.

Zrozumiał to i Szef Kolejnictwa Polowego, gdyż zarządził odesłanie tych oficerów z powrotem do kompanij, jednak wielu już z nich nie wróciło, gdyż polegli. Jak autor zaznacza przez ciągle odkomenderowywanie oficerów wojsk. kolejowych bardzo ucierpiało zdobycie odpowiednich doświadczeń wojennych.

Następnie autor porusza sprawę oficerów rezerwy, którzy nadzwyczaj dodatnio wywiązywali się ze swych zadań. Specjalnie zaznaczało się to w oddziałach kolejowych, gdzie kompanie kolejowe posiadały po dwóch oficerów młodszych służby czynnej, a kompanie rezerwowe nawet po jednym.

W okresie przedwojennym (pokojowym) oficerów młodszych w pułkach kolejowych szkolono według następującego programu (podanego zresztą przez autora bardzo ogólnie¹⁾): jazda konna, trasowanie linii kolejowych w terenie, budowa linii kolejowych normalnotorowych i wąskotorowych oraz eksploatacja.

Zaznajomienie oficerów szczególnie z eksploatacją linii dało bardzo dobre wyniki na wojnie, gdzie do ruchu używano nawet i kompanij kolejowych budowlanych z powodu dużego braku kompanij kolejowych ruchowych.

Dużą uwagę zwracano na linie wąskotorowe. Ćwiczone też je nawet i poza garnizonami, łącząc te ćwiczenia w miarę możliwości z budową mostów wojennych. Stosowano nawet częściowo uruchamianie tych wybudowanych linii. I tak w czasie ćwiczeń w budowie kolejki wąskotorowej w Meklenburgii zastosowano systematyczny 14-o dniowy ruch dla sprawdzenia najwyższej wydajności kolejki. Jak

¹⁾ Uwaga tłumacza.

zaznacza autor rozwój kolejek wąskotorowych (od trakcji konnej i jarzm 2-u metrowych do trakcji parowej i jarzm 5-o metrowych), zwrócił na nie bacznią uwagę Niemców. Kładziono nacisk na szybką i sprawną budowę. Musiały tam jednak zachodzić jakieś komplikacje, gdyż, jak mówi sam autor, system ten (szybka budowa) nie dawał pełnej rękojmi bezpieczeństwa, gdyż szybkie ukończenie budowy nie szło w parze z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.

Na podstawie tych prac wydano szereg przepisów i instrukcyj w których podano wyniki osiągnięte jednak w dogodnych warunkach pracy (dobrze wyszkolony personel, zabezpieczona dostawa materiału. W polu (w czasie wojny) wyników tych nie uzyskano.

Takie same przepisy i instrukcje wydano i dla budowy mostów i kolei normalnotorowych. Tu nasunęła się jednak nowa trudność: wyżsi dowódcy stawiali częstokroć żądanie ponad siły i możliwości wykonania.

Było to następstwem braku fachowych doradców technicznych przy wyższych dowództwach. Oddziały wojsk kolejowych, zdając sobie sprawę jak wielką ciążą na nich odpowiedzialność, starały się daną budowę przeprowadzić jak najszybciej, jednak nie mogły pracować na ślepo bez instrukcyj, a robienie doświadczeń na wojnie byłoby za kosztowne pod każdym względem.

Kolejki wąskotorowe w czasie wojny światowej cieszyły się dużym powodzeniem, jednak przeważnie w strefie przyfrontowej.

Na terenach, przez które przechodziła duża ilość linii kolei normalnotorowej, zastosowanie ich było minimalne. Natomiast w mało zamieszkałych, ubogich w kolej normalnotorową terenach na wschodzie musiała kolejka wąskotorowa w poszczególnych miejscach zastępować kolej normalnotorową.

Francuzi posiadali dobre kolejki wąskotorowe jednak rzadko używali ich na dłuższych odcinkach, natomiast dużo wykorzystywali takich kolejek na stanowiskach artyleryjskich. W przeciwieństwie do Niemców posiadali Francuzi przepisy prawne, zezwalające na używanie kolejek wąskotorowych 60-cio centymetrowych do ruchu publicznego, mogli więc w czasie wojny łatwo ściągnąć potrzebny materiał.

Jak ubogo wyposażone były oddziały wojsk kolejowych w Niemczech przed wojną w materiał, świadczy o tym poniższy ustęp:

Budowa kolei normalnotorowych nie była szkolona ze względów gospodarczych (wyjątek stanowi budowa kolei wokoło twierdzy Torunia w czasie fortecznej gry wojennej), aczkolwiek Szef Sztabu bardzo się tą sprawą interesował.

Oddziały wojsk kolejowych wyznaczone były natomiast do budowy nawierzchni w poszczególnych Dyrekcjach Kolejowych, które obowiązane były podać do Ministra Spraw Wojskowych, gdzie i kiedy prace takie mogą być wykonywane.

W ostatnich czasach z powodu przejścia w dużej ilości z podkładów drewnianych na podkłady żelazne, ćwiczenia te odbywały się coraz rzadziej.

Dyrekcje Kolejowe obowiązane były również podawać do wiadomości wojska i inne roboty jak np. budowa mostów drewnianych (autor podaje tu jedynie belkę Howe).

Również i z wielkimi przedsiębiorstwami budowlanymi wojsko było w kontakcie. W garnizonie ćwiczone przeważnie na modelach, jak wynika to z tego co podaje autor (pisze on, że posiadano skrzynię z modelami mostu Lübbeck'a, z którego korzystano w okresach zimowych. Przy ko-

misjach szkolnych posiadano bardzo wartościowy zbiór modeli mostów drewnianych i innych budowli).

Szkolono również przekraczanie rzek przy pomocy pływających podpór (wielkie czołna, pontony, promy dla kolei i kolejek).

Ministerstwo wchodziło tak samo w program wyszkolenia.

Jak autor zaznacza w wyjątkowych wypadkach budowano nawet mosty różnej konstrukcji i wysadzano je potem. (Oficerskie ćwiczenia Dywizji Kawalerii Gwardii na jeziorze Schumka).

W czasie ćwiczeń polowych w garnizonie zakupiono most żelazny kolejowy, wybudowano go i potem po wysadzeniu miał on służyć do przeprowadzania ćwiczeń w usuwaniu części mostu z wody, celem umożliwienia budowy nowego mostu w tym miejscu.

Oddziały do podwodnego cięcia zostały zorganizowane dopiero w czasie wojny przy pomocy przemysłu. Przydały się one nadzwyczajnie.

Wszyscy oficerowie wojsk kolejowych brali udział jako widzowie przy przygotowanych do budowy kolejki górskiej (Eulengebirgsbahn przez Leinz i S-ka).

Osiągnięte tą drogą doświadczenia mieli zastosować w przyszłości do swych sprawozdań, wykładów, odczytów itp.

Przy oddziałach wojsk kolejowych posiadano obszerne biblioteki z dziedziny technicznej, jednak sam autor ma wątpliwości czy biblioteki te były należycie wykorzystywane.

Dużą uwagę zwracało Naczelne Dowództwo na to, by wojska kolejowe były kierowane na budowę dużej ilości poligonów ćwiczebnych; miało to wielkie znaczenie dla wojsk kolejowych, które w ten sposób zapoznawały się

z różnymi terenami, jednak ze względów na duży koszt, ćwiczenia takie nie zawsze były przeprowadzane.

Posiadanie przez wojska kolejowe biletów wolnej jazdy na wszystkie koleje niemieckie w znacznej mierze ułatwiało odkomenderowanie i jazdy podrózne. Nawet gdy taki bilet był wykorzystany dla celów prywatnych, to posiadacz jego otrzymywał do wykonania techniczne zadanie mniejszej wagi.

Dość często odbywały się wyjazdy oficerów wojsk kolejowych do innych państw. I tak na przykład na wystawy światowe w Paryżu i Ameryce, do Anglii.

W Ameryce studiowali oficerowie sposób szybkiej budowy kolei normalnotorowej, w Turcji, w czasie wojny grecko-tureckiej, koncentrację armii tureckiej.

Odkomenderowywano również oficerów do warsztatów kolejowych na praktyki.

W miarę możliwości wykorzystywane były wszelkie zdobyte techniki. Oddział doświadczalny rozrastał się odpowiednio do szybkich postępów techniki i wyszkolił dużą ilość specjalistów, których odkomenderowanie znacznie osłabiło stany pułków.

Jak zaznacza autor, wojsko kolejowe było kolebką dla techniki późniejszych formacyj ruchu, jak samochody, łączność, formacje powietrzne (sterowce) i lotnicze.

W takich warunkach pracy zaczęto się liczyć ze specjalizacją, gdyż niemożliwością było dać oficerowi wojsk kolejowych możliwość bezpośredniego udziału we wszystkich pracach i doświadczeniach.

W czasie wojny światowej przeciwnik cofając się niszczył wszystko co pozostawało (urządzenia stacyjne, sygnały, zwrotnice, posterunki zwrotnicze, urządzenia wodne itp.). Maszyniści niemieccy zmuszeni byli jechać nieznaną drogą, bez żadnych sygnałów i zabezpieczeń.

Dla wojsk kolejowych wylaniały się zadania przewyższające wielokrotnie wymagania stawiane im w czasie pokoju.

Formowano nawet specjalne brygady ruchu spośród zmobilizowanych kolejarzy specjalistów. Jednak i w tym wypadku na przeszkodzie w wypełnianiu zadania stały częstokroć zarządzenia przeciwników.

I tak np., pomimo ciągłych rozkazów ministra komunikacji, zdążających do utrzymania wolnych torów na stacjach, o odsyłaniu próżnych taborów do tyłu, przy odwróceniu Anglików z Antwerpii, całe linie kolejowe w kierunku wybrzeża zapchane były pustymi składami na długości kilkunastu kilometrów.

Podobne warunki utrudniały na jesieni pilne wyładowanie saskiego korpusu rezerwowego w Lille.

Dużą pomoc mogłyby w tych wypadkach dawać specjalne brygady przetokowe, sformowane w głębi kraju i dosłane na czas, gdyż, jak zaznacza autor, kompanie kolejowe nie posiadały odpowiedniej ilości przetokowych.

Wspomina dalej autor o łączności, przy czym podaje, że łączność w wojskach kolejowych w czasie wojny nie stała na wysokości zadania.

Dotyczy to zresztą w pewnej mierze i innych rodzajów broni.

Przedewszystkiem wykorzystanie istniejących przewodów było w wysokim stopniu bezplanowe. Pomimo specjalnych rozkazów jedno dowództwo odcinało drugiemu przewody, chcąc z nich przede wszystkim samemu korzystać.

W oddziałach kolejowych na kilka lat przed wojną znacznie zmniejszony został personel telegraficzny, gdyż wyszkolony zapas przydzielony został do batalionów telegraficznych. Wytworzyła się taka sytuacja, że w czasie woj-

ny nie wystarczyło telegrafistów w wojskach kolejowych do obsadzenia służby ruchu na liniach normalnotorowych, obsługiwanych przez wojska kolejowe. Musiano organizować specjalne oddziały telegrafistów, przydzielane do wojsk kolejowych.

Narzeka również autor, że w czasie wojny dawał się znacznie odczuć brak jasnego rozkazodawstwa.

Wprawdzie Szef Kolejnictwa Polowego dysponował wojskami kolejowymi, przydzielając je do poszczególnych dowództw Wielkich Jednostek, jednak najczęściej dowódcy tych jednostek nie wiedzieli co z tymi kompaniami robić i przeważnie używali ich do różnych czynności, tylko nie do tych do jakich zasadniczo wojska kolejowe były przeznaczone. Zdarzały się i takie wypadki, że zabierano do tych robót kompanie od budowy, czy to mostów, czy linii kolejowych. Brakowało planu użycia wojsk kolejowych i odpowiedniego rozkazodawstwa.

Zapomniano o tych oddziałach, nie wydawano im żadnych zarządzeń i częstokroć kompanie kolejowe same szukały sobie pracy, co wytwarzało chaos i wybitną bezplanowość. Przy racjonalnym ujęciu tej sprawy możnaby było te kompanie użyć do prac daleko ważniejszych i istotnych.

Stan wyszkolenia oddziałów kolejowych, jak zaznacza autor, stał na bardzo wysokim poziomie, a przyczyn braków i niedociągnięć powstałych w czasie wojny należy szukać gdzie indziej.

Wojska kolejowe z powierzonych im zadań z dziedziny ścisłego fachu na wszystkich frontach wywiązały się znakomicie.

SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

Z zagadnienia forsowania rzeki.

(Wojennyj Wiestnik 9/36).

Autor pod powyższym tytułem omawia postanowienia regulaminu służby polowej armii sowieckiej, odnoszące się do ruchu piechoty w rejonie przeprawy z miejsca pierwszego przeznaczenia na place pogotowia i do punktów wypadowych.

W myśl postanowień regulaminu sowieckiego, o ile czołowe elementy nacierającej piechoty nie zdołają przeprowadzić się przez rzekę w ślad za cofającym się przeciwnikiem, wówczas główne siły nacierającego muszą organizować forsowanie, które poprzedza rozpoznanie za dnia. Forsowanie odbywa się w nocy.

Siły główne grupują się w odległości 3 — 4 km, w miejscu pierwszego przeznaczenia. Po uprzednim przeprowadzeniu rozpoznania i z chwilą zapadnięcia zmroku, oddziały piechoty przechodzą z miejsca pierwszego przeznaczenia na place pogotowia, skąd o oznaczonym czasie wyruszają do brzegu, celem załadowania się na środki przeprawowe i przeprawy.

Zdaniem autora ruch piechoty z miejsca pierwszego przeznaczenia w kierunku placów pogotowia napotyka na znaczne trudności, ponieważ tereny przybrzeżne rzek w zachodniej części kraju są przeważnie pokryte lasami i krzakami. Orientacja w terenie leśnym, a szczególnie ubogim pod względem dróg, jest trudna. W takim terenie baony i pułki łatwo błędzą. Autor przytacza przykład, który miał miejsce na jednym z ćwiczeń forsowania. Dowódca pułku prowadził swój pułk na place pogotowia. Po przybyciu na place pogotowia zameldował przybycie pułku dowódcy dywizji. Przy sprawdzeniu kolumny okazało się, że przybył tylko czołowy batalion, resz-

ta zaś, idąca za czołowym batalionem w odległości 500 m, nie przybyła. Znaleziono ją po 50 minutach w odległości 4,5 km od oznaczonego miejsca. W rezultacie przeprawa nie odbyła się w oznaczonyj nocy.

W celu uniknięcia podobnych wypadków, autor podaje następujące środki zapewniające utrzymanie wyznaczonych kierunków ruchu do placów pogotowia:

- a) przeciągnięcie linki wzdłuż trasy marszu;
- b) wykopanie rowka za dnia, a z nastaniem nocy posypanie rowka wapnem;
- c) wytyczenie drogi latarniami ze światłem skierowanym w kierunku nadchodzących oddziałów.

Ostatni sposób autor zaleca jako zupełnie pewny. Środki wytyczenia powinny być dublowane i znane wszystkim oddziałom.

Znaczniejsze trudności autor widzi przy podejściu piechoty z placu pogotowia do brzegu, w celu załadowania się na środki przeprawowe, a szczególnie kiedy drogi od placu pogotowia do brzegu przechodzą w terenie otwartym. Trudności te autor widzi tym większe, że z placów pogotowia plutony i drużyny wyruszają samodzielnie. Strzelcy pierwszej fali niosą ze sobą środki i sprzęt przeprawowy. Dodatkowe obciążenie, niepewność w ruchu co do kierunku itp. — powodują zbyt częste szmery, dodatkowo wydawane rozkazy dowódców, a wszystko to może spowodować wcześniejsze wykrycie przeprawy przez przeciwnika. Zdaniem autora wszelka niepewność w ruchu do wody powoduje upadek dyscypliny przeprawy.

Moment podejścia piechoty do wody był sprawdzony na ćwiczeniach. Za dnia dowódcy plutonów i drużyn widzieli miejsce, dokąd mieli doprowadzić drużyny do załadowania. W ciągu 6 godzin dowódcy ustalali punkty orientacyjne i studiowali drogi dojścia. Było pewne, że wszystkie drużyny trafią na swoje miejsce. Okazało się jednak, że na 18 łodzi ani jedna nie była doniesiona na swoje miejsce. Mało tego, w jednym z punktów znalazły się aż trzy łodzie obok siebie, a niektóre znalazły się na odcinku sąsiednich kompanij. Wynikłe z tego powodu zamieszanie spowodowało wykrycie przeprawy przez nieprzyjaciela, tj. w momencie kiedy w rzeczywistości ogień nieprzyjacielski najłatwiej może przeszkodzić przeprawie.

W celu uniknięcia zabłądzenia piechoty przy dojściu z placów pogotowia do wody, autor proponuje przeciągnięcie linki z placu po-

gotowia do miejsca załadowania piechoty. Linkę przeciągnąłby czołgając się wyznaczony strzelec (saper), który do rozpoczęcia przeprawy pozostałby na brzegu. Tylko przy zachowaniu podobnych środków ostrożności, autor widzi możliwość zaskoczenia przeciwnika.

W końcu autor porusza sprawę lądowania środków przeprawowych na brzegu nieprzyjacielskim. Zdaniem autora lądowanie środków przeprawowych z pierwszą falą na oznaczonym miejscu jest trudne. O ile dopuszczalne jest lądowanie pierwszej fali w pewnym odchyleniu od miejsca oznaczonego, to następne fale powinny bezwzględnie lądować w miejscu oznaczonym.

Z doświadczeń wynika, że już po drugiej fali trudno zorientować się w przynależności poszczególnych grup, na brzegu nieprzyjacielskim, o ile nie przestrzega się lądowania środków przeprawowych stale na tym samym miejscu. Powstaje wtedy pomieszanie związków taktycznych. Przeprawione siły, pomieszczone pomiędzy sobą, nacierają w „ogólnym“ kierunku.

Żeby zapobiec lądowaniu w niewłaściwym miejscu, autor proponuje oznaczenie miejsc lądowania dla drugich fal i następnych zapomocą latarni kolorowych ze słabym światłem, przy czym dla każdej kompanii należy ustalić inny kolor świateł. Latarnie należy tak umieszczać, żeby nie były widoczne z tych punktów brzegu nieprzyjacielskiego, które są jeszcze zajęte przez nieprzyjaciela w początkach forsowania. Stosując ten sposób na ćwiczeniach osiągnięto bardzo dobre rezultaty.

Podkreślając forsowanie jako bardzo trudną akcję bojową, autor uważa za najkrytyczniejszy moment forsowania podejścia piechoty do wody ze sprzętem przeprawowym, ponieważ w momencie tym ogień nieprzyjacielski najłatwiej może zmusić piechotę do położenia się. Aby temu zapobiec, należy użyć wszystkich sposobów zapewniających załadowanie się piechoty na środki przeprawowe.

Streścił F. N.

Alarm kompanii zmotoryzowanej.

(Vierteljahreshefte für Pioniere 3/36).

W trzecim zeszycie podany jest przebieg alarmu zmotoryzowanej kompanii saperów, w siódmym tygodniu wyszkolenia rekruckiego. Kompania wystąpiła gotowa do wymarszu po wpływie 45 mi-

nut od chwili zaalarmowania. Wozy wszystkie były załadowane sprzętem i materiałem do amunicji ostrej włącznie.

W czasie swego siedmioletniego wyszkolenia mieli rekruci jeden godzinny wykład o alarmie i jedną 45 minutową lekcję o sposobie załadowania samochodów sprzętem i materiałem.

Rezultat taki można osiągnąć według autora jedynie w tym wypadku, gdy dokładnie są opracowane plany alarmowe i instrukcje załadowcze, które znają dobrze ich wykonawcy. W samochodach musi być ściśle określone miejsce, gdzie i w jakiej kolejności jaki sprzęt ma być ułożony, a skrzynki i futerały ze sprzętem muszą być widocznie poznaczone, aby uniknąć zbędnego ich przekładania na samochodzie oraz wyczekiwania ładujących ze sprzętem, zanim inny zastęp załaduje w samochodzie warstwę dolną.

W magazynie sprzętowym kompanii znajdują się półki narzędziowe, odpowiadające rozmiarami skrzyni samochodu i posiadające przegrody, w których ułożony jest sprzęt, analogicznie, jak będzie załadowany na samochodzie. Znajdujące się na półkach skrzynki z amunicją wybuchową ze względów bezpieczeństwa załadowane są amunicją ćwiczebną. Każda półka oznaczona jest numerem odpowiadającym numerowi samochodu, dla którego jest przeznaczona jej zawartość, obok numeru półki jest przyklejona kartka ze spisem jej zawartości. Ten system ułatwia bardzo przeprowadzenie kontroli sprzętowej. Należące do wyposażenia samochodu łódzie gumowe złożone są na wierzchu półek.

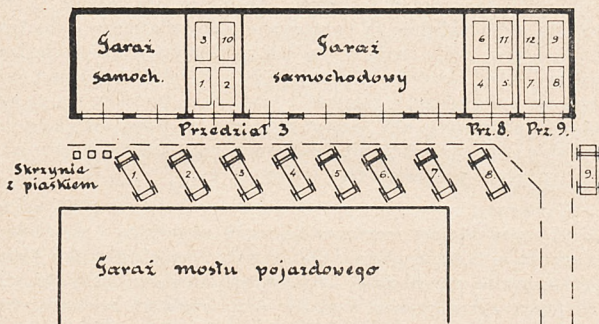
Koszt urządzenia takich półek jest wprawdzie znaczny, lecz budowa ich ułatwia przechowywanie i konserwację materiału i pozwala na szybkie i sprawne załadowanie samochodów w razie potrzeby.

Koszary zmotoryzowanej kompanii saperów mają magazyn sprzętowy podzielony na dwa przedziały (jeden o jednej, drugi o dwóch bramach) przedzielone garażami (ryc. 1).

Wyniesienie sprzętu z dwóch magazynów o 12 półkach narzędziowych zostało rozwiązane w ten sposób, że w pierwszej kolejności ładuje się oddział broni maszynowej i amunicyjny, poczym wynosi się łódzie gumowe, następnie zaś przygotowuje się w garażu narzędzia pneumatyczne i kuchnie polowe. W czasie załadowywania samochodów przez zastępy 1, 2, 4, 5, 7 i 8, zastępy 3, 6 i 9 nazew-

nałtrz magazynu rozładowują łodzie gumowe i pakują narzędzia pneumatyczne oraz kuchnie polowe.

Do ładowania ustawia się samochody rzędem obok siebie z opuszczonymi ścianami tylnymi, skierowanymi w stronę magazynu narzędziowego.



Ryc. 1.

W ten sposób zorganizowane załadowanie kolumny pozwoli nawet słabiej wyszkolonemu żołnierzowi na wykonanie tej czynności szybko i sprawnie. Żołnierz nie znając nawet sprzętu i zawartości skrzyń, wynosi je kolejno z magazynu i według widocznie wymalowanych cyfr układa na odpowiednim samochodzie.

Alarmowy plan kompanii wygląda następująco:

1) Czynności podoficerów funkcyjnych ujęte są specjalną instrukcją.

2) Kierowcy samochodowi muszą dbać o stałą gotowość swych maszyn. Z chwilą zarządzenia alarmu śpieszą do garażu i wyprawiają wozy, ustawiając je przed magazynem sprzętowym. Kierowcy motocyklowi ściągają ludzi mieszkających poza koszarami. Po wyprowadzeniu maszyn, kierowcy uzupełniają swe wyekwipowanie.

3) Kompania, czyli w okresie zimowym instruktorzy i rekruci, zostają podzieleni na jedenaście sekcji, z których formuje się:

- Sekcje od 1 do 3 — pierwszy pluton (właściwie zastępy od 1—4)
„ 5 do 7 — drugi pluton (właściwie zastępy od 5—8)
„ 9 do 11 — trzeci pluton (właściwie zastępy od 9—11)
„ 4 i 8 są sekcjami broni maszynowej i amunicyjnymi.

Personel pomocniczy kompanii (funkcyjni) stawia się na swoje miejsca przydziału (w magazynach).

Z chwilą zarządzenia alarmu, kompania uzbrojona i wyekwipowana, występuje na plac alarmowy, stawia broń w kozły i składa rynsztunek. Sekcje zostają podzielone na sekcje broni maszynowej i sekcje saperские.

Sekcje saperские załadowują samochody, podczas gdy sekcje broni maszynowej pobierają sprzęt przenośny dla 13 k. m. to znaczy, tylko k. m. i skrzynki amunicyjne. Amunicja ostra, amunicja wybuchowa i maski przeciwgazowe pobierane są na każdą sekcję. Podoficerowi gospodarczemu w załadowaniu kuchni i samochodów gospodarczych pomagają przede wszystkim sekcje k. m. (wozy 10—12). Po załadowaniu wszystkich samochodów wyciągają one w kolumnę marszową, a kompania udaje się po broń i rynsztunek, po pobraniu których obsadza samochody. Czynności następne, jak rozdział amunicji i masek pgaz. wykonywane są już na samochodach.

Taki program alarmu został omówiony z podoficerami na odprawie i wypisany na tablicy. Na tym ograniczono przygotowania.

Stała gotowość marszowa, zwłaszcza kompanii zmotoryzowanej, nie podlega dyskusji, czas wyszkoleniowy jest jednak bardzo ograniczony i nie pozwala na specjalne szkolenie alarmów. Katastrofy żywiołowe pociągające w swych skutkach do pracy natychmiastowej saperów, są w czasie pokoju sprawdzianem ich gotowości.

Podany sposób załadowania wozów daje jeszcze dodatkowo następujące korzyści:

1) Unika się wydawania i odbioru sprzętu wydawanego każdorazowo na szkolenie załadowania, co zabiera nieprodukcyjnie dużo czasu.

2) Przyzwyczajają się rekrutów, poza godzinami szkolenia technicznego, do przepisowego załadowania sprzętu na samochodach w czasie ładowania i rozładowania wozów.

3) Zapewnia stałą kontrolę sprzętu ze strony podoficerów sprzętowych i szefa kompanii.

Streścił mjr. dypl. S. Biega.

Przeszkody wysokiego napięcia w czasie wojny światowej.

(Vierteljahreshefte für Pioniere 3/36).

Z początkiem 1915 roku przy współpracy wybitnych inżynierów rozpoczęto w armii niemieckiej studia, nad zastosowaniem prądu elektrycznego wysokiego napięcia do umocnień polowych na odcinkach obronnych. Początkowo do prób została wyznaczona wyżyna pod Chemin des Dames, obsadzona przez 7 armię.

Energię elektryczną sprowadzono z elektrowni stałej, zajętej w trakcie działań wojennych przy pomocy linii powietrznej długości 10—15 km, a następnie kablami na odcinki obronne.

Rozmieszczenie przeszkód wysokiego napięcia.

Zasieki zostały podzielone na samodzielne odcinki, których komendanci byli w stanie zasilać z swego schronu, lub też wyłączać, przeszkody leżące na ich odcinku (ryc. 1).



Ryc. 1.

Składały się one z dwóch rzędów drewnianych kołków, których końce były dwukrotnie zanurzane w gotującej się smole. Każdy rząd kołków był połączony w płot trzema równoległe przybitymi drutami, a rzędy łączono między sobą poprzecznymi skrzyżowaniami z drutu kolczastego.

W pobliżu nieprzyjaciela, gdzie nie można było zabijać kołków, zastosowano kozły hiszpańskie lub walec z drutu, na krzyżakach z drzewa izolowanego smolą.

Na granicach odcinków, przeszkody były przedłużane. Należy zwrócić uwagę, że nawzajem na siebie zachodzące odcinki przeszkód były oddalone na 10 m, aby druty zerwane w czasie ostrzeliwania nie padały z jednego pasa na drugi i nie mogły go przypadkowo włączyć pod napięcie.

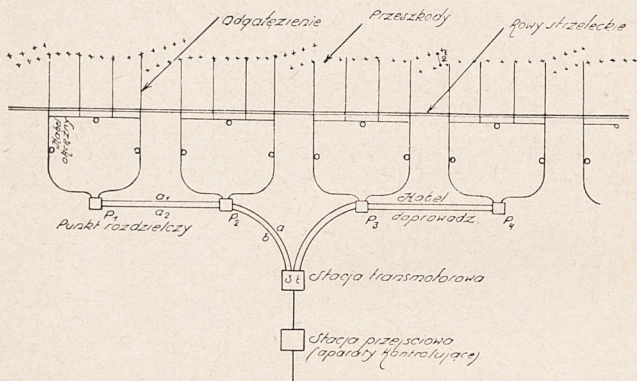
Odstęp dziesięciometrowy był zachowany również w starych przeszkodach.

Jako zasadę przyjęto:

10 m odstępu między przeszkodami.

10 m odstępu od rowów (stanowisk czujki).

Na odcinku korpusu przeszkody były zasilane przez dwie stacje transformatorowe, do których należały po cztery samodzielne odcinki. Sposób doprowadzenia prądu od stacji transformatorowej do punktów rozdzielczych i od nich do przeszkód przedstawia ryc. 2.



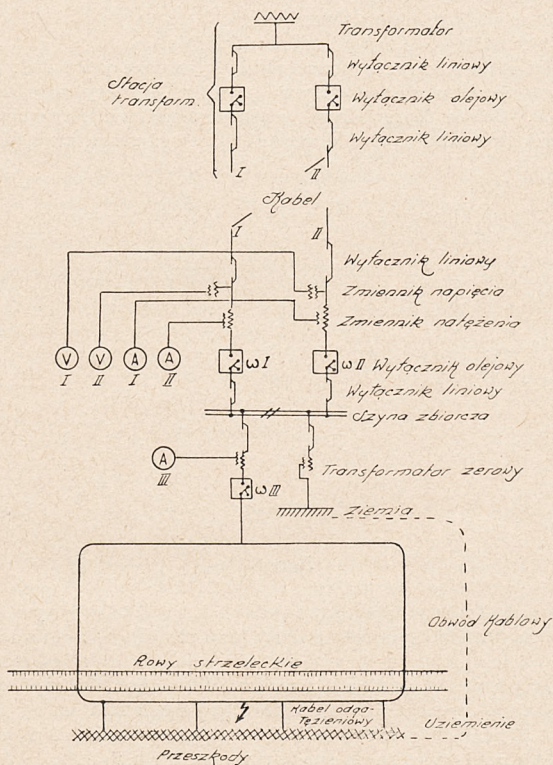
Ryc. 2.

Na stacjach transformatorowych prąd z 15000 V był przetwarzany na 1000 V i przesyłany dalej przy pomocy jednego z dwóch kabli (a i b) zakopanych w ziemi (dla ochrony ich przed ogniem artyleryjskim), do skrajnych punktów rozdzielczych. Odległość między kablami wynosiła 5 do 10 metrów, a jeden z nich był rezerwowym. Z punktów rozdzielczych P2 i P3 doprowadzały dwa kable (a1 i a2) prąd do wtórnych punktów rozdzielczych P1 i P4.

Od punktu rozdzielczego prowadził kabel okrężny, odpowiednio głęboko zakopany na prawe skrzydło odcinka rozdzielczego i wzdłuż rowów z powrotem do punktu rozdzielczego.

Od kabla okrężnego wychodziły co 100 m odgałęzienia doprowadzające prąd do zasiek.

Pomimo zerwania odgałęzienia kabla okrężnego lub jednego z kabli doprowadzających przy tym układzie pozostawał obwód zam-



Ryc. 3.

knięty. Przerwanie obwodu następowało dopiero wówczas, gdy ogniem artyleryjskim zostały zniszczone obydwa kable doprowadza-

jące, obydwa ramiona kabla okrężnego lub wszystkie odgałęzienia. Jak wykazało doświadczenie, uziemienie spowodowane przez zerwany drut przeszkody, dzięki przepływaniu prądu wysokiego napięcia, tak szybko dookoła osuszało ziemię, że upływ prądu gwałtownie malał i w krótkim czasie zanikał.

Dużą trudność wywoływało układanie kabla tam, gdzie podłoże stanowił twardy wapień. Po wykopaniu rowów kablowych, wysypywano ich dno piaskiem, na którym układano kabel, pokrywając go warstwą piasku, aby uchronić w ten sposób warstwę izolacyjną kabla od skałeczeń kamieniami. Potrzebny do tego celu piasek przynoszono nocą z lasu.

W podobny sposób zbudowano przeszkody i na pozostałej części frontu armii i zasilono je prądem elektrycznym.

Budowa stacji transformatorowych i punktów rozdzielczych.

Prąd dostarczany z tyłów przy pomocy linii powietrznej, przez t. zw. „punkty przejściowe“, był doprowadzany przy pomocy kabli do stacji transformatorowych położonych w rejonach odwodów (ryc. 3).

Z stacji transformatorowej dwa kable doprowadzające I i II przenosiły prąd do wyłączników olejowych (W_I i W_{II}) i do punktów rozdzielczych i z chwilą zamknięcia wyłącznika olejowego przez amperomierz A_I i A_{II} do szyny zbiorczej i przez amperomierz A_{III} do wyłącznika oliwnego W_{III} .

Gdy wyłącznik W_{III} jest włączony, prąd ma dostęp do kabla okrężnego i do przeszkód. Z szyny zbiorczej przechodzi prąd przez transformator zerowy do ziemi.

W ten sposób powstające w przeszkodach uziemienie wykluczało krótkie spięcie i było skierowane przeciw nacierającemu.

Celem umożliwienia kontroli napięcia prądu w kablach dostarczających, były włączone woltomierze V_I i V_{II} . Zamiast wyłączników olejowych mogą być zastosowane również wyłączniki bez oliwy.

Umieszczenie przy amperomierzu A_{III} przyrządu notującego każde zdarzenie w przeszkodach i dającego dokładny obraz czynności obsady punktu rozdzielczego, a tym samym jej gotowość okazało się bardzo celowym.

Odczyty aparatu winny być wysyłane do władz przełożonych, razem z dziennymi meldunkami.

Dogodnym również dla kontroli meldunków z pododcinków, co do użycia prądu, okazało się umieszczanie piszących aparatów kontrolnych na punktach przejściowych.

Obliczenie czasu i robocizny.

W ciągu ośmiogodzinnego dnia pracy 20 ludzi ustawiało 35 koźłów hiszpańskich i 35 walców z drutu, łącznie z przycięciem i smolowaniem krzyżaków.

W tym samym czasie 50 ludzi wykopywało w ziemi lekkiej rowy kablowe na 1,25 m głębokie o długości 320 m i układało w nich kable wraz z zasypaniem.

W ciągu dnia można dwukrotnie nasycić w gotującej się smo-
le 400—500 palików.

Zastęp w składzie 28 ludzi (6 zabijających, 8 donoszących, 5 rozdzielających paliki, 9 naciągających i przybijających drut) wykonywał w ciągu godziny 100 m przeszkód, pod warunkiem, że praca nie była przerywana ogniem artylerii nieprzyjacielskiej i budowa odbywała się na miękkiej ziemi ornej.

Do budowy schronu rozdzielczego o wymiarze 3 na 4 na 3 m zabezpieczającego od bomb użyto w ziemi średniej: 1 podoficera i 6 saperów w ciągu 10 dni.

Budowa schronu żelazobetonowego o wymiarach 4,5 na 2,3 m na stację transformatorową trwała trzy tygodnie przy ośmiogodzinnym dniu pracy i zajęła zastęp w składzie 1 podofic. 10 sap.

Spadki napięcia i natężenia, spowodowane przez uziemienie nasłutek zniszczenia zasiek ogniem artylerii i miotaczy min, zwłaszcza przy dżdżystej pogodzie, były odczytywane dwa razy dziennie na przyrządach pomiarowych umieszczonych na wszystkich punktach i natychmiast meldowane.

Wszystkie odczyty razem zsumowane musiały się pokrywać z odczytem głównych przyrządów pomiarowych.

W ten sposób każdy dowódca odcinka, od dowódcy baonu w górę miał stałą kontrolę, czy przeszkody są w porządku.

O ile został stwierdzony upływ prądu, zasieki były tak długo poprawiane, dopóki przyrządy pomiarowe nie stwierdziły równowagi.

Zrobiono doniosłe doświadczenie, że przeszkody zasilane prądem o mocy 1000 volt, po stracie 600—700 volt przez uziemienie przy

prądzie o 300 voltach, były również niebezpieczne zarówno dla nacierających jak i patrolujących, naskutek bardziej podnieconej działalności ich serca.

Doświadczenia te stwierdziły również, że najniebezpieczniejszym dla żołnierzy jest prąd o napięciu od 300 do 700 volt. Dla zwierząt (koni) prąd o napięciu 70 volt już jest śmiertelny.

Wszystkie punkty rozdzielcze transformatornie i stacje przejściowe aż do sieci powietrznej były obsadzone przez całą dobę.

Naprawy uszkodzeń sieci, spowodowane przez ogień nieprzyjacielskiej artylerii, natychmiast naprawiały patrole reperacyjne będące stale w pogotowiu. Dzięki specjalnie rozbudowanej sieci łączności były one o każdej przerwie niezwłocznie informowane.

W ten sposób obsadzone i dozorowane przeszkody zabezpieczały od niespodzianych natarć nieprzyjaciela i pozwalały na słabe obsadzenie linii czołowych.

Bliskie położenie przeszkód od okopów nieprzyjacielskich sprawiało, że całodzienne przygotowania artyleryjskie, poprzedzające natarcie nieprzyjaciela, ze względu na bezpieczeństwo własnej obsady nie osiągało należytego skutku. W chwilę po zakończeniu przygotowania artyleryjskiego silnie naelektryzowane przeszkody pomimo przerw wywołanych ogniem iskrzyły, co wpływało deprymująco na nacierających, osłabiając ich impet. Czas ten wystarczał na przygotowanie obrony i podciągnięcie rezerw.

Stwierdzają to również i Francuzi, że w wielkiej bitwie obronnej nad Aisne na wiosnę 1917 r. natarcie ich przygotowane przy użyciu olbrzymich środków, nie osiągnęło spodziewanego rezultatu, dzięki dobrze rozbudowanym przez Niemców przeszkodom wysokiego napięcia.

Oddziały nieprzyjacielskie, które zdążyły wtargnąć w głąb niemieckiej pozycji obronnej, zostały umiejscowione przez odwody ukryte bezpiecznie w schronach, wykonanych przy pomocy świdrów elektrycznych w skałach wyżyny Aisne, schrony te były elektrycznie przewietrzane i oświetlane. Jeszcze raz potwierdza się zasada, że w czasie wojny, celem ułatwienia zadania, należy wykorzystać wszelkie środki i zasoby znalezione w zajęтым obszarze.

Przepowiadanie 28-dniowej wytrzymałości betonu.

(Dr. Inż. Bronisław Bukowski: praca doktorska 1936 r.).

Jest to jedna z najcenniejszych prac, jakie ukazały się w ostatnich kilku latach w naszej literaturze fachowej, poświęcona, jak sam tytuł mówi, jednemu z ważniejszych problemów w technologii betonu tak pod względem technicznym jak i ekonomicznym.

Autor przeprowadza w swej pracy po raz pierwszy na większą skalę w Polsce szereg badań laboratoryjnych nad dokładnością i przydatnością dla polskich cementów wzorów Feret'a, Bolomey'a, Grafa i Abramsa, służących do obliczenia wytrzymałości 28-dniowej projektowanego betonu oraz wzorów Slatera, Grüna i Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, określających wytrzymałość 28-dniową na podstawie wytrzymałości początkowej 7-dniowej względnie 8-dniowej betonu przy twardnieniu naturalnym.

Przy pomocy tych badań autor dowiódł najlepszej przydatności do projektowania betonu z cementów krajowych wzoru Bolomey'a, przy czym wzór ten cokolwiek zmodyfikował, nadając mu po określeniu współczynników następującą postać:

$$K_{28} = \left(\frac{C_w}{W} - 0,5 \right) 210 - 4,$$

gdzie K_{28} — wytrzymałość 28-dniowa, $\frac{C_w}{W}$ — wagowy współczynnik cementowo-wodny. Wzór ten daje średnią dokładność, wynoszącą $\pm 12\%$.

Co się tyczy drugiej grupy wzorów (Slatera, Grüna i P.K.N.), opartych na wytrzymałości początkowej betonu, to autor znalazł iż polskim cementom najlepiej odpowiada wzór Slatera.

Przy tej okazji i na podstawie swych badań autor podaje własny wzór więcej ścisły od ostatnich i składający się z dwóch części:

$$K_{28} = 10 + 1,7 K_s - \frac{0,17}{100} \times K_s^2$$

$$\text{ i } K_{28} = 58 + 1,13 K_s.$$

Pierwsza część tego wzoru ważna jest dla $K_s = 0$ do 168 kg/cm², a druga dla $K_s = 168$ do 480 kg/cm². Średnia dokładność tych wzorów waha się w granicach ± 15 kg/cm².

Zaznaczyć należy, że omawiane wzory nadają się najlepiej do betonów plastycznych i lanych. Dla betonów ubijanych wyniki, obliczone na podstawie tych wzorów, są zbyt rozbieżne.

W drugiej części pracy autor podaje własną metodę określenia 28-dniowej wytrzymałości betonu, opartą na wytrzymałości początkowej przy twardnieniu przyspieszonym za pomocą gotowania w wodzie próbek betonu, przy czym gotowanie tych próbek przeprowadza przez 4 lub 7 godzin, poddając je następnie, tak w jednym jak i w drugim wypadku, chłodzeniu przez 2 godziny (0,5 godziny w wodzie i 1,5 — na powietrzu).

Wzór autora dla każdego z powyższych okresów gotowania ma postać:

1. dla $K_{g4} C_2 = x$ = wytrzymałość po 4 godzinach gotowania i 2 chłodzenia

$$K_{28} = 25 + 3,2 x - \frac{0,7}{100} x^2 \pm 20; \text{ dla } x = 0 \text{ do } 143 \text{ kg/cm}^2$$

$$K_{28} = 168 + 1,2 x; \quad \text{dla } x = 143 \text{ do } 480 \text{ kg/cm}^2$$

2. dla $K_7 C_2 = x_1$ = wytrzymałość po 7 godzinach gotowania i 2 chłodzenia

$$K_{28} = 22 + 2,8 x_1 - \frac{0,53}{100} x_1^2 \pm 15; \text{ dla } x_1 = 0 \text{ do } 150 \text{ kg/cm}^2$$

$$K_{28} = 142 + 1,21 x_1; \quad \text{dla } x_1 = 150 \text{ do } 378 \text{ kg/cm}^2.$$

Oczywiście wzory te mają zastosowanie wtedy, gdy postępowanie z próbkami będzie takie same, jakie autor przyjął przy wyznaczeniu tych wzorów.

Metoda ta zasługuje na specjalną uwagę z tego względu, że pozwala w ciągu najbliższych 24 godzin po wykonaniu próbek betonu określić z dużą dokładnością jego wytrzymałość 28-dniową, co ma pierwszorzędne znaczenie na budowie pod każdym względem.

Oprócz przytoczonych w skrócie rezultatów, autor podaje w swej pracy wiele spostrzeżeń i uwag, dotyczących innych zagadnień technologii betonu tudzież metod, stosowanych obecnie w tej gałęzi nauki.

Dodać należy, że autor rezultaty swej pracy oparł na wykonaniu i zbadaniu przeszło 5000 prób betonowych.

Inż. St. Luszczewski.

BIBLIOGRAFIA.

Bellona — *Bel.*; Przegląd Piechoty — *Prz. Piech.*; Przegląd Kawaleryjski — *Prz. Kaw.*; Przegląd Artyleryjski — *Prz. Art.*; Przegląd Lotniczy — *Prz. Lot.*; Przegląd Morski — *Prz. Mor.*

Przegląd Techniczny — *Prz. Tech.*; Przegląd Elektrotechniczny — *Prz. El.*; Czasopismo Techniczne — *Cz. Tech.*; Technik — *Tech.*; Inżynier Kolejowy — *Inż. Kol.*; Spawanie i Cięcie Metali — *Sp. Met.*; Technik Polski — *Tech. P.*; Cement — *Cem.*; Przegląd Mechaniczny — *Prz. Mech.*

Revue Militaire Française — *R. Mil. F.*; Revue du Génie Militaire — *R. Gén.*; Militär Wochenblatt — *Mil. Woch.*; Deutsche Wehr — *D. Wehr.*; Wehrtechnische Monatshefte — *Wehr Mon.*; Gasschutz und Luftschutz — *Gaz. L.*; Vierteljahreshefte für Pioniere — *Vh. Pion.*; Wissen u. Wehr — *Wis. W.*; Zeitschrift für Militäreisenbahnwesen — *Mil Eis. B.*; Revista Geniului — *R. Gnl.*; Tiechnika i Wooruženje — *Tiechn. Woor.*; Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. — *Miech. Mot.*; Wojennyj Wiestnik — *Woj. W.*; Wiestnik Protiwowozdusnoj Oborony — *W. Pr. Ob.*; Vojenske Rozhledy — *Voj. Rozhl.*; Vojensko Technicke Zpravy — *Voj. Tech. Zp.*; Bulletin Belge des Sciences Militaires — *Bul. Belg.*; Militärwissenschaftliche Mitteilungen — *Mil. Mit.*; The Royal Engineers Journal — *R. Eng. J.*; Rivista di Artigleria e Genio — *R. Art. Gen.*; Inżynierski Glasnik — *Inż. Gl.*; Wojenno Inżynierna Biblioteka — *W. Inż. Bib.*; Schweizerische Monatschrift für Offiziere aller Waffen — *Schw. Mon.*; Allgemeine Schweizerische Militärzeitung — *A. Schw. M.*; The Military Engineer — *Mil. Eng.*

OGÓLNE, ORGANIZACJA, WYSZKOLENIE.

Połączenie kolejowe między Rosją i Czechosłowacją. — *Mil. Woch.* Zeszyt 14. (*Podaje opis kolei rumuńskich i czechosłowackich,*

wykazując trudności budowy odcinka 100 km w terenie górskim, mającego połączyć te dwie sieci kolejowe).

Nowa armia włoska w Afryce. — Mil. Woch. Zeszyt 15. (Podaje nową organizację armii włoskiej przeznaczonej dla Abisynii i jej przypuszczalny skład).

Zadania z zakresu prac pionierskich w piechocie. — Mil. Woch. Zeszyt 16. (Pierwsze zadania z cyklu zapowiedzianego. Zamknięcie drogi bocznej przed ewentualnym napadem broni panc. nieprzyjaciela, przy pomocy improwizowanych środków i siłami przygodnie zebranymi z obsługi taboru baonowego).

Organizacja, uzbrojenie i wyekwipowanie piechoty austriackiej. Mil. Woch. Zeszyt 17. (Podaje nową organizację pułku piechoty w składzie trzech baonów, z których każdy ma pluton pionierów w sile 1 oficera i 17 szeregowych).

Myśli o podziale i wyposażeniu nowoczesnych oddziałów saper-skich. — Mil. Woch. Zeszyt 18. (Podaje zadania saperów i ich przydział do broni głównych oraz konieczność wyposażenia w sprzęt odpowiedni do rozwoju techniki i zadań — będzie omówione).

Drugie zadanie z zakresu prac pionierskich w piechocie. — Mil. Woch. Zeszyt 18. (Szybkie zabarykadowanie drogi znalezionym w osadzie materiałem przeciw broni panc. jako osłona wysuniętej placówki./punkt 101e służby polowej saperów).

Zarządzenie budowy wojskowej linii ćwiczebnej; Oskar Dost.— Mil. Eis. Zeszyt 91. (Ćwiczenia aplikacyjne dla oficerów, celem przygotowania planu budowy linii ćwiczebnej).

FORTYFIKACJA.

Twierdze w wojnie przyszłości. — Mil. Woch. Zeszyt 16. (Rodzaj i znaczenie umocnień statycznych i ich znaczenie dla działań wojennych — będzie omówione).

Mechanizacja robót podziemnych; Spiwakowski. — Tiechn. Woor. Zeszyt 9. (Zastosowanie maszyn przy budowie schronów podziemnych).

Obliczanie płyt żelazo-betonowych przeciw działaniu bomb lotniczych; Inż. Sepp Heidinger. — Gaz L. Zeszyt 10. (Podaje sposób obliczania płyt żelazo-betonowych i konieczne do uwzględnienia czynniki, którym płyty te mają przeciwdziałać).

KOMUNIKACJE.

Drogi samochodowe Trzeciej Rzeszy; Roman Olszewski. — Cem. Zeszyt 10. (*Autor podaje plan rozbudowy autostrad na terenie Rzeszy i prace już wykonane z uwzględnieniem szczegółów technicznych i zużycia materiału*).

Typy mostów autostrad niemieckich; Inż. Roman Olszewski. — Cem. Zeszyt 10. (*Podaje rodzaje mostów na autostradach, ich konstrukcję i sposób budowy. Artykuł zawiera cały szereg fotografii tych mostów*).

Nawierzchnia betonowa autostrad niemieckich; Inż. Antoni Kobylński. — Cem. Zeszyt 10. (*Krótki opis konstrukcji i sposobu budowy nawierzchni autostrad, zwiedzonych w czasie wycieczki inżynierów drogowych do Niemiec (6 fotografii)*).

Pierwsza polska maszyna do dróg betonowych.—Cem. Zeszyt 10. (*Opis maszyny zbudowanej przez Zakłady Ostrowieckie, a wystawionej na Wystawie Przem. Metal. i Elektrotechn. w Warszawie*).

Kolejki linowe; G. Szponberg i J. Tomaszewskij.—Tiechn. Woor. Zeszyt 9. (*Opis budowy i zastosowanie kolejek linowych z przykładami z wojny światowej na terenie Alp*).

Polowe kolejki linowe; kpt. em. Dr. Tübben. — Mil. Eis. Zeszyt 91. (*Zadanie kolejek linowych, ich uruchomienie oraz wyposażenie w sprzęt do budowy oddziałów budowlanych*).

OBRONA PRZECIWPANCERNA.

Myśli o wyszkoleniu bojowym oddziałów przeciwpancernych; płk. Zauthier. — Mil. Woch. Zeszyt 17. (*Duży nacisk położony jest na dokładne wyszkolenie pojedynczego żołnierza, służbę zwiadowczą i meldunkową*).

Taktyka przeciwpancerna dywizji piechoty; mjr. dypl. Rzepecki. — Bell. Zeszyt lipiec—sierpień. (*Podaje właściwości broni pancerniej i sposób jej zwalczania w różnych formach działań bojowych*).

Taktyka przeciwpancerna oddziałów piechoty; mjr. dypl. Rzepecki.—P. Piech. Zeszyt 11. (*Myśli i wnioski wysnute z artykułu tegoż autora ogłoszonego w Bellonie, w odniesieniu do działań pułku piechoty z uwzględnieniem pracy pionierów w o. p. panc.*).

OBRONA PRZECIWLOTNICZA I PRZECIWGAZOWA.

Obrona przeciwlotnicza kolumny samochodowej w czasie marszu; płk. Leon. — Mil. Woch. Zeszyt 18. (*Uzasadnia konieczność zatrzymania kolumny i otwarcia ognia broni maszynowej, zamiast zwiększenia szybkości jazdy w chwili ataku lotniczego*).

Taktyka walki nocnej. — D. Wehr. Zeszyt 45 i 46. (*Organizacja obrony przeciwlotniczej w nocy, opis i zastosowanie aparatów podsłuchowych*).

Zasady strzelania do płatowców; kpt. Fr. Schneider. — Voj. Rozhl. Zeszyt 10. (*Miedzy innymi podaje ostrzeliwanie płatowców w nocy, przy zastosowaniu reflektorów przeciwlotniczych*).

Układanie i przechowywanie ubrań ochronnych; mjr. Fr. Theimme. — Gaz. L. Zeszyt 10. (*Konserwacja i urządzenia magazynowe do przechowywania ochronnych ubrań przeciwgazowych*).

Napady lotnicze na stacje i linie kolejowe. — Mil. Eis. Zeszyt 91. (*Czule punkty na liniach kolejowych, nadające się najbardziej do uszkodzenia przez bombardowanie lotnicze. Kilka przykładów z wojny światowej*).

RÓŻNE.

Edward Śmigły Rydz trzeci marszałek odbudowanej Polski. — D. Wehr. Zeszyt 46 i 47. (*Życiorys Marszałka Śmigłego i Jego czyny w czasie wojny światowej i polskiej*).

Historia oddziałów miotaczy ognia; W. M. Petroll. — D. Wehr. Zeszyt 46. (*Historia powstania miotaczy ognia, ewolucja i opis aparatu, jego obsługa i zastosowanie w walce*).

Nowoczesne obrabiarki niemieckie; Inż. I. Rozwadowski. — Prz. Mech. Zeszyt 21. (*Podaje opis i fotografie całego szeregu obrabiarerek wystawionych przez firmy niemieckie na Targach Lipskich*).

Elektryczne spawanie oporowe; Inż. J. Zubko. — Sp. Met. Zeszyt 10. (*Opis spawania elektrycznego z fotografiami i schematami maszyn służących do tego celu (dalszy ciąg w Nr. 11)*).



MJR KAZIMIERZ KORASIEWICZ.

CELOWOŚĆ BADAŃ PSYCHOTECHNICZNYCH W FORMACJACH WOJSK ŁĄCZNOŚCI.

O przydatności do służby wojskowej, a w jej ramach o przydatności na określone funkcje, zdają się decydować trzy indywidualne czynniki:

- rozwój fizyczny,
- zdolności intelektualne,
- charakter.

Pod rozwojem fizycznym rozumiem nie tylko prawidłową budowę ciała i zdolność pokonywania wysiłków fizycznych, lecz także pełnię władania własnym ciałem przy wykonywaniu różnych mniej lub więcej skomplikowanych czynności, oraz szybkość w reagowaniu systemu nerwowego na bodźce zewnętrzne.

Zdolności intelektualne — możnaby określić, może niezupełnie wyczerpująco, lecz dostatecznie dla celów niniejszych uwag — jako inteligencję ogólną, wyrażającą się w sprawności pracy mózgu.

Cechy charakteru, najbardziej ważne dla zawodu żołnierza, to chyba bezsprzecznie odwaga, stanowczość i prawość, w tym ogólnym pojęciu obejmującym prostolinijność w traktowaniu każdej sytuacji i każdego działania.

Jeżelibyśmy się zgodzili z zapatrywaniem, że we wszystkich wymienionych czynnikach indywidualnych każdego

człowieka są pewne składniki wrodzone oraz takie, które dzięki pewnemu ćwiczeniu, nauce i wychowaniu dadzą się bądź wytworzyć, bądź rozwinąć, to bezwątpienia w stosunkowo krótkim czasie trwania służby czynnej żołnierza niewiele da się zdziałać na tym polu.

Wydaje mi się zatem, że przy powszechnym obowiązku służby wojskowej, im większe jest zapotrzebowanie kontyngentu poborowych, tym bardziej jesteśmy skazani na to, by brać do służby wszystkich odpowiadających choćby minimalnym wymaganiom.

Na tym tle wyłania się konieczność rozdziału poborowych tak, by „właściwy człowiek znalazł się na właściwym miejscu“.

Czynią to w pierwszym rzędzie władze zajmujące się poborem i rozdziałem poborowych do poszczególnych rodzajów wojska, na podstawie odpowiednich przepisów i wytycznych.

Jeśli chodzi o rozwój fizyczny, normują tę rzecz przepisy o kwalifikowaniu poborowych, przeznaczając ich, zależnie od indywidualnych cech fizycznych, do różnych rodzajów wojska.

Zdolności intelektualne są — przy tym podstawowym podziale — brane pod uwagę chyba tylko w formie stopnia wykształcenia i zawodu cywilnego. Dane te, często oparte na ustnym tylko zeznaniu poborowego, są bardzo niepewnym kryterium. Stanowią one, jeśli są prawdziwe, najwyższą podstawę do przydziału pożądaných ilości t. zw. inteligentów, oraz różnych rzemieślników do poszczególnych wojsk i formacyj.

Zupełnie nie są w tej czynności poboru brane pod uwagę cechy charakteru, ponieważ wykracza to już zupełnie poza ramy możliwości. Jedyne, co mogłoby pod tym względem dać pewne wskazówki, to ewentualna notatka o karal-

ności sądowej czy administracyjnej. Względy te jednak nie wpływają ani na określenie przydatności do służby wojskowej wogóle, ani na przydział do poszczególnych broni. Odgrywać natomiast będą dużą rolę przy wyborze np. kandydatów na podoficerów już w czasie czynnej służby żołnierza.

Jako jeszcze jeden środek do określenia przydatności jednostki do pewnych zadań, dają zdobycze nowoczesnej nauki—badania psychotechniczne. Badania te stosowane szeroko np. w przemyśle, zdały już swój egzamin także i w wojskach różnych państw, przede wszystkim w szybko formowanej armii amerykańskiej w czasie wielkiej wojny.

Ponieważ niepodobna przejść nad nimi do porządku dziennego, należy zastanowić się jak stosować je w wojsku wogóle, a w wojskach łączności w szczególności.

Jakiż byłby w wojsku cel tych badań?

Uważam, że tylko jedno: dać możliwość jak najpewniejszego, szybkiego i możliwie dokładnego poznania wymienionych na wstępie czynników indywidualnych jednostki, kwalifikujących ją do przydatności na określone funkcje w wojsku.

Z kolei drugie pytanie: kiedy przeprowadzać badanie psychotechniczne? Odpowiedź: wtedy, kiedy zachodzi potrzeba dokonania właściwego rozdziału jednostek według ich przydatności.

Potrzeba taka zachodzi w wojsku kilkakrotnie:

- 1) po raz pierwszy przy poborze — kiedy chodzi o rozdział poborowych na różne rodzaje wojska,
- 2) po raz drugi po wcieleniu do oddziałów i formacyj—kiedy chodzi o rozdział na ściślejsze specjalności w ramach danej broni,
- 3) ew. po raz trzeci, w czasie trwania czynnej służby, przy wyborze kandydatów na różne specjalne kursy.

Rozpatrzmy kolejno celowość badania w tych trzech terminach.

Badania psychotechniczne przeprowadzone przy poborze, miałyby na celu dać władzom poborowym dodatkowe dane do właściwego rozdziału poborowych na poszczególne rodzaje wojska, głównie pod względem właściwości intelektualnych. Mam wrażenie, że nawet pewne cechy ustroju nerwowego, tak ważne w niektórych działach służby wojskowej, jak lotnictwo, broń pancerna, a także i łączność, mogą być stwierdzone przez odpowiednie badania psychotechniczne. W ramach czynności związanych z poborem mogłyby badania psychotechniczne oddać rzeczywiście duże usługi, tak jak oddały je w czasie Wielkiej Wojny w armii amerykańskiej. — Potrzeba właściwego rozdziału poborowych na poszczególne rodzaje wojska występuje jeszcze wyraźniej wówczas, gdy konieczność zmusza do szybkiego szkolenia, a więc np. przy poborze młodszych roczników w czasie wojny, a wogóle wtedy, gdy trzeba czerpać poborowych z wielkiego zbiornika, a czas nagli.

Wiadomo, że najwięcej kłopotu sprawia „sprawiedliwy” rozdział t. zw. inteligentów względnie fachowców na poszczególne rodzaje broni i służb, której to kategorii poborowych nigdy nie jest za dużo, zwłaszcza w pewnych specjalnościach.

Badaniu zatem nie podlegałyby ogół poborowych, lecz tylko taka ilość posiadających pewien cenzus wykształcenia, jaka jest potrzebna do zapewnienia poszczególnym broniom najbardziej pożądanym specjalistów (radiotelegrafiści, sygnaliści, kierowcy pojazdów mechanicznych, celowniczy, kandydaci na podof. rez. itd.).

Badania psychotechniczne przy poborze, ograniczone co do ilości, oraz co do stwierdzenia pewnych tylko, określonych przez zainteresowane tym rodzaje wojska, uzdolnień,

byłyby dużą pomocą przy rozdziale poborowych potrzebnych różnym broniom.

Nawet wówczas, kiedyby ogólna ilość poborowych w kategorii pewnego cenzusu wykształcenia była niższa od ogólnego zapotrzebowania wszystkich broni, przeprowadzone badanie psychotechniczne pozwalałoby proporcjonalnie, lub według specjalnego klucza, rozdzielić właściwie poborowych uzdolnionych w pewnych pożądanym kierunkach. Poborowy, posiadający wykształcenie np. 6 klas szkoły powszechnej, uzdolniony wybitnie jako radiotelegrafista lub posiadający kwalifikacje intelektualne na kierowcę, nie trafiłby przez czysty przypadek do piechoty czy saperów, lecz tam, gdzie w pełni może być wykorzystany i gdzie jego szkolenie trwałoby możliwie najkrócej.

Przygotowanie metod badania pod takim kątem widzenia już zawczasu, w czasie pokoju, opłaciłoby się stokrotnie w czasie wojny.

Badania psychotechniczne, przeprowadzone po wcieleniu do oddziału, mają na celu podział na ściślejsze specjalności w ramach danej broni, w celu natychmiastowego przystąpienia do szkolenia specjalnego.

Zachodzi pytanie, czy przeprowadzenie badań po wcieleniu jest celowe i jeśli tak, to jak je przeprowadzać.

Odpowiedzieć na to pytanie można warunkowo, gdyż zależy to od przyjętego systemu szkolenia i czasu trwania służby wojskowej, względnie efektywnego czasu na szkolenie.

Postaram się omówić to na terenie wojsk łączności, jako najbardziej bliskim.

Wyobrażam sobie, że szkolić w wojskach łączności można stosując dwa systemy:

— albo w pierwszym okresie służby wojskowej zrobić z poborowego żołnierza, dając mu konieczny zasób wiado-

mości ogólnowojskowych i przygotowując go tak, że z czystym sumieniem i świadomie będzie mógł złożyć przysięgę żołnierską,

- albo od razu przystąpić do szkolenia specjalnego, dając równocześnie potrzebny zasób wiadomości t. zw. ogólnowojskowych, w potrzebnym żołnierzowi w. łącz. zakresie.

Oczywiście także i w pierwszym wypadku, w okresie wyszkolenia ogólnowojskowego, musi się wprowadzić w program pewne działy elementarnego wyszkolenia specjalnego łączności.

System pierwszy zastosujemy mając dość czasu na szkolenie, drugi zaś wtedy, gdy pewne specjalności wymagają dłuższego czasu na należyte opanowanie i nie można sobie pozwolić na rozpoczęcie specjalnego szkolenia choćby o miesiąc za późno.

Tak na podstawie własnego doświadczenia, jak i opierając się na zdaniach innych oficerów, twierdzę, że stosowanie badań psychotechnicznych, przy systemie szkolenia ogólnowojskowego w pierwszym okresie służby wojskowej, jest zbędne.

Codzienna obserwacja szeregowca w tym czasie pozwala przeważnie bezbłędnie ocenić jego przydatność do takiej czy innej ściślejszej specjalności, a nawet daje możność pójść dalej niż to jest w stanie uczynić jednorazowe badanie psychotechniczne, tj. poznać jego indywidualne cechy charakteru. Okres ten, to jedno wielkie i ciągłe badanie psychotechniczne i kryteria osiągnięte tą drogą są bardzo pewne i dokładne. Pisze o tym w Polsce Zbrojnej kpt. T. S. Lange w artykule p. t.: „Badania charakterów“ z dnia 12.V.1936 r.: „Na pytanie, która pracownia psychotechniczna dać może więcej materiału do trafnego określenia charakteru badanego — czy naukowe laboratorium

psychotechniczne, czy też jednostka wojskowa — przypuszczam, że nie trudno odpowiedzieć, z pewnością bowiem praktyka życia wojskowego da pełniejszy obraz“.

Jeżeli zważymy, że wyniki badania, przeprowadzonego nawet w pierwszym dniu po wcieleniu, dają się w praktyce wykorzystać w dużo późniejszym terminie, gdy potrzebne dane są już uzyskane inną, pewniejszą i dokładniejszą drogą, potrzeba i cel badań psychotechnicznych, przy stosowaniu omawianego systemu szkolenia, maleją do zera.

Inaczej sprawa przedstawia się w wypadku konieczności natychmiastowego specjalizowania szeregowców. Weźmy np. wyszkolenie radiotelegrafistów, wymagające doskonałego opanowania wysokiego tempa nadawania i odbioru znaków Morsa, wszystkich finezji służby ruchu i nerwów w korespondencji. Potrzebuje to — moim zdaniem — bezwzględnie jak najdłuższego czasu na szkolenie, — w konsekwencji zatem należałoby je rozpocząć odrazu po wcieleniu. Wybór właściwych kandydatów na radiotelegrafistów będzie w tych warunkach rzeczą bardzo ważną i nie można pominąć żadnego środka prowadzącego do eliminacji jak najlepszych jednostek. Tu też badanie psychotechniczne oparte na właściwym teście, pozwalającym stwierdzić wymagane uzdolnienia, powinno znaleźć swoje zastosowanie.

Podobnie przedstawiałaby się sprawa w stosunku do innych specjalności, mających analogiczne wymagania jak radiotelegrafiści.

Potrzeba badań przed specjalnymi kursami nie wymaga szerokiego omawiania. Jest oczywiste, że mogą one oddać usługi tam, gdzie na podstawie obserwacji w czasie służby szeregowca nie można wyrobić sobie zdania o jego specjalnych kwalifikacjach. Dotyczyć to może telegrafistów (morsiści, juziści), mechaników itd.

Za zupełnie zbędne uważam w tej kategorii badań, badania kandydatów na podoficerów rezerwy przed ich wysłaniem na kursy podoficerskie. Chodzi tu głównie o charakter przyszłego dowódcy, a zbadanie i poznanie charakteru najpewniej da się przeprowadzić drogą dłuższej obserwacji. Sprzyja temu ta okoliczność, że przecież nigdy nie posyła się poborowego wprost po wcieleniu do szkoły podoficerskiej, lecz okres jego służby w kompanii przed wysłaniem na kurs, trwa zawsze kilka miesięcy.

Słyszy się często zdania, że badania psychotechniczne dają mylne oceny. Przykłady „omyłności“ badań są mi też znane, uważam jednak że powodem tego jest nieosiągnięcie jeszcze odpowiedniego poziomu w tej dziedzinie pod kątem widzenia konkretnych potrzeb.

Nie można zatem takich wypadków „omyłności“ uważać za dostateczne podstawy do zupełnego zdyskredytowania psychotechniki.

Tym niemniej sądzę, że nie należy wprowadzać psychotechniki tam, gdzie inne metody dają, bez straty czasu potrzebnego na badanie, pewniejsze lub wystarczające wyniki, albo — gdyż i takie zdania od entuzjastów psychotechniki słyszałem — oprzeć się w zupełności na wynikach badań psychotechnicznych i dostosować do nich cały system i plan szkolenia.

Przystąpienie od razu po wcieleniu do specjalizacji ogółu szeregowych, nawet przy odpowiednim ułożeniu programów, zapewniającym także należne miejsce jednolitemu dla wszystkich grup wyszkoleniu ogólnowojskowemu, wydaje mi się niekorzystne, choćby dlatego, że badania psychotechniczne na razie nie zapewniają właściwego doboru jednostek. Poza tym odgrywać tu mogą rolę różne kalku-

lacje organizacyjne, na których szersze tłumaczenie brak miejsca.

Reasumując uważam, że:

- 1) Badania psychotechniczne przeprowadzane z ogółem poborowych po wcieleniu ich dawałyby w wojskach łączności za mało korzyści, by opłacały kosztu i czas na nie poświęcony, ponieważ przy normalnym szkoleniu w czasie pokoju, kryteria osiągnięte inną drogą są pewniejsze dla selekcji poborowych na specjalności w ramach wojsk łączności.
- 2) Należałoby ustalić, jakie specjalności w wojskach łączności wymagają specjalnych uzdolnień a zarazem najdłuższego szkolenia — zatem jakich specjalistów należy szkolić możliwie najprędzej po wcieleniu.
- 3) Znaleźć jak najpewniejsze metody badań psychotechnicznych, w celu stwierdzenia tych uzdolnień.
- 4) Poddawać badaniu ograniczoną ilość poborowych, wybranych na podstawie danych ogólnych (wykształcenie, zawód cywilny), i spośród tej ilości dobierać na podstawie badań psychotechnicznych najodpowiedniejszych dla danej specjalności.

Niezależnie od tego — i tu, zdaje mi się, najwięcej usług oddałyby badania ogółowi wojska, należałoby dążyć do wprowadzenia badań psychotechnicznych przy poborze, w celu właściwego rozdziału najbardziej wartościowych ludzi na poszczególne rodzaje wojska.

Możnaby w ten sposób uniknąć straty czasu, nakładu pracy, a ewentualnie i oszczędzić sprzętu na niepotrzebne szkolenie nienadających się.

KPT. MARIAN STAŃCZUK.

SPRZĘT ŁĄCZNOŚCI ARMII FRANCUSKIEJ.

1. Sprzęt teletechniczny.

Aparaty telefoniczne.

Regulaminowym aparatem telefonicznym w Armii francuskiej jest model 1916 (spotyka się w użyciu także model 1915) i model 1927. Ten ostatni różni się od poprzednich modeli tylko brakiem wibratora oraz brakiem przycisku białego do kontroli linii. Ciężar kompletnego aparatu wraz z dwoma ogniwami — 7,5 kg.

Istnieje także model 1932. Jest to aparat induktorowy, zmontowany w skrzynce z duraluminium. Mikrotelefon, w oprawie metalowej, jest równocześnie laryngofonem. W ten sposób aparat jest dostosowany do rozmowy w masce gazowej: mikrofon przykładają się wówczas do krtani, poniżej maski. Jest to możliwe dzięki temu, że mikrofon jest przymocowany do uchwytu w sposób ruchomy. Mikrotelefon zwraca uwagę swymi małymi wymiarami: średnica mikrotelefonu jest w przybliżeniu o połowę mniejsza od średnicy mikrotelefonu naszego. Ciężar aparatu wraz z ogniwami około 3,8 kg.

Łącznice.

W pułkach broni są nadal w użyciu przeważnie łącznice Routin, na 4, 8, 12 lub 18 połączeń. Są to modele z lat

1916, 1918. Poza tym istnieje model z 1932 r., na 4 i 8 połączeń, w skrzynce duraluminiowej. Różnice polegają na drobiazgach, np. umieszczenie wtyczki w gniazdku automatycznie podnosi klapkę z powrotem do góry. Ciężar łącznicy na 4 połączenia — 6,8 kg. W polu stawia się ją na specjalnym niskim trójnogu.

Od pułku w górę używane są łącznice typu pocztowego na 30 połączeń. Są to modele 1916 — 1918. Na szczeblu dyw. piech. stosuje się łącznice zmontowane w dostosowanym samochodzie ciężarowym. Samochód ten służy równocześnie do transportu sprzętu łączności.

Tak w aparatach, jak i w łącznicach nowych typów — stosuje się magnesy ze stali, zawierającej domieszkę kobaltu; dzięki powiększonej w ten sposób znacznie indukcji magnetycznej stali ilość magnesów zredukowano do dwóch (dawniej cztery). Pomimo to, moc induktora jest znacznie większa (prawie 3 W, dawniej 1 W). Ciężar induktora nowego typu niewiele przewyższa wagę 1 kg.

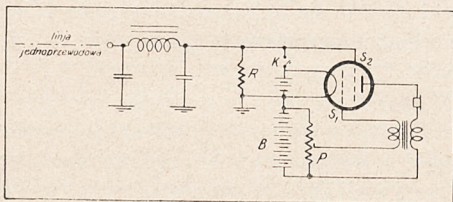
Inne aparaty.

Do niedawna stosowano t. zw. „fullerphone“, aparat telegrafii tajnej, przeznaczony dla sieci niższego rzędu. Zarówno tajność, jak i pewność działania okazała się w praktyce niedostateczna i obecnie aparat ten został wycofany z użytku.

Ma on być zastąpiony przez aparat zwany „parleur à lampe“. Jest to generator lampowy, małej częstotliwości, posiadający lampę dwusiatkową. Schemat aparatu przedstawia ryc. 1. Układ do korespondencji zawiera dwa takie aparaty, które można łączyć ze sobą linią jedнопrzewodową.

Przy kluczu K podniesionym siatka S_2 (siatka steru-

jąca) posiada potencjał ujemny, dzięki połączeniu poprzez opór R z biegunem ujemnym baterii żarzenia. Wobec tego drgań lampy nie ma. Przy kluczu K naciśniętym siatka S_2 otrzymuje potencjał dodatni ($+4\text{ V}$), wobec czego generator zostaje wzbudzony. Dzięki jednak zastosowaniu na wyjściu filtru dławikowego, drgania do linii nie dochodzą. Przechodzą natomiast i docierają do siatki S_2 stacji prze-



Ryc. 1.

ciwnej zmiany potencjału, wywołane przez manipulowanie kluczem nadawczym. W rytmie więc nadawania wzbudza się generator na stacji odbiorczej, którego prąd uruchamia jej słuchawkę telefoniczną. Częstotliwość prądu około 1000 okr./sek. Potencjometr P służy do nadawania siatce S_1 odpowiedniego potencjału.

Ponieważ w linii nie ma prądu, przeto aparat umożliwia zachowanie poufności korespondencji. Drugą jego zaletą ma być fakt, że działa on nawet przy linii przerwanej, gdyż pole elektryczne, pomiędzy końcówkami przerwy, wystarcza, aby przekazać do odbiornika zmiany potencjału. Przerwy te mogą być nawet rzędu kilku metrów.

Powyższy aparat ma być przeznaczony nie tylko dla niższych dowództw, ale także i dla wyższych, gdzie ma zastąpić aparat morsa.

Przewody.

Zasadniczo w użyciu są dwa typy kabli: polowy i lekki. Przewiduje się także stosowanie kabla lekkiego jedno-parowego i dwuparowego. Charakterystyka tych wszystkich kabli przedstawiona jest w załączonej tabeli.

Kabel lekki jest stosowany w pułkach broni, kabel polowy używają formacje łączności.

Sprzęt do budowy linii.

Stosuje się dwa rodzaje tyczek do budowy linii: tyczki bambusowe dwudzielne, dł. 4 m; tyczki stalowe krótkie (tyczki piechoty), przeznaczone dla pułków piechoty, tyczkę taką można nasunąć na lufę karabinu.

Ciężar zwijaka do kabla lekkiego — 3,2 kg.

Kabel polowy jest nawijany na bębny średnicy 57 cm, szer. 16 cm. Zwijak (model 1911 r.) do tego kabla posiada kształt żelaznej dwukółki o ciężarze około 45 kg. Wraz z bębniem i kablem zwijak waży około 90 kg. Siłę pociągową stanowi dwóch ludzi. Trzeci uważa na rozwijający się kabel; w czasie zwijania obraca on bęben przy pomocy korby.

Sposób rozwijania linii telefonicznych¹⁾.

Instrukcje zezwalają na prowadzenie linii pojedynczych tylko w wyjątkowych wypadkach. W związku z tym, celem uproszczenia pracy, zarówno kabel polowy, jak

¹⁾ Przy okazji opisu sprzętu teletechnicznego podaje w ogólnym zarysie zasady budowy linii telefonicznych, przyjęte w Armii francuskiej — przyp. Autora.

Typy kabli francuskich.

	Kabel lekki jednoprzewodowy		Kabel lekki wieloprzewodowy		Kabel polowy
	Model 1928	Model 1932	Kabel 1-par. model 1928	Kabel 2-par. model 1931	
Żył	1 drut miedz. 0,5. 2 druty bronz. 0,5 mm.	3 druty bronz emaliowane	Każdy przewod- nik: 1 drut mie- dziany 0,5 mm 2 druty bronz. 0,5 mm.	Każdy prze- wodnik: 7 dru- tów ocynowa- nych 0,3 mm.	7 drutów bronz. ocynowanych 0,5 mm.
Izolacja	1 warstwa cią- gła gumy wul- kan., 1 opłot niciany, 1 o- plot niciany nieprzemakal- ny	1 opłot, 2 war- stwy taśmy gu- mowej, nawi- niętej odwrot- nie, 1 opłot nieprzem.	1 warstwa gumy wulk. 1 opłot nieprzemakal. na każdym przewo- dniku 1 opłot parafinow. na ca- łości	1 warstwa gu- my wulk., 1 opłot na każ- dym przewodn., 1 opłot lniany parafinow. na całości	3 warstwy ba- wełn., 1 taś- ma gum., 1 op- lot parafino- wany
Opór na zerwanie	38 kg	37 kg	85 kg	100 kg	100 kg
Opór elek. 1 km	35 omów	34 om	Każdy przewo- dnik 35 omów	Każdy prze- wodnik 38 omów	20 omów

	Kabel lekki jedнопроводовый		Kabel lekki wielопроводовый		Kabel polowy
	Model 1928	Model 1932	Kabel 1—par model 1928	Kabel 2—par model 1931	
Opór izolacji 1 km w ośrodku wilgotnym	20 megomów po 6 godz., 5 megomów po 48 godzinach.	300 megomów po 48 godzinach	po między obu przewodami; 30 megomów po 6 godzinach	po między jednym a pozostałymi trzema; 120 megomów po upływie 48 godzin	1000 megomów po upływie 24 godzin
Zasięg prawdopodobny w ośr. wilgotnym. Przy suchej pogodzie.	15 km 18 km	18 km 24 km	10 km 15 km	20 km 25 km	38 km
Średnica	2,5 mm	2,05 mm	5,4 mm	6,5 mm	5,5 mm
Ciężar 1 km	14 kg (wraz z bębniem), 3 bębny na 1 km	12 kg (wraz z bębniem), 3 bębny na 1 km	32 kg (bez bębnow).	54 kg (bez bębnow) dostarczony w odcinkach po 250 m na bębn. 500 m	45 kg (wraz z bębnami)
Ciężar bębna	1,3 kg	1,3 kg	8 kg	7 kg	8 kg
Zasięg na ziemi	5 — 6 km	10 — 15 km	—	—	15 — 20 km
Zasięg na podpo- rach	10 — 12 km	15 — 20 km			25 — 30 km

i lekki, nawija się często na bębnach podwójnie, tak, że przy rozwijaniu otrzymuje się od razu linię podwójną. Do tego celu kabel jest nawijany na bębnach w dwóch odcinkach, odpowiednio krótszych.

Oba przewody linii podwójnej są zawieszone na podporach równocześnie za pomocą jednej i tej samej tyczki.

Jedną i tę samą tyczkę stosuje się także i przy rozwijaniu linii podwójnej z dwóch bębnow.

Budowa z konia lub motocykla nie jest stosowana.

Instrukcja przewiduje także stosowanie kabla polowego skręconego t. zw. câble torsade (dwa odcinki kabla oplata się jeden wokół drugiego). Zasięg jest wówczas w przybliżeniu dwukrotnie mniejszy.

2. Aparaty sygnalizacji świetlnej.

W dywizji piechoty stosuje się aparaty o średnicy 10 i 35 cm. Aparat o średnicy 10 cm, model 1928, jest udoskonaleniem dawnego aparatu znanego i u nas, polegającym głównie na tym, że zamiast ogniw stosuje się w nim prądniczkę ręczną, dostarczającą prąd zmienny: $f = 36$ okr/sek, $V = 12$ V, $I = 0,5$ amp, $N = 60$ obr/min. Ciężar prądniczki wraz ze skrzynką — 5,5 kg. Aparat kompletny waży 10,4 kg. Zasięg: w dzień — 7 km, w nocy — 10 km. Wydajność 80 słów/godz. (słowo = 5 liter). Aparat ten jest wprowadzony na miejsce dawniejszych aparatów 14 i 24 cm.

Aparat 35 cm waży około 50 kg. Zasięg: w dzień — 10 km, w nocy — 20 km. Wydajność 60 słów/godz.

Oprócz aparatów sygnalizacji świetlnej, Francuzi różniąją aparaty telegrafii świetlnej, różniące się od pierwszych mniejszym rozsiewem oraz większą precyzyjnością. Są one przeznaczone dla jednostek górskich. Istnie-

ją dwa typy tych aparatów: 10 cm, o zasięgu w dzień 5 km, w nocy — 10 km i wydajności 120 słów/godz.; 24 cm, o zasięgu: w dzień — 12 km, w nocy — 25 km i wydajności 120 słów/godz.

Aparatem regulaminowym jest także heliograf, model 1909.

3. Środki transportowe oddziałów i formacyj łączności.

W pułkach broni stosowane są do przewożenia sprzętu teletechnicznego i sygnal. świetlnej zwykle dwukółki typu cięższego, nakryte brezentem. Jeżeli chodzi o formacje łączności, to dla kompanij łączności W. J. przewiduje się znaczną liczbę pojazdów mechanicznych. Do przewożenia sprzętu łączności używa się także starych ciężkich furgonów, używanych w czasie wojny 1914—18 r.

4. Sprzęt radiotechniczny.

W porównaniu ze sprzętem dawniejszym, stosowanym niegdyś częściowo i w naszej armii, radiostacje obecne cechuje naogół większa solidność wykonania oraz lepsze dostosowanie do warunków, zarówno jeżeli chodzi o obsługę jak i transport w polu.

Uderza wielka rozmaitość sprzętu, wynikająca zarówno z faktu stworzenia typów dla różnych szczebli dowodzenia i różnych rodzajów broni, jak i z tego powodu, że dla próby stosuje się modele o wartości jeszcze niezupełnie ustalonej.

Zagadnienie źródeł energii w stacjach polowych sieci niższego rzędu zostało rozwiązane w sposób podany niżej przy opisywaniu odpowiedniego typu stacji.

Rozbudowa i postęp, dokonany w zakresie sprzętu ra-

diowego wyraźnie uwydatnia to znaczenie, jakie w armii francuskiej przypisuje się łączności radiowej w polu.

Nazwy stacyj pochodzą od pierwszych liter dwóch wyrazów francuskich: „émission“, „réception“. I tak skrót „ER“ oznacza stację korespondencyjną; stacja nadawcza nie posiadająca odbiornika oznacza się literą „E“, stacje odbiorcze nie posiadające nadajnika — literą „R“. Numer przy skrócie oznacza przeznaczenie stacji.

Radiostacja dla wyższych dowództw — E R 13.

Całość zmontowana w jednym, dostosowanym samochodzie. Obsługa jeden podoficer, czterech telegrafistów, jeden szofer. Czas ustawienia kilka minut. Zasięg maksymalny 300 km. Zasięg fal 560—3500 m. Wysokość masztu zmienna 7 — 10 m. Pod względem zasilania aparatów stacja jest zupełnie samowystarczalna.

Radiostacja sieci wewnętrznej d. p. — E R 12.

Zmontowana częściowo w lekkich skrzynkach duraluminiowych typu walizkowego o ciężarze nieprzekraczającym 12 kg, częściowo w plecakach. Przewożona na jakimkolwiek wehikule albo przenoszona przez obsługę złożoną z 5 ludzi. Ciężar całości około 60 kg. Zasięg maksymalny 20 km, zależny od wysokości tyczek (od 0,5 do 4 m), stanowiących maszt stacyjny. Zakres fal 500 — 1000 m. Pod względem konstrukcji i zasilania stacja ta stanowi wariant opisanej poniżej stacji E R 17.

Radiostacja pułków broni — E R 17.

Różni się od poniżej opisanej stacji E R 22 tylko większym zasięgiem (antena o większej pojemności końco-

wej) — do 15 km oraz innym zakresem fal: 120 — 220 m. Z całego zakresu fal wykorzystuje się tylko 60 długości fal wskazanych w odpowiednich tabelach skalowania (nadajnika i odbiornika). Innych fal używać nie wolno. Różnica fal w/g częstotliwości wynosi około 20 KHz. Stacja jest przystosowana tylko do pracy telegraficznej, systemem simpleksowym.

Źródła energii nadajnika stanowią:

A. Prądnica ręczna — w skrzynce.

B. Skrzynka bateryjna, używana w przypadku uszkodzenia prądnicy.

W skrzynce z prądnicą znajduje się, oprócz prądnicy, jeden akumulator 4 V, 7 Ah (żelazo-niklowy, lub ołowiowy) z elektrolitem niewylewającym się. Akumulator ten służy do żarzenia lamp nadajnika i odbiornika. Zamiast akumulatora może być stosowana bateria ogniw polowych o napięciu 6 V. Poza tym w skrzynce tej umieszczona jest bateria anodowa o napięciu 120 V, złożona z dwóch bloków: 40 V i 80 V.

W skrzynce bateryjnej znajduje się druga bateria żarzenia (akumulator, lub ogniwa) oraz druga bateria anodowa o napięciu 150 V. Jedna z powyższych baterij anodowych może być używana do zasilania lamp odbiornika (80 V).

Akumulator, w czasie pracy nadajnika, zostaje automatycznie włączony do prądnicy, za pomocą prostego mechanizmu, wykorzystującego siłę odśrodkową wirującego wału; mechanizm ten załącza akumulator dopiero wtedy, gdy twornik wiruje z odpowiednią prędkością. Urządzenie to zabezpiecza także przed odwrotnym prądem z akumulatora, przy zmniejszonej liczbie obrotów. Akumulator zasil-

la lampy odbiornika (prądnica nieczynna) oraz nadajnika, spełnia rolę akumulatora buforowego, albo wyrównawczego. Prądnica (magneśnica z elektromagnesów) dwukolektorowa dostarcza prąd niskiego napięcia ($V = 5V$, $I = 0,6 \text{ amp}$) i wysokiego napięcia ($V = 250 V$, $I = 50 \text{ mA}$). Do wygładzania prądu anodowego, zastosowano filtr dławikowy jednoczłonowy, umieszczony w skrzynce prądnicy. Szybkość obracania korby prądnicy — 60 obr/min.

W przypadku uszkodzenia prądnicy, źródłem napięcia anodowego są obie baterie anodowe, łączone do tego celu szeregowo. W praktyce pracuje się głównie na prądnicę.

A n t e n a składa się z promienia długości 10 m, umocowanego poziomo na 2-ch masztach, z doprowadzeniem trzymetrowym, które w razie potrzeby może być przedłużone. Maszt jest utworzony z 2-ch tyczek drewnianych o długości każda około 1,4 m. Wysokość masztu można zmieniać od 0,5 m (doczepiając antenę do specjalnego uchwyty na tyczce (do 2,5 m) obie tyczki rozsunięte). Przy użyciu prądnicy zasięgi w terenie przeciętnym są następujące:

wysokość anteny:	0,5;	1;	1,5;	2;	2,5 m
zasięg:	4	6	9	12	15 km

Przy użyciu baterij zasięgi są mniejsze.

Wysokość anteny ma być, zgodnie z instrukcjami, ustalona każdorazowo rozkazem oficera łączności. W razie braku rozkazu przewiduje się wysokość pół metra dla sieci wewnętrznej pułku piechoty, a także dla łączności: piechota, artyleria oraz wysokość 1,5 m — dla sieci dowodzenia piechoty i artylerii dywizyjnej.

Antena pracuje albo z przeciwwagą (kabel w gumie, dł. 12 m), co ma miejsce przede wszystkim w działaniach

ruchowych, albo na uziemienie (okopy, schrony podziemne).

T r a n s p o r t w p o l u. Skrzynki stacyjne, typu walizkowego, zaopatrzone w uchwyty, o wymiarach niewielkich, o ciężarze maksymalnym 12 kg — mogą być przenoszone w rękę, nawet na odległości większe, przy czym obsługa nie potrzebuje wcale wyzbywać się swego rynsztunku osobistego i broni, jak to ma miejsce przy przencszeniu stacji na plecach. Poza tym, dzięki niewielkim wymiarom oraz solidnemu stosunkowo wykonaniu, mogą być transportowane za pomocą dowolnego wehikułu.

Radiostacja artyleryjska ER 22.

Radiostacja ta służy dla łączności dyonu art. (75 i 155) z obserwatorem art.

Stanowi ona wariant stacji E R 17. Ciężar całkowity zmniejszony — 50 kg. Zakres fal 60 — 130 m. Dostosowana do simpleksowej korespondencji telegraficznej i fonicznej. Zasięg na telefon 6 km, na telegraf 15 km.

Radiostacja czołgowa E R 51, E R 52.

Istnieją dwa zasadnicze typy: jeden pracujący na falach kilkunastu m o zasięgu do 2 km, drugi o zasięgu nieco większym pracuje na falach rzędu kilkudziesięciu m.

Radiostacja kawaleryjska — E R 26 ter, E R 27.

Dla kawalerii przewidywane są dwa typy, dostosowane do pracy w marszu i na postoju; jeden o zasięgu 60 km, drugi ponad 200. W marszu zasięgi o połowę mniejsze. Słabsza stacja dostosowana do nadawania kluczem i fonią. Zmontowane w odpowiednich wehikułach.

Oprócz wymienionych wyżej radiostacyj, przewiduje się w wojskach lądowych stosowanie stacyj ultrakrótkofalowych, pracujących falami kilkumetrowej długości. Odpowiednie modele w próbach.

Radiostacje lotnicze.

Istnieje szereg typów stacyj samolotowych, poczynając od starszych, kończąc na nowoczesnych stacjach krótkofalowych pracujących dupleksem. Każdy rodzaj lotnictwa posiada własny typ stacji.

Jeśli chodzi o stacje lotniskowe, istnieją nowoczesne modele do pracy w sieci armii. Stanowią one właściwie ruchomą centralę radiową, oczywiście w mniejszej skali, posiadającą dwa nadajniki: krótko i długofalowy, zasilane bądź generatorami, napędzanymi przez silnik samochodowy, bądź też z sieci prądu stałego lub zmiennego; oraz trzy odbiorniki, w tym jeden radiogoniometr. Całość zmontowana w specjalnym samochodzie ciężkiego typu z przyczepką. Maszt (dla nadajników) t. zw. pneumatyczny wznoszący się w górę pod wpływem powietrza sprężanego pompą, napędzaną przez mały silnik dwutaktowy.

Radiostacje odbiorcze.

Są nimi stacje R 11 i R 15. Pierwsza odpowiada naszej stacji ROD, druga — stacji ROW. Stacja R 11 nie jest dostosowana do odbioru w marszu, stanowi zresztą typ nieco przestarzały. Ciężar całości około 41 kg, aparatu z bateriami około 11,5 kg. Odbiornik trzylampowy z lampami dwusiatkowymi. Pracuje bądź na ramę wmontowaną w odbiornik, bądź na antenę otwartą. Zasięg stosunkowo niewielki.

Organizacja sieci radio, reg. sł. ruchu radio, skróty.¹⁾

Stacje radio tworzą w polu sieci zamknięte. Wszystkie stacje danej sieci pracują więc na jednej i tej samej fali. Aby ułatwić i zarazem zapewnić nawiązanie łączności, sieć przed rozpoczęciem normalnej korespondencji zostaje dokładnie nastrojona na wyznaczoną falę. Dzięki temu odpada monotonna czynność obracania pokręteł wokół fali wyznaczonej.

Przewiduje się kilka sposobów strojenia sieci na wyznaczoną falę. Poniżej jest opisany najbardziej typowy sposób, dotyczący sieci niższego rzędu (stacje ER 17).

Każda sieć posiada stację kierowniczą, którą jest z reguły stacja dowództwa przełożonego. Do obowiązków jej należy nadzorowanie sieci, między innymi kontrola dokładności fali nadajników oraz kontrola ich mocy; w tym ostatnim przypadku ma ona prawo nakazać zmniejszenie mocy. O wyznaczonej godzinie stacja kierownicza nadaje 3 lub 4 serie kresek z przerwami kilkuminutowymi; stacje danej sieci stroją swe odbiorniki, do których następnie dostrajają falomierze (typu absorbcyjnego) wmontowane w stacje. W dalszym ciągu do falomierza dostrajają swe nadajniki.

Radiostacja danej sieci może w każdej chwili wejść do innej sieci, przyjmując falę tej ostatniej.

Sieć może być wolna (*libre*) lub kierowana (*dirigé*); w tym ostatnim przypadku każda stacja musi uzyskać zgodę na nawiązanie łączności z inną stacją sieci. Ze względu na obcy wywiad sposób ten stosuje się rzadko i tylko w przypadkach stwierdzenia nieporządku i braku dyscypliny w korespondencji.

¹⁾ Przy okazji opisu sprzętu radio podaję w ogólnym zarysie organizację sieci radio — przyp. Autora.

Ośrodek łączności, zaopatrzony w radiostację ma posiadać obowiązkowo personel do szyfrowania i odszyfrowania telegramów w składzie dwóch pisarzy (w braku oficerów), specjalnie do tego celu szkolonych.

Regulamin służby ruchu radio, pochodzący z lat dawniejszych, jest przystosowany tylko do ruchu radiotelegraficznego.

Skróty radiotelegrafisty są stałe, nie szyfrowane w korespondencji. To samo dotyczy skrótów (signaux conventionnels) dla wszystkich rodzajów broni oraz skrótów specjalnych dla poszczególnych rodzajów broni (piechota, lotnictwo, artyleria oraz działania kombinowane wojsk lądowych i marynarki). Są to wszystko skróty trzyliterowe np. N J D gniazdo oporu, X J Q jestem gotów do ataku, Z B C trzecia bateria dywizjonu, Z W Q nie będę mógł rozpocząć ognia o godzinie...¹⁾. Skróty dla poszczególnych rodzajów broni rozpoczynają się od różnych liter.

5. Akumulatory polowe i ogniwa.

Akumulatory polowe.

Radiostacje wyższego rzędu stosują wyłącznie akumulatory kadmowo-niklowe większej pojemności. W radiostacjach niższego rzędu stosuje się do żarzenia lamp kilka typów akumulatorów z elektrolitem stałym, lub też zabezpieczonym od wylewania się. Wymagana pojemność tych akumulatorów — 7 Ah. Należą tu akumulatory: „Eler“, „Hydra“, „S. A. F. T.“, „Fulmen“.

Akumulator „Eler“²⁾. Był badany u nas przez b. Instytut Radiotechniczny. Wyrabiany jest on przez przedsię-

¹⁾ Przykłady skrótów dowolnie ułożone przez autora—przyp. Red.

²⁾ Inż. S. Dierewianko. Suche akumulatory i baterie. Przegląd Wojskowo-Techniczny lipiec 1932.—przyp. Autora.

biorstwo tej samej nazwy, jako akumulator żarzenia i anodowy (80 V). Stosuje się w wojsku od kilku lat, jako akumulator żarzenia (i zarazem buforowy) w stacjach ER 12, ER 17, ER 22. Posiada te same elementy składowe, co zwykły akumulator ołowiowy; różnica polega na zastosowaniu do wyrobu płyt masy czynnej o dużej porowatości, dzięki czemu uzyskano powiększenie pojemności, oraz na unieruchomieniu elektrolitu za pomocą specjalnej substancji (silice gélatineuse). Całość zamknięta w naczyniu ebonitowym, które umieszcza się w ochronnym pudełku metalowym. Zalety tego akumulatora — według danych firmy, a także instrukcyj wojskowych — mają być następujące: znacznie większa (3 razy) pojemność w stosunku do akumulatora zwykłego takiej samej wagi i objętości; całkowite zabezpieczenie przed wylewaniem elektrolitu; bardzo mały opór wewnętrzny; prąd ładowania i wyładowania może być znacznie większy od normalnego (nawet wyładowanie zupełne, przy zwarcu zacisków, jest nieszkodliwe); płyty nie ulegają zasiarczeniu.

Akumulator „Hydra“. Firma ta, oprócz akumulatorów zwykłych z elektrolitem płynnym, wyrabia również dla celów wojskowych akumulatory z elektrolitem stałym.

Konstrukcja akumulatora przedstawia się następująco: krata ołowiana (bez antymonu) w postaci płytkiego pudełka, wypełniona jest masą czynną; krata z obu stron jest zamknięta przykrywką celuloidową, dziurkowaną, mocno przylegającą i zapobiegającą wypadaniu masy. Elektrolit utworzony jest z rodzaju żelatyny, nasyconej wodnym roztworem kwasu siarkowego. Całość umieszczona w naczyniu ebonitowym, które jest zaopatrzone w wydrążony korek, wypełniony wewnątrz masą, przypominającą watę, zapobiegającą ewentualnemu wypryskiwaniu kwasu (gdy nalano za dużo płynu lub też przy końcu ładowania). Gazy

z łatwością przedostają się przez tę masę. Trwałość — 500 ładowań i wyładowań (około 10 lat). Mogą być wyładowane do zera. Ładowanie, nawet w kierunku odwrotnym, ma być nieszkodliwe. Nie podlegają zasiarczeniu nawet przy wyładowaniu poniżej 1, 8 V. Odnaczają się małym samowyładowaniem. Sprawność pojemnościowa 80%, energetyczna 70—75%. Opór wewnętrzny stosunkowo duży, około 0,8 oma. Podobnie jak akumulator „Eler“, wymaga dolewania tylko wody.

Uderza duża różnica pomiędzy normalnym prądem ładowania i wyładowania (np. $I_{\text{ład}} = 1 \text{ A}$, $I_{\text{wył}} = 0,2 \text{ A}$). Charakterystyczną cechą, stanowiącą pewną wadę, jest także konieczność ładowania i wyładowania prądem niewielkim w stosunku do pojemności, inaczej bowiem znacznie obniża się sprawność. Muszą one być magazynowane, podobnie jak akumulatory „Eler“, wraz z elektrolitem wewnątrz. Nadmierny prąd ładowania nie tylko obniża pojemność, ale także powoduje zniszczenie masy unieruchamiającej elektrolit. Strata pojemności po rocznym magazynowaniu ma wynosić tylko 40%. Wystarcza jedno naładowanie na rok magazynowania.

Akumulatory 4 V o pojemności 4 Ah są stosowane w radiostacjach ER 12, ER 17, ER 22 — jako źródło zasilania.

Poza tym akumulatory tego typu o napięciu 2 V, pojemności 60 Ah są stosowane przez M. P. i T. jako baterie mikrofonowe do aparatów telefonicznych na prowincji, przy czym wymiana akumulatorów, celem naładowania, odbywa się co 10 miesięcy.

Akumulatory ołowiowe z elektrolitem płynnym tej firmy mają być odporne na zwarcie, trwające nawet 24 godziny.

Akumulator „Fulmen“. Biorąc pod uwagę, że akumu-

lator ze stałym elektrolitem: 1) posiada znaczny stosunkowo opór wewnętrzny; 2) mniejszą pojemność na 1 kg masy czynnej; 3) wymaga pewnej ilości wolnego elektrolitu, inaczej bowiem pojemność obniża się nadmiernie — firma „Fulmen“ opracowała typ akumulatora polowego z elektrolitem płynnym, zabezpieczonym całkowicie od wylania. Około $\frac{2}{3}$ elektrolitu jest zatrzymywane przez porowatą masę czynną płyt oraz przez separator (ebonit porowaty). W razie przewrócenia dnem do góry, reszta płynu spływa do zbiornika, umocowanego do pokrywy akumulatora. Pojemność tego zbiornika jest większa od objętości tej reszty płynu. Wewnątrz zbiornika znajduje się długa rurka, połączona jednym końcem z korkiem akumulatora, na drugim zaś końcu jest zaopatrzona w niewielki otworek. Długość tej rurki jest taka, że nawet, gdyby wszystek wolny elektrolit w razie wywrócenia spłynął do zbiornika, to i wówczas otworek tej rurki znajduje się nad poziomem płynu. Sposób ten ma całkowicie zabezpieczyć przed wypryskiwaniem elektrolitu na zewnątrz, pod warunkiem, że poziom płynu jest odpowiedni.

Wadę tego sposobu stanowi wzrost objętości akumulatora z powodu obecności wewnętrznego zbiornika o mniej więcej 50%. Wysokość płyt sięga bowiem tylko do połowy wysokości naczynia, resztę zajmuje zbiornik. Ciężar akumulatora — 4 V, 7 Ah — wynosi około 1,85 kg. Wymiary: $125 \times 85 \times 65$ mm. Naczynie ebonitowe.

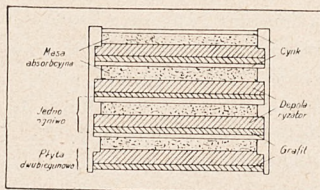
Akumulator „S. A. F. T.“ Konstrukcyjnie biorąc, akumulatory te różnią się od naszych akumulatorów typu R O D tylko inną budową korka, w którym zamiast pierścieni gumowych, zabezpieczających przed wylewaniem płynu, zastosowano zawory w postaci kulek ze sprężynką.

Akumulatory ołowiowe ze stałym elektrolitem są także wyrabiane przez firmę akumulatorową „Dinin“ (4 V, 12

Ah, i 25 Ah). Naczynia celuloidowe, opór wewnętrzny około 1 oma, wrażliwy na zwarcie. Wyrabiany do odbiorników walizkowych. W wojsku nie jest używany.

Ogniwa polowe.

*Ogniwa „Eler“*¹⁾. Są to ogniwa nalewne typu leklanszowskiego, (ryc. 2), używane, jako baterie anodowe (odbiornika, nadajnika) w stacjach przenośnych (ER 17, ER 22, ER 12, R 11). Stosuje się kilka typów, zestawionych w załączonej tabelce. Odznaczają się one znaczną po-



Ryc. 2.

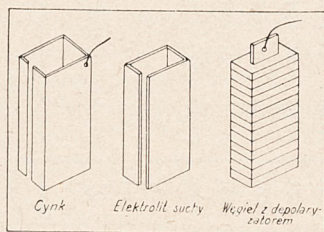
jemnością (3 razy większą) w porównaniu z innymi bateriami; opór wewnętrzny jest znacznie mniejszy (około 5 razy); mogą być magazynowane przez czas bardzo długi, gdyż nie podlegają działaniu wilgoci powietrza. Umieszczone w skrzynce ebonitowej.

Ogniwa „Hydra“.

Używane do aparatów telefonicznych i łącznic, a także jako baterie żarzenia w radiostacjach przenośnych (ER

¹⁾ Inż. S. Dierewianko. Suche akumulatory i baterie. Przegląd Wojskowo-Techniczny lipiec 1932 — przyp Autora.

17, ER 22). Są to ogniwa nalewne, typu leklanszowskiego, składane, o budowie przedstawionej na ryc. 3. Elementy składowe ogniwa umieszczone w naczyniu ebonitowym. Płyta z elektrolitem jest utworzona z nakrochmalonego



Ryc. 3.

rzadkiego płótna, przesyconego salmiakiem. Płyta ta, po złożeniu ogniwa i nalaniu wody, rozpuszcza zawarty w niej salmiak, sama zaś staje się papkowatą masą, która pęczniejąc, unieruchamia elektrody i w ten sposób zapobiega wypadaniu ich z ogniwa. Całość nakrywa się specjalnym wieczkiem.

Ponieważ w magazynie części składowe ogniwa przechowuje się oddzielnie, przeto magazynowanie może trwać czas nieograniczony.

Istnieje również typ tych ogniw, w których, jako naczynie, jest wykorzystana elektroda cynkowa.

Ogniwa pojedyncze są stosowane dla celów teletechnicznych. Ogniwa w bateriach po trzy lub cztery sztuki, umieszczone w specjalnych skrzynkach ebonitowych, są stosowane w aparatach sygnalizacji świetlnej oraz w radiostacjach przenośnych.

Tabela przedstawiająca ogólne charakterystyki poszczególnych typów ogniw francuskich.

	Wymiary			Ciężar w kg	Maks. prąd wyladow.	Pojemność w Ah	Zastosowanie
	wym.	dług.	szer.				
Ogniw Nr. 0 (Hydra lub in.)	90	49	49	0,35	0,07	15	Aparaty telefon.
" Nr. 1 " "	110	63	63	0,6	0,15	17	Kłącznica Routin
" Nr. 2 " "	160	70	70	1	0,15	30	Kłącznica 30-połącz.
Bat „S” (4 ogniwa poł. szer.)	100	112	84	1,2	0,1	8	Aparat sygn. świetl.
Baterie anodowe typ „Eler”	RM 50 — 20 V	106	106	80	1,05	0,05	Napięcie anodowe stacji ER 17, ER 22. ER 12. ER 11
	RM 30 — 80 V	125	195	100	2,9	0,03	
	RM 20 — 80 V	125	195	75	2	0,02	
	RM 15 — 80 V	125	185	75	1,9	0,015	
	RM 20 — 150 V	125	310	75	3,2	0,02	
Bat. żarzenia (Hydra lub inne)	typ 17—22 (6 V)	165	215	80	4,65	0,2	Żarzenie ER 17—ER 22
	typ R 11 (4,5 V)	105	115	100	1,3	0,2	Żarzenie R 11

Inne ogniwa.

Oprócz opisanych, stosuje się także ogniwa składane, w których materiałem absorbcyjnym jest wata, umieszczona pomiędzy elektrodami przy składaniu ogniwa. Po złożeniu, nalewa się silnego roztworu salmiaku, który przez watę zostaje wchłonięty; nadmiar płynu wylewa się. Następnie ogniwo zalewa się warstwą parafiny, w której robi się otwory, celem wyprowadzenia gazów.

Najstarsze modele wszystkich wyżej opisanych ogniw pochodzą z 1928 roku.

INŻ. MŚCISŁAW PCZYCKI.

KILKA UWAG O WSPÓŁCZESNEJ PRODUKCJI URZĄDZEŃ RADIOWYCH.

Wstęp.

W produkcji urządzeń radiowych niezmiernie ważną rolę odgrywają:

— termin wykonania różnego rodzaju urządzeń w zależności od ich typu i ilości jednorazowo wyrobianych jednostek, oraz

— udział robót poszczególnych warsztatów fabrycznych w ogólnej produkcji danego wyrobu, obliczonej procentowo na jedną sztukę produkowanego urządzenia.

Zagadnienia te tak aktualne dla konstruktora i ważne dla projektującego nowe typy urządzeń radiowych oraz dla fachowców zatrudnionych przy ich eksploatacji — niewątpliwie zainteresują też znaczną część czytelników Przeglądu¹⁾.

¹⁾ Z publikacyj zagranicznych na niniejszy temat należy wymienić m. in. książkę inż. Żylińskiego pt. „Technologičeskie procesy w proizwodstwie radioaparatury“ (Procesy technologiczne przy produkcji urządzeń radiowych). Autor będąc wicedyrektorem jednej z większych wytwórni radiowych w Leningradzie, prócz wyników opartych na własnej praktyce, podaje dane otrzymane przez niego

Ażeby móc łatwo orientować się w dziedzinie warunków produkcji i kalkulacji jakichkolwiek urządzeń radiowych, należy przede wszystkim ustalić i zapoznać się z następującymi pojęciami: 1) jakiego typu jest badana produkcja (masowa, seryjna, pojedyncze sztuki), 2) na jakie etapy dzieli się praca, którą musi wykonać wytwórnia przy odpowiednim typie produkcji danego urządzenia radiowego i jaki jest udział w nich poszczególnych warsztatów fabrycznych, i wreszcie 3) ile czasu wymaga w danych warunkach każdy z etapów produkcji.

Podział urządzeń radiowych w zależności od rodzaju zastosowanej produkcji.

Z punktu widzenia warunków rynkowych i przeznaczenia (rodzaj pracy) oraz określonego tymi dwoma czynnikami systemu produkcji dzielimy wszystkie spotykane obecnie urządzenia radiowe na trzy klasy, a mianowicie:

1) Urządzenia radiofoniczne odbiorcze wykonywane wyłącznie masowym lub seryjnym (duże serie) systemem produkcji w dużych ilościach (tysiące i dziesiątki lub nawet setki tysięcy sztuk). Odznaczają się one większą lub mniejszą prostotą budowy i wykonania.

2) Urządzenia nadawczo-odbiorcze o małej lub średniej mocy, urządzenia odbiorcze do radiokomunikacji handlowej oraz urządzenia specjalne (samolotowe, okrętowe itp.) i pomiarowe (falomierze, generatory wzorcowe, układy mostkowe itp.). Przy wykonywaniu tego rodzaju urzą-

przy dokładnym badaniu procesów produkcji dużych firm radiowych: francuskiej Les Valcis, niemieckiej Telefunken i amerykańskiej RCA. — Ciekawe artykuły na ten temat drukowało również amerykańskie czasopismo Electronics — przyp. Autora.

dzeń stosuje się zazwyczaj system seryjny (większe lub małe serie na kilkadziesiąt lub kilkanaście sztuk). Oznaczają się one bardziej skomplikowaną budową i wymagają większej precyzji w wykonaniu oraz lepszych materiałów.

3) Trzecią grupę stanowią nadajniki radiowe o dużej mocy, wykonywane zazwyczaj w ilości kilku sztuk lub nawet jako pojedyncze obiekty. Cechą charakterystyczną urządzeń tej klasy jest bardzo skomplikowana konstrukcja i duża ilość b. złożonych części składowych zasadniczych i dodatkowych (daleko posunięta automatyzacja i sygnalizacja), umieszczonych przeważnie w bardzo ograniczonej przestrzeni (stąd trudność montażu). Materiał i wykonanie musi być pierwszorzędne. Stosowany bywa w tym wypadku wyłącznie indywidualny (każda sztuka z osobna) system produkcji i montażu. Wykonanie poleca się tylko wysokowykwalifikowanym robotnikom.

W tym miejscu należy zaznaczyć, że do ogólnych cech charakteryzujących urządzenia radiowe trzeba zaliczyć bardzo dużą ilość mniej lub więcej skomplikowanych części składowych, ciągłą zmienność (z roku na rok) typów tak całości urządzenia jak i poszczególnych jego elementów oraz zmienność stosowanych materiałów konstrukcyjnych.

Właściwości te nie pozwalają wprowadzić określonych typów (normalnych, standartów) zarówno dla całości urządzeń, jak i dla części składowych, jak to ma miejsce w produkcji urządzeń prądu silnego lub teletechniki. Produkcja urządzeń radiowych wymaga więc większej ilości wykwalifikowanych robotników, a zatem jest naogół droga.

Poszczególne etapy produkcji.

Współczesna produkcja każdego urządzenia radiowego dzieli się na szereg etapów, poczynając od powstania pomysłu u konstruktora, aż do wypuszczenia pierwszej serii na rynek. Etapy te należy rozpatrzeć szczegółowo w „naturalnej” kolejności. Analiza przebiegu teoretycznego produkcji masowej, — jako najbardziej ogólnej, pozwoli najlepiej zdać sobie sprawę z całokształtu zagadnienia. Co się tyczy pozostałych typów produkcji (seryjny, pojedyncze sztuki), to pierwsze ich stadia nie różnią się prawie zupełnie od produkcji masowej.

A więc, gdy konstruktor danej fabryki obmyśli projekt nowego wyrobu (w tym wypadku urządzenia radiowego) i uzyska zasadniczą zgodę dyrekcji fabryki na jego produkcję, wówczas laboratorium fabryczne przeprowadza badanie elementu, który będzie podstawą nowego urządzenia. Na przykład jeżeli będzie rozpoczęta produkcja kondensatorów ze stałym dielektrykiem nowego typu, to bada się własności elektryczne, mechaniczne, termiczne, chemiczne itd. nowego dielektryku. Jednocześnie konstruktor opracowuje szkice nowego wyrobu (kondensatora) i oddaje je wydziałowi modelowemu dla zrobienia modelu. Gotowy model (kondensator) poddaje się dokładnym wszechstronnym badaniom, które ujawniają cechy i właściwości wyrobu. Na podstawie tych badań wprowadza się poprawki ulepszające właściwości obiektu, jego konstrukcję i upraszczające przyszłą masową produkcję. Następnie wykonywa się rysunki warsztatowe ulepszanego i poprawionego modelu, ustala się rodzaj potrzebnego materiału surowego i jego ilość, oraz ilość i rodzaj części składowych — półfabrykatów, z podziałem na te, które należy nabyć w gotowym stanie z innych fabryk oraz na te,

które wykona się we własnych warsztatach, i w związku z tym określa się rodzaj narzędzi pomocniczych, które trzeba wykonać dla przyszłej produkcji (np. sztance, matryce, klucze, specjalne uchwyty itp.). Wreszcie opracowuje się podział prac i terminy wykonania dla poszczególnych warsztatów, wybiera się system montażu i badania wyrobów itp. — wogóle opracowuje się szczegółowy plan przyszłej masowej produkcji.

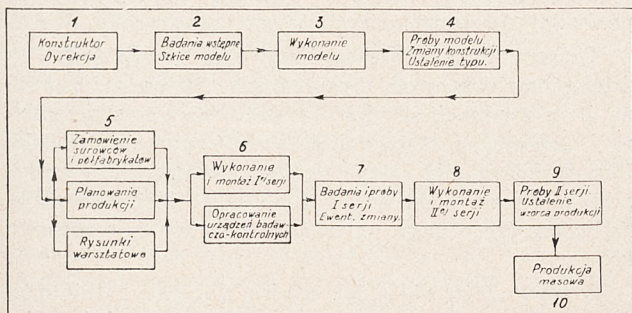
Równocześnie z układaniem planu robi się zamówienia na zewnątrz (surowców i półfabrykatów) i puszcza się na warsztat narzędziowy rysunki przyszłych narzędzi dla ich wykonania.

Dalszy etap pracy stanowi wykonanie części składowych produkowanego urządzenia (np. osi, łożysk, płytek kondensatora itp.). Już przy wykonywaniu części składowych zaczyna wchodzić w grę kwestia badania wyrobów, a zatem muszą być już przygotowane urządzenia do badań. Jeżeli produkcja ma być ekonomiczna i wydajna, to musi ona dawać jak najmniej wyrobów niezdatnych do użytku bez pewnych dodatkowych poprawek, tj. niewłaściwie połączonych, źle zmontowanych lub zgoła nieodpowiadających podstawowym wymaganiom (warunkom) stawianym danemu urządzeniu radiowemu.

Ażeby osiągnąć ten cel przeprowadza się ścisłą kontrolę od początku do końca produkcji na każdym z jej etapów, czyli poczynając od badania surowców i półfabrykatów nadsyłanych z poza fabryki do magazynu, a kończąc na badaniu całości urządzenia. Każda z części składowych po jej wykończeniu, a bardziej złożone nawet i w czasie wykonywania, musi być poddawana badaniom kontrolnym; to samo ma mieć miejsce przy montażu ogólnym.

A zatem na warsztatach w odpowiednich punktach (przy masowej produkcji co 4 — 5-te stoisko robocze) roz-

mieszczone są stoiska kontrolne zaopatrzone w odpowiednie urządzenia badawczo-pomiarowe, pozwalające od razu wykrywać błędy konstrukcji lub montażu i umożliwiające natychmiastowe ich usunięcie (ryc. 1). Jak widać z powyższego należyte opracowanie sieci punktów kontrolnych przy produkcji urządzeń radiowych, które jak wy-



Ryc. 1.

Poszczególne etapy masowej produkcji urządzeń radiowych.

żej zaznaczono mają zazwyczaj dużo nieraz bardzo skomplikowanych części składowych, jest jednym z najglówniejszych zagadnień tej produkcji. Niewykrycie błędu w jednej z części w odpowiednim czasie może uczynić niezdatną do użytku całą wykonywaną serię lub unieruchomić dalszą produkcję na dłuższy czas, co powoduje zwiększenie kosztów produkcji.

Gdy produkcja części składowych dla pierwszej serii jest na ukończeniu, zaczyna się jej montaż, po skończeniu którego gotowe urządzenie poddaje się szczegółowym próbom i badaniom. Przy próbach tych znowu uwydatniają

się ewentualne braki konstrukcyjne i dalsze właściwości, mające znaczenie tak dla pracy jak i dla produkcji urządzenia. W razie potrzeby wprowadza się odpowiednie zmiany, które zaznacza się na rysunkach. Po tych uzupełnieniach wypuszcza się drugą serię próbną i dopiero po jej wykonaniu i dokładnym zbadaniu opracowuje się ostateczny plan masowej produkcji, ustala się t. zw. „wzorzec produkcji“¹⁾ i uruchamia się tę ostatnią (ryc. 1).

Czasami niektóre większe firmy wykonywują przy bardziej skomplikowanych urządzeniach i trzecią serię próbną. Przy produkcji seryjnej (małe serie) wszystkie zmiany i udoskonalenia starają się wypróbować na modelu. Przy wykonywaniu zaś pojedynczych sztuk (duże nadajniki) pierwszy obiekt służy i jako model i jako seria próbna, wobec czego ulega on czasami kilkakrotnym przeróbkom.

Z powyższego widać jak bardzo mogą się różnić między sobą ze względu na koszty wykonania, właściwości trzech rozpatrywanych systemów produkcji.

Porównanie systemów produkcji.

Trzy rozpatrywane podstawowe systemy produkcji różnią się między sobą przede wszystkim kosztem wykonania, przypadającym na wyprodukowaną jednostkę. Rzeczywiście, przy produkcji masowej czynności robotnika

¹⁾ Jako „wzorzec produkcji“ musimy tu rozumieć ostatecznie i wszechstronnie wypróbowany, zmieniony i ulepszony model, posiadający opracowane rysunki, sposób wykonania i system produkcji odpowiadający w zupełności wszystkim wymaganiom stawianym danemu urządzeniu radiowemu. Wzorzec produkcji używany jest w dalszym toku produkcji dla sprawdzenia i porównania wyrobów tegoż typu. — przyp. Autora.

przy wykonywaniu i montażu są b. proste prawie mechaniczne, a to dzięki z góry opracowanemu, opartemu na doświadczeniu planowi produkcji. Robotnik przy tym systemie może być małowykwalifikowany, a zatem tani. Przy seryjnej produkcji (małe serie) mogą zachodzić pewne zmiany podczas produkcji i montażu (brak z góry ustalonego szczegółowo planu produkcji), a więc trzeba mieć więcej wykwalifikowanych, czyli droższych robotników. Co się tyczy zaś produkcji pojedynczych sztuk nadajników o dużej mocy, gdzie przy wykonaniu i montażu wobec znacznie większego skomplikowania urządzenia potrzebne jest duże uświadomienie, a zatem i odpowiedzialność wykonywujących osób, to tu można zatrudniać tylko wysokowykwalifikowanych, tj. drogich robotników.

Poza tym produkcja seryjna i pojedynczych sztuk urządzeń radiowych (aparatura handlowa, specjalna i duże nadajniki) różnią się od produkcji masowej radiofonicznych odbiorników lepszym gatunkiem używanych do konstrukcji materiałów (wysokowartościowe materiały izolacyjne), bardziej starannym i precyzyjnym wykonaniem, nieraz bardziej surowymi warunkami technicznymi wykonania, utrudniającymi konstrukcje i montaż (małe wymiary zewnętrzne, szczelność, odporność na wstrząsy mechaniczne itp.) i wreszcie większą ilością gotowych części składowych sprowadzanych z poza fabryki. To ostatnie jest podyktowane zwykle kalkulacją, albowiem lepiej opłaca się sprowadzać skompletowane pojedyncze części składowe z innej fabryki, wyrabiającej je masowo, niż robić u siebie w warsztatach. Liczbowo cena półfabrykatów i surowców sprowadzanych z zewnątrz przy produkcji mało i średnio seryjnej wynosi około 40% ogólnych kosztów własnych danego wyrobu. Należy wymienić tu jeszcze jedną właściwość produkcji dużych nadajników; wymaga

ona na jednostkę kosztów własnych 2 — 3 razy większej, niż przy produkcji masowej odbiorników radiofonicznych, powierzchni dla produkcji i badania (duże hale montażowe i badawcze).

Montaż.

Ze względu na swe doniosłe znaczenie przy produkcji urządzeń radiowych (pochłania około 30% ogólnej robocizny) i różnorodność stosowanych systemów, proces montażu wymaga bardziej szczegółowego i dokładnego rozpatrzenia. Spotykamy obecnie w fabrykach radiotechnicznych trzy zasadnicze sposoby montażu.

1) *Montaż pojedynczych sztuk*, przy którym wszystkie czynności wykonywa jeden robotnik (małe proste wyroby) lub też określona grupa robotników (duże jednostki skomplikowane). System ten charakteryzuje stosunkowo wolny przebieg robót i droga robocizna, gdyż musi być użyty wysokowykwalifikowany robotnik.

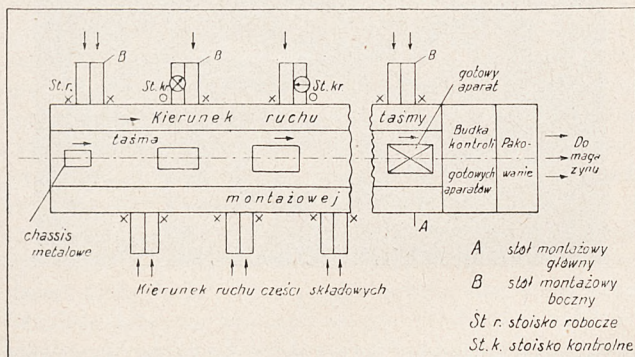
2) *Montaż małych serii*, przy którym całość robót montażowych podzielona jest pomiędzy kilkoma robotnikami wykonywującymi ściśle określone czynności. Montaż idzie dość szybko, robotnicy mogą być częściowo mało wykwalifikowani, częściowo o większej kwalifikacji, cena montażu średnia.

3) *Montaż dużych serii*, albo też *montaż masowy*, przy którym każdy z robotników ma jedną bardzo prostą z góry ustaloną i obmyśloną czynność powtarzaną z każdym obiektem produkcji. Charakterystyczną cechą tego systemu jest duża szybkość i możliwość użycia niekwalifikowanego robotnika, a tym samym montaż staje się tani.

Masowy montaż stosowany na przykład przy produkcji

odbiorników radiofonicznych może się odbywać w sposób dwojaki.

— a) Jeden z nich polega na tym, że robotnicy zatrudnieni przy montażu siedzą wzdłuż stołu w pewnej odległości jeden od drugiego (0,7 — 0,8 m przy montażu skomplikowanych części składowych, lub 1 — 1,5 m przy montażu ostatecznym aparatów) i otrzymują każdy odpowiednie części składowe dostarczane na małe boczne stoły (ryc. 2).



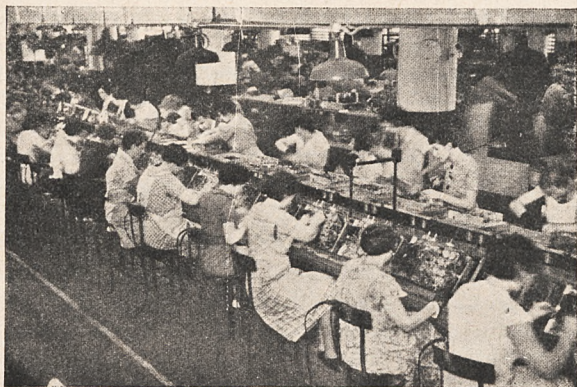
Ryc. 2.

Montaż taśmowy.

Części te każdy z robotników montuje do aparatu i po wmontowaniu przekłada aparat w stronę następnego robotnika, który montuje swą część i podaje aparat trzeciemu robotnikowi, który z kolei po wmontowaniu odpowiedniej części posuwa go w kierunku czwartego itd.

— b) Ażeby usunąć niepotrzebną dla właściwego montażu czynność przekładania aparatu, opracowano t. zw.

system „taśmowy“ montażu. W tym wypadku aparat (ściślej mówiąc chassis metalowe) ustawia się na początku taśmy ruchomej, która posuwa się wzdłuż długiego stołu na jego środku (ryc. 3). Po bokach siedzą



Ryc. 3.

w pewnych odstępach robotnicy¹⁾). Szybkość posuwania się taśmy jest tak dobrana, że każdy z robotników zdąży wykonać swą czynność montażu zanim aparat przesunie się koło niego. Na końcu taśmy gotowe aparaty przechodzą wprost do budki kontrolnej. Tego rodzaju montaż stosowany jest obecnie we wszystkich większych wytwórniach aparatów radiowych zarówno w Europie jak i w Ameryce (Telefunken, Philips, R. C. A., w Polsce — Państwowe Zakłady Tele- i Radiotechniczne).

¹⁾ Wielkości stosowanych odstępów patrz wyżej — przyp. Autora.

Czas trwania poszczególnych etapów produkcji.

Po zaznajomieniu się z poszczególnymi etapami produkcji możemy teraz zapoznać się z praktycznymi danymi dotyczącymi zagadnienia, wyjaśnienie którego było głównym celem danego artykułu, czyli zagadnieniem czasu, którego wymaga dla swego zakończenia każdy z wyżej opisanych etapów. Jak podają wielkie światowe firmy, produkujące urządzenia radiowe (Telefunken, R. C. A. itp.), czas, który upływa od powstania idei produkcji nowego urządzenia radiowego do ukazania się na rynku pierwszej serii wyrobów waha się *od jednego do trzech lat*. Dla nowych typów nadajników o mocy od 1 do 2-ch kilowatów firma amerykańska Radio Corporation of America (RCA) podaje całkowity okres wykonania od daty zamówienia ok. 3 — 4-ch miesięcy, okres zaś prób i regulacji wynosi około 25 dni. Należy jednak zaznaczyć, że firmy te posiadają doskonale zorganizowany aparat techniczno-administracyjny i mają doskonale urządzone, sprawnie działające laboratoria i warsztaty fabryczne. Ryc. 1 przedstawia schematycznie kolejność etapów produkcji, a tablica I podaje obliczony na podstawie kilkuletniej praktyki czas trwania robót podczas poszczególnych etapów w zależności od rodzaju (typu) produkcji.

Jak widać z tablicy, średni czas potrzebny na wykonanie nowego typu urządzenia radiofonicznego (pierwsza seria) przy zastosowaniu masowej produkcji wynosi 3—4 miesiące od chwili wykonania rysunków warsztatowych i ostatecznego zbadania i poprawienia modelu. Ten sam okres dla urządzeń radiokomunikacji handlowej (druga klasa, małe serie) waha się od 5 do 6 miesięcy, zaś dla pojedynczych dużych nadajników (trzecia klasa, indywidualny montaż) obejmuje on około 8 miesięcy. Przy wykony-

Tablica 1.

Czas trwania poszczególnych etapów produkcji urządzeń radiowych w miesiącach

Rodzaj wyrobów	U w a g i								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Praca biura rozdzielczego	Projektowanie narzędzi i wykonanie członów już istniejącej typ.	Okres wykonania członów (nowych) urządzenia	Montaż oddzielnych członów urządzenia	Ogólny montaż serii obejmującej produkcję miesięczną	Badanie wykonanej serii z poz. 6	Sumaryczny czas trwania produkcji obejm. poz. 1 — 7.	Średni handlowy okres produkcji danego wyrobu
Odbiorniki radiofoniczne I. seria	1	2—3	1—1,5	0,5	1 — 1,5	5—7	3—4	Przy pierwszej serii zazwyczaj nie udaje się uzyskać ciągłości produkcji na skutek nieuwzględnionych usterek planowania. Słuszne przy prod. masow.	Czas trwania produkcji zależy od skomplikowania urządzenia
To samo II. seria	—	—	—	—	—	—	—	1—1,5	
Urządzenia radiokomunik. handlowej I. seria	1—1,5	2,5—3,5	1,5—2	0,5—1	1—1,5	0,5—1	7—9	5—6	
To samo II. seria	0,5	—	1,5—2	0,5—1	1,0	0,5	4—5	4—5	
Nadajniki o dużej mocy I. seria	1—1,5	2,5	3	1—1,5	1,5—2	1—1,5	7—9	8	
To samo II. seria	1	—	2,5—3	1—1,5	1—1,5	0,5—1	6—8	6—7	

waniu dalszych seryj lub obiektów, czas produkcji zmniejsza się dla poszczególnych urządzeń (klas) odpowiednio do 1—1,5; 4—5; 6—7 miesięcy.

Podane cyfry mogą ulec dalszemu zmniejszeniu, jeżeli będą ściśle przestrzegane następujące warunki:

- a) Dokładne i bardzo staranne planowanie wszystkich robót w poszczególnych etapach produkcji (każda najdrobniejsza czynność musi być przewidywana i usystematyzowana),
- b) Staranne wszechstronne opracowanie i zbadanie modeli pod względem właściwości elektrycznych, konstrukcyjnych oraz łatwości i prostoty produkcji.
- c) Poprawienie ostateczne rysunków przed oddaniem ich na warsztat.
- d) Zapewnienie regularnej dostawy surowców i półfabrykatów (części składowych) z poza fabryki.
- e) Wprowadzenie jak najdalej posuniętej normalizacji części składowych we wszystkich rodzajach urządzeń radiowych (nadawczych, odbiorczych i pomiarowych). Zmniejsza to ilość nowych typów części składowych, a zatem ilość rysunków, narzędzi i wysoko kwalifikowanych robotników, potrzebnych przy wykonywaniu nowych urządzeń radiowych.

Warunki b) i c) mają na celu uzyskanie jak najmniejszej ilości późniejszych przeróbek, kosztownych zarówno pod względem czasu, jak i pod względem materialnym.

Udział poszczególnych warsztatów w ogólnej produkcji urządzeń radiowych.

Również niezmiernie ważne znaczenie ma dla konstruktora lub zamawiającego jakiekolwiek większe urządzenie radiowe znajomość „udziału procentowego“ poszczegól-

nych rodzajów robót warsztatowych w ogólnej produkcji danych wyrobów. Odpowiednie dane liczbowe pozwalają na przeprowadzenie dość ścisłej kalkulacji wstępnej lub też na kontrolowanie ofert, złożonych przez różne wytwórnie, czyli na przybliżone określenie kosztów własnych zamawianych wyrobów.

Tablica II-ga i III-cia, opracowane na podstawie ścisłych danych fabrycznych (kart roboczych), zebranych w ciągu kilku lat przy produkcji najrozmaitszych urządzeń radiowych, podają w jaki sposób rozkłada się pomiędzy poszczególnymi grupami obrabiarek lub warsztatami ogólna liczba godzin roboczych danego typu urządzenia radiowego. Tablica II podaje nazwę właściwą robót warsztatowych, tablica zaś III ułożona jest w celu uwydatnienia, które z czynności warsztatowych, związanych z wykonaniem lub montażem danego typu urządzenia radiowego, pochłaniają najwięcej godzin pracy. Przy układaniu tablic nie była brana pod uwagę praca związana z wykonaniem różnego rodzaju urządzeń pomocniczych i narzędzi, która przy wykonywaniu pierwszej serii urządzeń radiofonicznych i komunikacji handlowej (masowa produkcja i średniej wielkości serie) stanowi około 10 — 15% ogólnej robocizny. Przy dalszych seriach i przy produkcji pojedynczych dużych jednostek oraz małych seriach cyfra ta znacznie się zmniejsza.

Dane kolumny I, II i III tablicy II obliczone zostały dla produkcji masowej lub dużych seryj (tysiące lub setki sztuk); przy układaniu kolumny IV przyjęto za podstawę małe serie (10 — 20 sztuk). Jak widzimy z danych kolumny I gros robót (ok. 40%) przy wykonaniu aparatów radiofonicznych w skrzynce drewnianej przypada na warsztat stolarski. Gdy zaś te same aparaty wykonywujemy w skrzyniach metalowych, to większość robót (34%)

Tablica II

Podział procentowy ogólnej liczby godzin roboczych potrzebnych dla wykonania jednostki urządzenia radiowego pomiędzy poszczególnymi warsztatami fabrycznymi.

Nr.	R o d z a j p r a c y w a r s z t a t o w e j	Odbiornik radiofo- niczny		Nadajnik o małej mocy dla radiokomunik. handlowej.	Skomplikowany na- dajnik o dużej mocy
		w skrzynce drewnianej	w skrzynce metalowej		
		I	II	III	IV
1	Pracarewolwerówek i automatów	6,5	5,9	8,5	1,3
2	Tłoczenie	1,4	2,6	1,7	b. mał.
3	Praca-pił okrągłych	1,2	0,3	0,6	0,4
4	„ warsztatu ślusarskiego i roboty blacharskie . . .	—	16	12	9,4
5	Roboty stolarskie i ciesielskie .	40	18	2	0,6
6	Nawijanie cewek, wykonanie kar- kasów, wykończenie detali itp.	7,0	6,0	11,7	1,2
7	Lakierowanie, galwanizacja szli- fowanie, polerowanie itp. .	3,6	9,0	7,5	3,2
8	Wykonanie kondensatorów . .	1,4	1,0	1,0	1,3
9	Grawerowanie	1,4	1,0	0,5	1,4
10	Prace warsztatu mechanicznego				
	a) tokarnie	—	2,2	4,7	8,5
	b) frezarki	2,0	0,6	1,8	5,2
	c) wiertarki, gwinciarki itp. drobne czynności	5,5	5,4	5,5	9,5
	d) roboty mieszane przy wy- konywaniu większych jedno- stek	—	—	11,0	28,0
	Ogólne roboty mechaniczne .	7,5	8,2	23,0	51,2
11	Montaż większych członów i ca- łości urządzenia	30,0	32,0	31,0	30,0
	Razem procentowa ilość godzin roboczych	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tablica III.

Udział (procentowy) poszczególnych procesów technologicznych przy wykonaniu różnego typu urządzeń radiowych na wyprodukowaną jednostkę.

Nr.	Rodzaj czynności „produkcyjnej”	Odbior- niki ra- diofoni- czne	Urządze- nia radio- komunik. handlo- wej	Nadajni- ki o du- żej mocy
1	Wykonanie skrzynki, chassis i drewnianych części urządzenia	35—40	15	10
2	Prace na rewolwerówkach, wykonanie części tłoczonych, przygotowanie (cięcie) materiałów konstrukcyjnych itp. .	10— 9	10— 9	2
3	Nawijanie cewek transformatorów, wykonanie kondensatorów blokowych z dielektrykiem mikowym, grawerowanie	8— 9	12—15	1— 2
4	Prace mechaniczne związane z produkcją danego urządzenia radiowego (tokarnie, frezarki itp)	8— 9	20—35	50—52
5	Wykończanie członów urządzenia (prócz korpusu lub ramy urządzenia)	3— 4	7— 8	3— 4
6	Montaż większych części składowych i detali	30—32	30—32	30—32
	Razem . .	100%	100%	100%

przypada na ślusarnie (16%) i stolarnie (18%). Przy produkcji dużych skomplikowanych nadajników punkt ciężkości produkcji przechodzi na warsztat mechaniczny (51,2%). Wyrób urządzeń radiowych dla komunikacji handlowej ma pracę wykonawczo konstrukcyjną rozłożo-

na prawie równomiernie pomiędzy wszystkimi warsztatami, z nieznacznym uprzywilejowaniem ślusarni (12,5%), nawijalni (11,7%) i wydziału mechanicznego (11%). Montaż w każdym z rozpatrywanych wypadków pochłania około 30% całej robocizny.

Z danych tablicy III od razu możemy wyciągnąć wnioski następujące: przy produkcji odbiorników radiofonicznych w skrzynkach drewnianych należy zwrócić baczną uwagę na jak najdalej posunięte usprawnienie stolarni (pochłania 40% ogólnej robocizny). Przy wyrobie nadajników o dużej mocy najściślejszą kontrolę należy zwrócić w kierunku warsztatów mechanicznych i ślusarskich, pozostałe dwa typy urządzeń zajmują miejsce pośrednie. Tablice powyższe nasuwają również bardzo dużo wniosków, dotyczących strony organizacyjno-administracyjnej produkcji (rozmieszczenie warsztatów przy planowaniu nowej wytwórni, ugrupowanie obrabiarek w danym warsztacie itp.), które to zagadnienia jednak nie wchodzą w zakres niniejszego artykułu. Jako uzupełnienie tablic II i III może posłużyć tablica IV, w której podany jest „udział procentowy“ godzin roboczych robotników o różnej kwalifikacji (wg. stopniowania sowieckiego) przy produkcji różnego typu urządzeń radiowych na 1 sztukę wykonywanych obiektów. Pozwala ona jeszcze bardziej sprecyzować kalkulację wstępną (konstruktor) lub kontrolną (odbiorca).

Jak to było już wyżej zaznaczone produkcja dużych skomplikowanych nadajników w małych seriach wymaga najwięcej wysokowykwalifikowanych robotników (24%). Natomiast przy masowej produkcji odbiorników radiofonicznych lub dużych seriach urządzeń dla radiokomunikacji handlowej większą część robót (71 — 92%) wykonywa tani małowykwalifikowany robotnik. Przyczyna tego

tkwi w starannym przemyśle części składowych urządzenia, ich konstrukcji, wykonania, montażu, daleko posuniętej planowości itp. Znaczna liczba godzin roboczych (28%) przypadająca na robotników 4 i 5 (droższej) klasy przy wykonaniu odbiorników o skrzynkach drewnianych spowodowana jest precyzyjnymi robotami stolarskimi przy wykonaniu skrzynek.

Tablica IV.

Procentowy udział robotników różnej kategorii w ogólnej liczbie pracogodzin potrzebnych dla wykonania jednostki danego typu urządzenia radiowego.

Kategoria robotnika	Odbiorniki radiofoniczne		Urządzenie do radiokomunikacji handlowej	Nadajniki o dużej mocy
	w skrzynce drewnianej	w skrzynce metalowej		
	I	II	III	IV
2	57,8	52,5	42	—
3	13,7	40,5	31	—
4	—	7,2	21,7	—
5	—	0,3	4,0	—
6	—	—	—	—
7	—	—	—	—
Razem	100%	100%	100%	100%

Ogólnie rzecz biorąc należy zaznaczyć, że doświadczenie w dziedzinie produkcji urządzeń radiowych jest dotychczas stosunkowo tak małe (mam tu na myśli wyniki ogłoszone w prasie fachowej), a warunki określające ją tak zmienne, że obecnie nie można jeszcze mówić o jakichś normach produkcji, jak to ma miejsce w elektrotechnice

prądów silnych lub teletechnice. Jednakowoż sprawa ta znacznieby się polepszyła, gdyby duże firmy radiotechniczne (europejskie lub amerykańskie) ogłaszały co pewien czas zdobyte przez nie dane praktyczne w dziedzinie racjonalizacji produkcji.

Zakończenie.

Chociaż ramy niniejszego artykułu nie pozwoliły rozwinąć całego szeregu zagadnień związanych z omawianym tematem, należy przypuszczać, że dane liczbowe dotyczące produkcji, oraz krótka analiza jej etapów pozwolą Czytelnikowi na zrozumienie możliwości współczesnej produkcji urządzeń radiowych nie tylko w dziedzinie radiofonii, lecz również w działach przemysłu wojennego w odniesieniu do nowych radiostacyj polowych.

Zarys tego zagadnienia pozwoli czytelnikowi odtworzyć możliwości jakie mają współczesne armie przy uaktualnianiu postępu radiotechniki w dziale sprzętu radiowego. Nasuwa się tu wiele uwag, a najważniejsze spośród nich mówią, że postęp współczesnej radiotechniki jest znacznie szybszy aniżeli postęp realizowania zdobyczy radiotechnicznego przemysłu wojskowego i że zawsze aktualnym pozostaje zagadnienie, jak często należy przeprowadzać techniczne odnawianie istniejącego sprzętu w armii.

MANSWET DOMAŃSKI.

FALE ULTRAKRÓTKIE JAKO ŚRODEK LECZNICZY I JAKO NARZĘDZIE ŚMIERCI.

Energia prądów wielkiej częstotliwości bywa wykorzystywana nie tylko do celów telekomunikacyjnych. W niektórych wypadkach okazuje się korzystną zamiana tej energii na ciepło. Odbywa się to np. w metalurgii, gdzie używane są piece wielkiej częstotliwości, a także w medycynie i w pewnych pracach biologicznych. W lecznictwie od dość dawna rozpowszechniona jest t. zw. diatermia, czyli przegrzewanie chorych części organizmu prądami wielkiej częstotliwości. Jest to możliwe dzięki temu, że wrażliwość ciała ludzkiego na prąd elektryczny zaczyna maleć przy większych częstotliwościach, począwszy od kilku tysięcy okresów. Jednocześnie maleje także, ze wzrostem częstotliwości, oporność pozorna ciała ludzkiego, która zresztą zależy jeszcze także od innych czynników. Powyższe względy pozwalają, bez obawy uszkodzenia i naruszenia normalnych funkcji organizmu, na wprowadzenie do jego wnętrza stosunkowo dużych ilości energii elektrycznej, która zamienia się tam na ciepło, wywołując pewne dodatnie dla organizmu reakcje fizjologiczne. Diatermia posługuje się prądami o częstotliwości około 1000 kc, a więc leżącymi w zakresie t. zw. fal średnich. Aparaty diatermii, o mocy rzędu kilkuset watów są przeto bardzo dotkliwymi

źródłami zakłóceń dla odbiorników radiowych. Są to przeważnie generatory iskiernikowe, które, jak wiadomo, nie mają stałej długości fali, lecz produkują całe widmo częstotliwości. Do chorych części ciała energia doprowadzana jest przez dwie elektrody, między którymi płynie prąd szybkobieżny o natężeniu 1 — 2 A, zależnie od potrzeby. Elektrody muszą przylegać ściśle do skóry przez cały czas zabiegu. Największa gęstość prądu, a także największa oporność ciała, istnieją bezpośrednio przy elektrodach. Dlatego też, aby działanie diatermii było bardziej przenikliwe, zalecane jest stosowanie elektrod o dużej powierzchni.

O ile diatermia jest metodą leczenia dość ugruntowaną i zbadaną, o tyle działanie fizjologiczne fal krótkich i ultrakrótkich jest jeszcze wciąż przedmiotem doświadczeń. Co prawda, technika fal krótkich powstała stosunkowo niedawno, a fale ultrakrótkie dopiero w ostatnich paru latach znajdują zastosowanie w praktyce. Toteż badania przyrodnicze nad własnościami tych fal nie mogły być dokonywane przedtem, dopóki nie umiano budować odpowiednich generatorów. Najciekawsze własności biologiczne i lecznicze posiadają fale o długości od 3 do 15 m, a więc przede wszystkim w zakresie fal ultrakrótkich (poniżej 10 m). Działanie biologiczne fal decymetrowych, centymetrowych itd. jest jeszcze bardzo mało znane, również z powodu braku generatorów o odpowiednio dużej mocy. Należy jednak przypuszczać, że dalszy postęp radiotechniki usunie w przyszłości te przeszkody. Dotychczasowa praktyka znalazła przede wszystkim pewne zastosowanie lecznicze fal ultrakrótkich oraz wykryła cały szereg niezmiernie ciekawych faktów, dotyczących działania tych fal na rośliny, bakterie, surowice, owady i małe zwierzęta. Okazało się, że długotrwałe działanie fal ultrakrótkich jest dla ogółu istot żywych zabójcze. Pod wpływem tego działania

nasiona roślin i same rośliny obumierają, owady giną bardzo szybko, a następnie ulegają spaleni. Małe zwierzęta, jak szczury, myszy i króliki, zatrzymują się w dalszym wzroście lub nawet giną wskutek pęknięcia naczyń krwionośnych. Badane obiekty były umieszczane zwykle w silnym polu elektrycznym, między płytami dużego kondensatora powietrznego, włączanego do układu, sprzężonego z obwodem drgań generatora. Płyty kondensatora odgrywają więc w tym wypadku rolę elektrod aparatu krótkofalowego. Znajdują się one podczas pracy w pewnej odległości od obiektu i dla uniknięcia przebić, są zaopatrzone w okładziny ze szkła. Elektrody te bywają połączone z aparatem za pomocą dwóch równoległych przewodów, t. zw. drutów Lechera. Trzeba jednak uwzględnić, że na tych przewodach tworzą się fale stojące, tak, że w różnym oddaleniu od aparatu mogą panować rozmaite natężenia prądu. Dlatego też miernik prądu powinien być umieszczony przy samej elektrodzie.

Ponieważ działanie fizjologiczne fal ultrakrótkich jest selektywne, czyli zależy w dużym stopniu od częstotliwości, więc też generatory tych fal muszą dawać częstotliwość stałą. W przeciwieństwie do aparatów diatermii są to przeważnie generatory lampowe, z zastosowaniem zwykłych lamp nadawczych w układach krótkofalowych (Barkhausen — Kurz), albo też wykorzystywane są do tych celów magnetrony, specjalne lampy nadawcze dla fal ultrakrótkich. Moc tych aparatów waha się od kilku do kilkuset watów. Należy się spodziewać, że wynalazek multiplikatora elektronowego pozwoli na dalsze znaczne powiększenie mocy generatorów fal ultrakrótkich.

Przy działaniu fal ultrakrótkich na obiekt żywy, jednym z najważniejszych czynników jest oporność pozorna, jaką przedstawia dany obiekt dla pewnej częstotliwości.

Oporność ta jest wielkością zmienną, która zależy od pojemności i przewodności rzeczywistej danego składnika, które również ulegają pewnym zmianom, wskutek tego, że stała dielektryczna przy bardzo krótkich falach jest funkcją częstotliwości. Mamy więc do czynienia z prądami przewodzonymi i pojemnościowymi, przy czym te ostatnie przeważają dla większych częstotliwości. Pojemności elektryczne tkanek wyobrażamy sobie w ten sposób, że płyn komórkowy odgrywa rolę płytek kondensatora, a ścianki komórek są wspólnym dielektrykiem. Nagrzewanie się tkanek jest więc wywoływane przede wszystkim stratami dielektrycznymi, a dopiero w dalszym stopniu wydzielaniem się ciepła na oporności rzeczywistej. Dzięki prądom pojemnościowym, działanie fal ultrakrótkich staje się niezmierznie przenikliwe, sięgające do wnętrza komórek i ciałek krwi, skąd dopiero zaczyna się nagrzewanie większych obszarów. Wskutek zmieniającej się oporności pozornej dla różnych częstotliwości, istnieje t. zw. efekt selektywny, t. zn. że największe nagrzanie danego składnika (np. wątroby, serca, krwi) następuje przy pewnej określonej długości fali. Dla lecznictwa fizykalnego efekt ten ma wielkie znaczenie. Można bowiem działać na jeden składnik ustroju nie powodując większych zmian w składnikach sąsiednich. W porównaniu z diatermią działanie krótkofalowe ma ogromną przewagę, bowiem dzięki korzystniejszemu rozkładowi prądów przy tak wielkich częstotliwościach, energia cieplna przenika głęboko do wnętrza ustroju, umożliwiając przegrzewanie organów wewnętrznych, jak np. wątroby, nerek, serca, żołądka itd. Otwiera to zupełnie nowe perspektywy w leczeniu niektórych chorób, a w wielu wypadkach umożliwia po raz pierwszy skuteczne ich zwalczanie (np. owrzodzenia wewnętrzne, zapalenia stawów, nowotwory złośliwe). Inna korzyść polega jeszcze na tym, że

elektrody aparatu krótkofalowego nie dotykają bezpośrednio ciała ludzkiego podczas zabiegu. Przez to unika się np. oparzeń, wynikających ze złego styku elektrody ze skórą. Poza tym zaś, dzięki oddaleniu elektrod od obiektu, można poddawać zabiegom części ciała okryte ubraniem, otwarte wrzody, części wrażliwe, np. oczy itp.

W wielu wypadkach efekty cieplne osiągnąć przez promieniowanie krótkofalowe można zastąpić działaniem innego rodzaju energii, np. promieniami Roentgena, nadfioletowymi, podczerwonymi albo działaniem diatermii. Jednak działanie falami krótkimi następuje w lecznictwie dużo specjalnych korzyści już osiągniętych i możliwych do osiągnięcia w przyszłości. Badania w tym kierunku prowadzone są dziś energicznie w wielu laboratoriach i klinikach. Wielu badaczy wspomina także w swoich publikacjach o wykryciu efektów, których pierwotną przyczyną nie jest działanie ciepła. Efekty te, zwane zwykle specyficznymi, mogą być jakoby wywołane jedynie tylko za pomocą fal ultrakrótkich i to przez ściśle określone częstotliwości. Chodzi tu przede wszystkim o bezpośrednie działanie na ustroje nerwowe przy pomocy bardzo małych ilości energii, o wywoływanie „rezonansu“ z drganiami molekularnymi, działanie bakteriobójcze itd. Stwierdzenie tego rodzaju efektów jest niezmiernie trudne, ze względu na konieczność wyeliminowania w doświadczeniu efektu cieplnego. Zdarzały się wypadki, że doświadczenia wykonane i dokładnie opisane przez jednych badaczy nie mogły być powtórzone przez innych, mimo największych wysiłków w tym kierunku. W każdym razie, działanie biologiczne fal ultrakrótkich jest bardzo skomplikowane. Wywołuje ono cały szereg zjawisk cieplnych, elektrycznych, fizyko-chemicznych i czysto fizjologicznych, wobec czego trudno jest orzec z pewnością czy efekt cieplny jest pierwotną przyczyną wszystkich in-

nych. Np. wielką rolę w czynnościach ustroju żywego odgrywają zjawiska elektrolizy. Wiemy dzisiaj, że pobudzenie wszystkich nerwów do czynności odbywa się na drodze elektrycznej. Wyobrażamy to sobie w ten sposób, że z miejsca pobudzenia zostaje wysłany wzdłuż nerwów impuls elektryczny, czyli t. zw. prąd działania. Powstanie tego prądu i jego przewodzenie odbywa się za pomocą elektrolizy, przy czym szybkość rozchodzenia się impulsów jest rzędu kilkuset metrów na sekundę. Z drugiej strony, zostało stwierdzone, że działanie fal ultrakrótkich wywołuje zmiany stężenia jonów we krwi i w komórkach tkanek, a więc również zjawiska elektrolityczne. Oprócz tego, niektórzy badacze wspominają o zmianach metabolicznych, czyli o wzroście i rozkładzie tkanek pod wpływem fal ultrakrótkich.

Poza lecnictwem, fale ultrakrótkie stosowane są także, na razie tylko w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn., do tępienia pasożytów zbożowych i roślinnych. Przy pomocy generatorów o mocy kilkunastu kilowatów, pracujących na fali około 6 m, oczyszczane są całe elewatory zbożowe. W ogrodnictwie i rolnictwie przeprowadza się niszczenie szkodników na żywych roślinach, przy czym stosowane długości fal są nieco większe (w zakresie fal krótkich), gdyż fale ultrakrótkie wpływają zabójczo na same rośliny.

Nasuwa się jeszcze pytanie, czy nie dałoby się wykorzystać zabójczego działania fal ultrakrótkich do celów wojskowych? Czy nie istnieją pewne częstotliwości o zabójczych własnościach, które nawet w niewielkich dawkach energetycznych mogłyby „porazić” człowieka na odległość? Otóż, zapewne, poszukiwania w tym kierunku były robione, a prasa codzienna przed niewielu laty donosiła o wynalezieniu tajemniczych promieni śmierci o niezwykłych wła-

snościach zabójczych. Jednocześnie pisano także o falach ultrakrótkich, że przy ich pomocy można hamować na znaczną odległość bieg silników spalinowych przez wywoływanie zaburzeń w pracy magneta. Jest to oczywiście nonsens. Jeśli chodzi o „promienie śmierci“, to takich promieni dla ludzi dotąd nie wynaleziono, a znając dotychczasowe wyniki prac naukowych można stwierdzić, że nie udało się jeszcze wykryć takich szczególnych częstotliwości, któreby działały zabójczo na ustrój nerwowy lub na tkanki mózgowe człowieka. Jedynie tylko przez bezpośrednie działanie, a więc przy pomocy dużych ilości energii możnaby wywołać u człowieka takie objawy, jakie zaobserwowano u małych zwierząt: przekrwienie tkanek, pęknięcie naczyń krwionośnych, których następstwem byłaby śmierć. Jednak przenoszenie tak dużych ilości energii fal ultrakrótkich na nieco dalsze odległości jest dotąd technicznie zupełnie niemożliwe. Gdyby jednak istniała możliwość przenoszenia większych ilości energii przy pomocy wąskich koncentrycznych wiązek, to skuteczność takiego promieniowania wzrosłaby znacznie.

Własności zabójcze fal ultrakrótkich są na razie przedmiotem doświadczeń, które prowadzone są nad bakteriami, owadami i małymi zwierzętami. Zakres zastosowania tych „promieni śmierci“ jest dotąd bardzo szczupły. Natomiast coraz więcej fale ultrakrótkie stosowane są do celów leczniczych. Postępy radiotechniki, szczególnie w dziedzinie budowy lamp oraz w udoskonaleniu metod pomiaru bardzo wielkich częstotliwości, mogą się jeszcze przyczynić do wielu nowych odkryć w dziedzinie biologii i odsłonić niejedną tajemnicę natury.

SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

Rola łączności w nowoczesnym wojsku.

(Wulf Bley — Moderne Heere — Moderne Waffen. Verlag Reimar Hobbing G. M. B. H. — Berlin 1935 r.).

Nakładem Reimara Hobbinga w Berlinie wyszła w roku ubiegłym książka Wulfa Bley omawiająca wszystkie wojska nowoczesne i ich uzbrojenie.

W rozdziale VII-mym omawianej książki podana jest charakterystyka nowoczesnych wojsk łączności. Dotyczy ona wojsk łączności wszystkich przodujących wojsk świata.

Zdaniem autora daje się wszędzie zauważyć dążenie do przejścia z łączności drutowej na bezdrutową. Prym wodzi porozumiewanie się za pomocą radiotelefonu oraz aparatów piszących, opartych na zasadach radiowych, a więc także bezdrutowych.

Szczególny nacisk kładzie się na uniemożliwienie podsłuchu nieprzyjacielskiego. Wyteżona praca naukowa idzie w kierunku zabezpieczenia się przed rozmyślnym przeszkadzaniem w korespondencji.

Na skutek poważnego wzrostu znaczenia łączności dla działań wojennych nastąpiła we wszystkich wojskach państw kulturalnych wyraźna rozbudowa wojsk łączności.

Stały się one równouprawnioną i równorzędną bronią z innymi. Od formacyj wojsk łączności wymaga się zarówno bojowego zachowania, jak i spokojnego sprawnego wykonywania zadań technicznych, bez względu na trudności wynikające z sytuacji bojowej. Postęp techniki i różnorodność zadań wymaga szczególnej inteligencji tak ze strony wykonawców jak i oficerów.

Tyle autor. Czytelnika polskiego również zainteresuje podana w tej książce charakterystyka Wojska Polskiego. Autor podkreśla, że wojsko nasze posiada charakter wybitnie narodowy i jest w peł-

nym tego słowa znaczeniu nowoczesne, tak pod względem wyszkolenia jak i wyposażenia.

Pluton łączności dowódcy Artylerii Dywizyjnej.

(Oberstleutnant Röttcher — Militär - Wochenblatt 32/36).

W niemieckiej literaturze wojskowej dyskutowane jest między innymi zagadnienie plutonu łączności dowódcy artylerii dywizyjnej. Wydaje mi się, że sprawa ta wymaga pewnego oświetlenia. Przedstawię zatem poglądy niemieckie i uzupełnię je uwagami, odnoszącymi się do naszych warunków.

Autor twierdzi, że w czasie gier wojennych i ćwiczeń aplikacyjnych słyzy się zwykle, gdy mowa jest o łączności dowódcy artylerii dywizyjnej z podwładnymi dowódcami zgrupowań i oddziałów artylerii, utarte i wygodne zdanie: „Połączenia uskutecznia pluton łączności dowódcy artylerii dywizyjnej, wystawiony przez kompanię telegraficzną dywizji piechoty“. Uważa się oczywiście z góry za rzecz zupełnie zrozumiałą, że każdy uczestnik gry czy ćwiczenia doskonale wie jakie są zadania i możliwości takiego plutonu oraz jaki jest jego skład.

Autor, podpułkownik artylerii, twierdzi, że w ciągu całej swej powojennej służby w rzeczywistości takiego plutonu nigdy nie widział przy pracy, w czasie ćwiczeń dywizyjnych jak i międzydywizyjnych.

Nie dziwnego, że stara się on w tym stanie rzeczy przynajmniej teoretycznie skryształizować co następuje:

- I. skład plutonu łączności dowódcy A. D.;
- II. kim powinien być jego dowódca i komu on ma podlegać;
- III. jaka powinna być trakeja jednostek pracy plutonu;
- IV. jakie miejsce przeznaczyć plutonowi w kolumnie marszowej dywizji.

Kolejno przedstawię niemieckie odpowiedzi na powyższe pytania.

I. *Skład plutonu łączności* zależy oczywiście od ilości i długości połączeń, które pluton ma wykonać. Ilość tych połączeń jest ściśle związana z ilością jednostek artyleryjskich, podlegających dowódcy A. D.

Skład niemieckiej artylerii dywizyjnej jest następujący:

- 1) jeden pułk artylerii lekkiej o trzech dywizjonach,
- 2) jeden pułk artylerii ciężkiej o trzech dywizjonach w tym jeden dywizjon pomiarów artyleryjskich.

Według poglądów niemieckich pluton powinien w związku z tym wykonać, zarówno w czasie natarcia jak i obrony, następujące połączenia o różnej długości, zależnej od sytuacji:

- 1) połączenie od d-cy A.D. do d-cy palu,
- 2) „ „ „ A.D. do d-cy pacu,
- 3) „ „ „ A.D. do d-cy I/pac,
- 4) „ „ „ A.D. do d-cy II/pac,
- 5) „ „ „ A.D. do d-cy dyonu pom. artyl.
- 6) „ „ „ I/pac. do d-cy dyonu pom. artyl.
- 7) „ „ „ II/pac do d-cy dyonu pom. artyl.

Autor wyciąga z tego wniosek, że dla zorganizowania tej łączności (telefonicznej) potrzeba minimalnie 5 drużyn telefonicznych.

Dla zapewnienia natomiast łączności radiowej, proponuje — autor dodanie omawianemu plutonowi łączności:

2 radiostacyj dla łączności ciężkich dyonów z lotnikiem,

6 radiostacyj krótkofalowych, plecakowych (Tornisterfunktrupp), dla łączności dowódcy A. D. z dowódcami obu pułków i dyonów pom. artyl.

Pożądany jednak jest zdaniem jego przydział wyżej wspomnianych dwóch radiostacyj dyonów ciężkich wprost do plutonów łączności tych dyonów. W ten sposób możnaby nieco zmniejszyć skład plutonu d-cy A. D.

II. *Dowódcą tego plutonu* powinien być oficer, który nie tylko ma być pierwszorzędnym fachowcem technicznym w sprawach łączności, lecz musi on znać się nie mniej dobrze na zagadnieniach artyleryjskich. Podlegać on powinien dowódcy A.D.

III. *Trakcja plutonu* powinna mu zapewnić bardzo dużą ruchliwość, bez czego nie jest on w stanie wykonać swego zadania, chyba, że kosztem trakcji powiększyłoby się ilość jednostek pracy.

Pluton w całości ma być zmotoryzowany. Pożądane są możliwie małe, terenowe pojazdy mechaniczne. Nie licząc gońców na motocyklach wypada na pluton 16 pojazdów motorowych.

IV. *Miejsce w kolumnie marszowej dywizji* zależne od sytuacji taktycznej. Jeżeli zetknięcie się z nieprzyjacielem jest mało praw-

dopodobne, wówczas pluton maszeruje w kolumnie motorowej dywizji, w przeciwnym wypadku posuwa się skokami między strażą przednią a siłami głównymi.

Autor uważa, że dopiero po realnym ustaleniu pojęcia „plutonu łączności dowódcy artylerii dywizyjnej“ i skonkretyzowaniu jego zadań, widać na jakie trudności natrafić może wystawianie takiego pododdziału przez kompanię telegraficzną dywizji piechoty i jakie powstać mogą niedomagania. Wyliczę tylko kilka.

1) Organiczny pluton kompanii telegraficznej nie odpowiada pod względem organizacyjnym wymaganiom stawianym plutonowi telegraficznemu dowódcy A.D.

2) Wyszkolenie plutonu i jego dowódcy nie jest nastawione na specjalne potrzeby artylerii.

3) Z samej tylko nieznamości terminologii, używanej w artylerii, oraz organizacji artylerii dywizyjnej, ze strony telefonistów komp. dywizyjnej, wyniknąć mogą liczne omyłki i nieporozumienia o bardzo niebezpiecznych i daleko idących nieraz skutkach.

Z powodu wyżej wyliczonych trudności i niedomagań wysuwany jest wniosek, by pluton łączności dowódcy artylerii dywizyjnej nie pochodził z dywizyjnych formacji wojsk łączności, lecz aby wystawiany był i szkolony przez artylerię.

Jeżeli chodzi o nasze warunki, to możemy stwierdzić, iż mamy okazję oglądania plutonu łączności dowódcy A.D. wydzielonego z kom. teleg. d. p. nie tylko na papierze.

Nie można jednak stwierdzić, żeby niedomagania i trudności wyliczone przez Niemców nie dały się i u nas do pewnego stopnia we znaki. Usunięcie ich nie powinno nastęrczać większych trudności. Samo nazwanie ich po imieniu i ściśle skryształizowanie, przysłużyć się może w dużym stopniu do ich zaniku.

Stworzenie specjalnego, stałego plutonu dla d-cy A.D., w ramach komp. teleg. d. p. uważalibyśmy za niepotrzebne usztywnienie pewnej istniejącej u nas giętkości w możliwości zestawiania plutonów do poszczególnych zadań, w zależności od każdorazowych potrzeb i sytuacji taktycznej.

Wydaje mi się natomiast pożądane posiadanie przez komp. teleg. d. p. większej niż dotychczas ilości bardzo ruchliwych jednostek, które potrzebne jej są nie tylko celem sprostania zadaniom wynikłym z pracy dla dowódcy artylerii dywizyjnej.

Odpowiednie wyszkolenie dowódców plutonów, oraz podoficerów i telefonistów, uwzględniając potrzeby d-cy A.D. ma również swoje duże znaczenie. Na tym polu można jeszcze dużo zrobić.

Obarczanie artylerii zadaniem szkolenia i wystawiania plutonu telegr. d-cy A. D. uważam za zupełnie chybione. Praca tego plutonu obraca się bowiem w ramach charakterystycznych zadań formacyj wojsk łączności dyw. piech. i to tak pod względem obowiązków tych formacyj, wynikłych z zasad organizacji łączności w polu, jak i pod względem odrębności sposobu wykonania prac technicznych na szczeblu, na którym działa omawiany pluton.

Nie możemy wkładać na barki artylerii, która i tak ma dużo zadań z dziedziny łączności, jeszcze nowego obciążenia. Szkolenie i wystawianie formacji łączności dla d-cy A. D. wywołałoby konieczność pracy odrębnymi jednostkami, pracującymi na innych zasadach i częściowo innym sprzętem niż obecne jednostki artyleryjskie.

Wydaje mi się, że najlepszą radą na usunięcie pewnych niedomagań jest ścisła współpraca dowódcy łączności dywizji (szefa łączności) z dowódcą artylerii dywizyjnej i na odwrót. Doprowadzić ona bowiem może do usunięcia prawie wszystkich niedomagań, istniejących jeszcze w ramach obecnej organizacji.

Dowodzenie samolotami myśliwskimi przy pomocy radiotelefonu.

(Oberleutnant Feuchter — Militär - Wochenblatt 36/36)

Autor niemiecki, opierający się na źródłach angielskich, omawia zagadnienie użycia lotnictwa myśliwskiego w OPL Anglii. Podkreśla on duże znaczenie radiotelefonu.

Twierdzi on, że radiotelefon, wykorzystywany dla łączności z samolotami, poczynił w Anglii niezwykle postępy. Łączność radiotelefoniczna pomiędzy ziemią a samolotami oraz płatowcami w powietrzu pracuje bez zarzutu.

Użycie radiotelefonu stworzyło podstawy do wykorzystania lotnictwa myśliwskiego w OPL do stałego patrolowania w powietrzu. W warunkach angielskich jest to konieczne, ze względu na bliskie położenie ważnych centrów nad morzem. Nie można ich zabezpieczyć przy pomocy naziemnych posterunków służby dozoru,

gdyż zaobserwowanie nieprzyjacielskiego nalotu następowałoby zbyt późno.

Angielskie manewry lotnicze zorganizowane w kwietniu 1935 r. w rejonie Londynu wykazały, że lotnictwo myśliwskie, startujące na skutek meldunków naziemnych posterunków służby dozorowania, nie zdążyło zaatakować przeciwnika na przedpolu Londynu.

Postępy radiotelefonu umożliwiły w roku 1936 reorganizację, która się wyraziła w stałym utrzymywaniu w powietrzu samolotów myśliwskich, dowodzonych z ziemi, na podstawie ich własnych meldunków radiotelefonicznych, lub na skutek meldunków naziemnej służby dozorowania. Poza tym poszczególne płatowce, patrolujące odległe odcinki terenu mogą sobie podawać tą drogą wyniki swych obserwacji.

Zgrupowania myśliwskie, nacierające na nieprzyjaciela, dzięki łączności radiotelefonicznej są w stanie uzgadniać swe działania podczas lotu, a nawet w czasie samej walki.

Na manewrach lotniczych, zorganizowanych w roku 1936 w rejonie miejscowości Hendon zaistalowano głośniki, przy pomocy których wszyscy obserwujący ćwiczenia mieli możliwość usłyszenia poszczególnych meldunków i rozkazów, nadawanych drogą radiotelefoniczną, oraz przekonania się naocznie, że pojedyncze płatowce jak i całe klucze reagowały na nie natychmiast.

Jak z powyższych faktów widać, w Anglii sprawa radiotelefonu dla celów OPL jest w pełni doceniana.

Tela.

Sieć łączności p. p. w natarciu.

(Kpt. Clotz „Militär-Wochenblatt“ zeszyt 35/36 r.).

Na artykuł por. Webera pod tym samym tytułem (Militär-Wochenblatt Nr. 30/36, streszczony w sierpniowym zeszycie Przeglądu Wojsk-Techn.) odpowiada kpt. C. — zbijając częściowo jego twierdzenia. Głównie występuje przeciw przesadzie w żądaniu „ruchliwości“ plut. łączn. p. p., twierdząc, że w wypadkach rzeczywistych działania rozwijają się wybitnie wolniej niż na ćwiczeniach. Poza tym wszystko wymaga przewidywań i planowych zarządzeń, a cały szereg trudności, które widzi autor poprzedniego artykułu, można zwalczyć istniejącymi środkami i znanymi sposobami.

Nie można także wyobrazić sobie, żeby dowódca nacierający na broniącego się nieprzyjaciela zrezygnował z połączeń drutowych. Może to mieć miejsce tylko w razie, gdy nieprzyjaciół odskakuje i natarcie zmienia się w pościg. Zmiana miejsca postoju pułku musi być starannie przygotowana. Dowódca często nie tylko nie będzie jechał samochodem, lecz nawet pójdzie pieszo, bo tego wymagają warunki pola walki. Najkorzystniej jest, by ruszył z miejsca wtedy, gdy na nowym m. p. są już gotowe połączenia. By wszystko szło dobrze, a zwłaszcza by zapewnić sobie wpływ na pewne decyzje np. odnośnie wyboru m. p. musi oficer łączności być zgranym z dowódcą względnie adiutantem, a zwłaszcza mieć dużo taktu. Autor wypowiada się przeciw motoryzacji plut. łączn., twierdząc, że:

— w ramach pułku ma się do czynienia z bardzo małymi odległościami,

— motoryzacja d. p. w armii niemieckiej i bez tego osiągnęła już najwyższą granicę,

— trudności wynikające z dalszej motoryzacji nie opłacą zysków,

— poruszanie się większych od motocykli z kosztem pojazdów mechanicznych nie będzie możliwe na bezpośrednim polu walki.

Pozwalam sobie zauważyć, iż rozwiązanie zagadnień poruszonych w artykułach por. Webera i kpt. Clotza jest u nas bodaj bardziej skryształizowane i ujęte w regulaminach i instrukcjach oraz, że nawet w Reichwehrze tej emanacji najlepszej armii świata, za jaką niektórzy uważali przedwojenne wojsko niemieckie, poglądy na zdawałoby się proste zagadnienia bynajmniej nie są ustalone i bezapelacyjne.

Warto też zwrócić uwagę na wyrażenie autora, iż motoryzacja d. p. osiągnęła najwyższą granicę.

Współczesne wojsko Danii.

(Mjr. w st. sp. O. Welsch „Militär-Wochenblatt“ zeszyt 25/36 r.).

Kolejne trzy ustawy z lat 1904, 1922 i 1932 regulowały organizację armii duńskiej w sensie raczej redukcji ilości oddziałów i stanów liczebnych (z 15 na 8 p. p. i rocznego kontyngensu rekru-

tów z 11.500 na 6.000 ludzi). Ostatnia jednak reforma zerwała — mimo pozornej redukcji — z charakterem milicyjnym wojska, a także wzmocniła jego uzbrojenie i wyposażenie techniczne. W tych ramach wojska inżynieryjne straciły jeden ze swych baonów, zyskując wzamian baon telegraficzny. Baon ten składa się z 4 kompanii telegr. i 1 komp. radio. Ta ostatnia obsługuje stacje stałe i posiada stacje ruchome różnej mocy. W toku są próby zastosowania w armii stacyj krótkofalowych.

Zaopatrzenie całego wojska spoczywa w rękach korpusu technicznego tak zorganizowanego, że armia jest w zupełności niezależna od przemysłu cywilnego. Zakłady korpusu technicznego tworzą całe miasteczko na wyspie Amager. Zatrudniają stale 800 oficerów, inżynierów i pracowników. Mogą być łatwo rozszerzone, by w czasie wojny zatrudniać 1600 pracowników. Wytwarzają wszystko czego armia potrzebuje, prócz najcięższych armat artylerii nadbrzeżnej, oraz szkołą personel techniczny. Autor mjr. Welsch zwraca uwagę, że mała Dania znana twierdza pacyfizmu znowu przeprowadziła modernizację przemysłu wojennego, a zwłaszcza wyrobu broni, przemysłu wszędzie znanego i uznanego.

K. K.

Urządzenie radiowe na łodziach motorowych berlińskiej policji rzecznej.

(A. Samlowski E. T. Z., czerwiec 1936 r.).

Rozległą sieć rzeczną i kanałów przecinającą Berlin charakteryzuje bardzo ożywiony ruch handlowy, który wymaga nieustannego dozoru ze strony władz bezpieczeństwa. Specjalny korpus policji rzecznej, wyposażony w szybkie łodzie motorowe spełnia te funkcje. Ażeby ułatwić kontakt pomiędzy komisariatem centralnym a posterunkami, znajdującymi się na łodziach, łodzie te otrzymały ostatnio kompletne nadawczo-odbiorcze urządzenia radiowe. Składają się one z nadajnika krótkofalowego o mocy 15 W, pracującego na fali od 60 do 100 m (3000—5000 kc/sek), służącego równocześnie jako odbiornik. Przełączanie z pracy nadawania na odbiór odbywa się automatycznie przez wyłączanie (zatykanie) fali nośnej, gdy przerwa w rozmowie trwa więcej niż 0,3 sek. Stacja przeznaczona jest głównie dla obustronnej (duplex) radiokomunikacji telefonicz-

nej, chociaż może również nadawać i telegraficzne znaki nietonowane. Normalnie, gdy stacja nie prowadzi rozmowy z lądem, załączony jest na stałe odbiornik wraz z kontrolnym głośnikiem. Odbiornik jest nastrojony na fale centralnej krótkofalowej radiostacji nadawczej policji rzecznej o mocy od 100 do 200 W (dawniej 15 W), utrzymującej łączność ze wszystkimi posterunkami. Dla promieniowania i odbioru sygnałów radiowych na każdej łodzi zainstalowana jest wysuwana antena pionowa typu teleskopowego o maksymalnej wysokości 4,5 m. W celu zapewnienia jak największej mocy wypromieniowywanej antena obciążona jest na końcu pojemnością i indukcyjnością, za pomocą których dostraja się antena do fali roboczej. Zasięg tych radiostacji umieszczonych na łodziach policyjnych wynosi w terenie otwartym około 40 km, zaś wśród wysokich zabudowań wielkomiejskich tylko 6 km.

Dla zasilania urządzeń radiowych zainstalowano na łodzi prądnicę typu samochodowego o zwiększonej mocy (300 W), napędzaną przez silnik benzynowy poruszający łódź, i baterię akumulatorów o pojemności ok. 180 Ah, zapewniającą w czasie postoju łodzi normalną pracę radiostacji w ciągu 6—8 godzin. Do wytwarzania odpowiednich napięć zasilających (anodowego, siatkowego i żarzenia) zarówno odbiornik jak i nadajnik posiadają osobne przetwornice wielonapięciowe.

Praca radiostacji jest pewna i niezawodna, obsługa bardzo prosta.

Antena wieżowa.

(G. H. Brown RCA Electronics 1936, kwiecień).

Przy użyciu fal bardzo krótkich na przykład dla telewizji, chcemy zasilić możliwie równomiernie jakiś obszar przy użyciu jak najmniejszej mocy. Antena użyta do tego celu musi zatem posiadać następujące cechy:

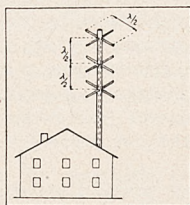
- 1) Pozioma charakterystyka promieniowania powinna być możliwie zbliżona do kształtu kołowego.

- 2) Energia wypromieniowana musi być skoncentrowana w płaszczyźnie poziomej. Stąd antena taka da względem normalnego dipola zasilanego tą samą mocą pewien zysk w natężeniu pola, mierzonym u powierzchni ziemi.

- 3) Konstrukcja musi być prosta i mocna.

Kołowa charakterystyka pozioma. Zwykły dipol poziomy ma charakterystykę o kształcie ósemkowym. Jeżeli jednak dodamy drugą taką samą antenę, skrzyżowaną prostopadle z pierwotną, otrzymamy jako kształt charakterystyki dwie częściowo nakrywające się ósemki. Przy odpowiednim doborze wielkości względnie faz prądów płynących w poszczególnych przewodach musimy otrzymać promieniowanie o charakterystyce prawie ściśle kołowej.

Zmniejszenie promieniowania ku górze otrzymujemy dając kilka kondygnacji skrzyżowanych dipoli, przy czym poszczególne warstwy oddalone są od siebie o $\frac{1}{2}$ długości fali. Wraz z ilością tych pięter otrzymujemy coraz większe tłumienie promieniowania wysyłanego ku górze i coraz pokazniejszy zysk w przy-



Ryc. 1.

ziemnym natężeniu pola. Zysk ten dochodzi dla 4-ch warstw do liczby 6.

Prosta budowa. Budowa takiej anteny odznacza się niezwykłą prostotą. Całe urządzenie składa się z pionowego metalowego masztu, na którym umieszczone są poziomo ramiona anten (ryc. 1). Ponieważ ramiona te schodzą się w punktach węzłowych napięcia, możemy je wkręcić wprost (bez izolacji) w maszt podtrzymujący, który ze swej strony nie wymaga izolacji u podstawy. W ten sposób otrzymujemy nadzwyczaj prosty i mocny zespół antenowy o promieniowaniu przyziemnym i charakterystyce kołowej.

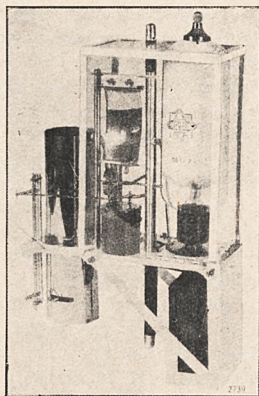
Radiosonda do badania stratosfery.

(A. Ehrismann, Funktechnische Monatshefte. Kwiecień 1936 r.)

Badanie własności (ciśnienie i temperatura) górnych warstw atmosfery, czyli t. zw. stratosfery, posiada bardzo doniosłe znaczenie nie tylko dla meteorologii i lotnictwa, lecz również i dla radiotechniki, a to głównie ze względu na warunki rozchodzenia się fal radiowych na tej wysokości. Niejednokrotnie już były robione próby lotów do stratosfery na specjalnie skonstruowanych balonach, lecz tego rodzaju ekspedycje naukowe są b. kosztowne i niebezpieczne dla życia ich uczestników. Ażeby uprościć i ułatwić te pomiary inżynierowie niemieckiej firmy Telefunken z doktorem Dückerem na czele skonstruowali ostatnio nowy typ t. zw. Radiosondy, czyli balonu powietrznego, podnoszącego automatycznie działający nadajnik radiowy, sterowany za pomocą barometru i termometru, a zatem wysyłający sygnały odpowiadające ciśnieniu i temperaturze panującym na różnych wysokościach nad ziemią. Maksymalna wysokość wznoszenia się balonu obliczona jest na 30.000 m.

Z punktu widzenia technicznego radiosonda jest jednolampowym nadajnikiem krótkofalowym, pracującym w normalnym układzie Hartley'a i promieniującym fale o długości 45 m za pomocą półfalowej anteny — dipola. Zasilenie odbywa się za pomocą małego akumulatora i 30-woltowej suchej baterii anodowej. Odpowiednio dobrane napięcie siatki zapewnia minimalny pobór energii z baterii przy maksymalnej mocy wypromieniowanej. Sprzężenie z anteną oraz reakcje są tak dobrane, ażeby nie miały żadnego wpływu na częstotliwość wytwarzanych drgań. Wszystkie części nadajnika oprócz kondensatora strojeniowego umieszczone są w kolbie szklanej, z której wypompowane jest powietrze. Najciekawszym jest urządzenie sterujące nadajnika. Mamy tu dwa sterujące przyrządy pomiarowe: termometr metalowy i barometr. Pierwszy z nich, umieszczony w osłonie chroniącej przed działaniem promieni słonecznych (ryc. 1 z lewej strony), połączony jest za pomocą układu dźwigni z rotorem kondensatora strojeniowego nadajnika i obraca go pod wpływem zmian temperatury i tym samym zmienia częstotliwość nadajnika. Kondensator strojeniowy (Ryc. 1 pośrodku na dole) składa się z dwóch płytek mosiężnych (ruchomej i nieruchomej), umieszczonych w okrągłym, szczelnie zamkniętym naczyniu ebonitowym, napełnionym olejem parafinowym, a to w celu uniezależnienia się od

wpływów zmian stałej dielektrycznej powietrza w górnych warstwach atmosfery. Tuż nad kondensatorem umieszczony jest układ do pomiarów barometrycznych, oddziaływający na dwa ślizgające się po sobie kółka złożone, pracujące jako przerywacz prądu anodowego.



Ryc. 1.

Urządzenie tego mechanizmu jest następujące: między barometrycznym układem pomiarowym, a sprężyną naciągającą, znajduje się łańcuch przerzucony przez koło zębate osadzone na osi jednego z kół kontaktowych i obracający go przy ruchach barometru (zmianach ciśnienia atmosferycznego). Na obwodzie tego koła zrobiony jest szereg wycięć wypełnionych materiałem izolacyjnym. Do dolnego koła przylega pod wpływem własnego ciężaru koło górne. Obydwa koła stanowią część obwodu anodowego nadajnika. Gdy dolne koło się obraca, kontakt elektryczny między obydwoma kołami, dzięki istnieniu wycinków izolacyjnych, raz po raz się przerywa i nadajnik na chwilę przerywa swą pracę sygnalizując w ten sposób panujące na danej wysokości ciśnienie.

Specjalnie skonstruowany precyzyjny i b. czuły odbiornik służy do odbioru sygnałów radiosondy. Najważniejszą rzeczą jest dokład-

ne przecechowanie zespołu radiosonda — odbiornik, dla szerokiego zakresu zmian temperatury i ciśnienia, co dokonywa się w laboratoriach fabrycznych. Wycechowany w ten sposób odbiornik pozwala, za pomocą załączonych krzywych, w sposób łatwy i szybki wnioskować z zaobserwowanych zmian częstotliwości i ilości przerw w nadawaniu o zmianach temperatury i ciśnienia wzdłuż pionowej trasy radiosondy. Dotychczasowe próby dały jak najlepsze wyniki. Waga radiosondy wynosi ok. 1 kg, całego balonu ok. 1,8 kg. Siła nośna około 2000 gr. Niektóre modele są zaopatrzone w spadochrony, które po pęknięciu balonu na wysokości 30000 m chronią radiosondę przed rozbitiem się przy spadaniu na ziemię.

O zastosowaniu licy przy konstrukcji cewek radiowych.

(Dr. Saic. Funktechnische Monatshefte N. 11/1935).

Dotychczas nie było jeszcze szczegółowych danych co do celowości używania licy złożonej z wielu cienkich odizolowanych od siebie drucików, zamiast pełnego drutu o tym samym przekroju w zależności od warunków pracy. Dopiero wyniki systematycznych i wszechstronnych badań teoretycznych i praktycznych, przeprowadzonych przez doktora Saic'a, pozwolą konstruktorom, jeżeli nie zupełnie, zdać sobie sprawę w każdym z poszczególnych wypadków, co należy stosować do nawinięcia cewek — drut lub lice, to w każdym bądź razie dadzą wytyczne, których należy się trzymać.

Jak wiadomo główną przyczyną strat w cewkach przy wysokiej częstotliwości jest wzrost oporu. Ten wzrost oporu spowodowany jest głównie dwoma czynnikami: t. zw. zjawiskiem naskórkowości i pojemnością własną zwojów cewki. Ostatni czynnik występuje poważnie dopiero przy b. dużych częstotliwościach (fale poniżej 20 m, natomiast pierwszy ma duży wpływ już przy normalnych falach radiowych (poniżej 400 m). Charakterystyczną wielkością dla danego przewodu jest przyrost oporu przy prądzie zmiennym.

Celem każdego konstruktora jest możliwe zmniejszenie wielkości x przez zastosowanie odpowiedniego przewodu. Na wielkość x możemy wpływać jedynie przez zmniejszenie średnicy stosowanego drutu (inne wielkości są niezienne, albowiem stosujemy zazwyczaj tylko przewody miedziane), co uskuteczniamy przy warunku zachowania

wania stałości przekroju przewodu, przez równoległe łączenie wieloizolowanych od siebie miedzianych drucików o małej średnicy. Wartość oporu cewki przy prądzie zmiennym R_{zm} (t. zw. opór strat) zależy praktycznie od czterech podstawowych wielkości: 1) czynnego przekroju stosowanego przewodu, 2) średnicy poszczególnych drucików licy, ich liczby n , 3) od częstotliwości f napięcia przyłożonego i 4) sposobu ułożenia (splotu) drucików licy.

Badania wpływu, jaki ma każdy z tych czterech czynników na przyrost oporu przewodu przy prądzie zmiennym przy zachowaniu stałości pozostałych trzech, dały następujące rezultaty: ujemny wpływ średnicy drucików linki daje się zauważyć tylko przy średnicach większych niż 0,09 mm.

Wpływ częstotliwości wyraźnie się zaznacza dopiero przy falach krótszych od 400 m.

Badania wpływu przekroju przewodnika wykazały, że przez stosowanie licy w wypadku, gdy średnica teoretyczna przewodu przekracza 0,7 mm nie uzyskuje się poważnych korzyści w porównaniu z pełnym drutem o tej samej średnicy, natomiast przy średnicach poniżej 0,3 mm, a zwłaszcza poniżej 0,1 mm korzyści są bardzo znaczne i należy zawsze stosować lice zamiast drutu (przyjęta średnica drucików licy 0,05 mm). Wpływ ułożenia przewodów licy — splotu uwydatnia się tym, że zmniejszamy wzajemne oddziaływanie drucików na siebie. Oddziaływanie to stwierdzamy w ten sposób, że opór przy prądzie zmiennym połączonych równoległe drucików jest mniej niż n razy mniejszy od oporu ($\times R_{st}$) jednego drucika przy danej częstotliwości. Współczynnik A , przez który należy pomnożyć wartość teoretyczną dla otrzymania rzeczywistej, nazywamy współczynnikiem wykorzystania przewodu i waha się on dla cewek wykonywanych w praktyce od 70% do 85%, rzadko 90%.

Również udało się wykryć zależność pomiędzy długością l drutu używanego dla nawinięcia cewki o danej indukcyjności L na danej średnicy walca D_w , a długością nawinięcia b . Okazuje się, że długość ta wzrasta w miarę zmniejszenia się stosunku D_w/b , czyli w miarę zwiększenia średnicy stosowanego przewodu. Pod względem strat lice warto stosować tylko przy średnicach teoret. przewodu D powyżej 0,4 mm, przy średnicach mniejszych korzyści w porównaniu z pełnym drutem są b . nieznaczne, nawet przy współczynniku $A = 85\%$. Badanie cewek ze rdzeniem z ma-

sy żelaznej (ferrocart itp.) pozwoliły również stwierdzić zmniejszenie oporu przy prądach zmiennych osiągnane przy zastosowaniu lic o odpowiedniej konstrukcji.

Promienie podczerwone w zastosowaniu do sygnalizacji.

(Dr. V. Zworykin. Onde Électrique maj 1936).

Zagadnienie zastosowania promieni podczerwonych do sygnalizacji już od dawna zajmowało fachowców z dziedziny techniki wojskowej, lotniczej i morskiej. Przede wszystkim przemawiały za zastosowaniem tych promieni ich dwie cenne właściwości: niewidzialność dla oka ludzkiego (tajność przekazywanych sygnałów) i łatwe przenikanie przez grubą warstwę atmosfery i mgłę.

Technika wytwarzania promieni podczerwonych jest już prawie opanowana, natomiast widzialny odbiór wymagał albo b. skomplikowanych urządzeń, albo był wcale niemożliwym. Zupełnie nowe możliwości w tej dziedzinie wyłożył Dr. V. Zworykin (Laboratorium Radio Corporation of America) podczas swego odczytu wygłoszonego 10 marca r. b. w Stowarzyszeniu Radiotechników Francuskich. Autorowi udało się skonstruować rurkę braunowską z katodą czułą na promienie podczerwone. Jeżeli na taką katodę rzucimy wiązkę niewidzialnych normalnie promieni podczerwonych, to na ekranie fluoryzującym rurki zobaczymy obraz z przedmiotu oświetlonego tymi promieniami, lub też wprost plamę świetlną (przy sygnalizacji).

Aparat nosi nazwę teleskopu elektronowego. Wyniki praktyczne podczas prób były jak najlepsze. Między innymi udało się otrzymać podczas gęstej mgły wyraźne fotografie przedmiotów oświetlonych promieniami podczerwonymi. Dalsze udoskonalenie, opracowanie urządzeń do sygnalizacji promieniami podczerwonymi, znajduje się w stadium prób laboratoryjnych, lecz prace posuwają się szybko naprzód.

Inż. M. P.

Zwiększenie norm wydajności pracy plutonu łączności sowieckiego.

(Notatka „Militär - Wochenblatt“ zeszyt 25/36 r.).

Norma pracy plutonu łączności wynosząca 5—6 km podwójnej linii stałej dziennie została przekroczona.

Norma dla podwieszania, wynosząca 3—4 km/godz. została również przekroczona.

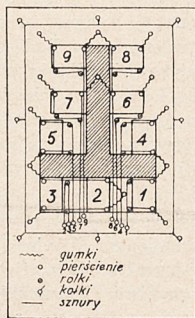
Osiągnięto wielokrotnie do 4,5 km, a nawet 7,1 km na godzinę. Wyniki te podobno osiągnięto przez stosowanie odpowiedniej metody pracy.

K. K.

Sowiecka płachta sygnalizacyjna dla łączności z lotnikiem.

(„Bojewaja Podgotowka“ Nr. 88/36).

W wojsku sowieckim używana jest dla łączności z lotnikiem płachta sygnalizacyjna systemu „Popchem“ (Ryc. 1). Na ciemnoniebieskim tle tej płachty wyraźnie odcina się duża biała litera „T“ (na rycinie zakreskowana). Dokoła litery T rozmieszczono 9 bia-



Ryc. 1.

łych prostokątów cyfrowych z klapkami pozwalającymi na ich zakrywanie. Sprzęt ten ma być łatwy i pewny w użyciu, jednak ujemną jego stronę stanowi: a) zbyt liczna obsługa, 5 ludzi, co utrudnia maskowanie w razie ukazania się samolotu przeciwnika; b) konieczność wykonywania pracy w pozycji leżącej, skutkiem czego praca jest mniej wydajna.

P. Bielajew opisuje udoskonalenie tego sprzętu, wynalezione przez jednego z podoficerów oddziału łączności 16. d. p. Wynalazca przymocował do wolnych rogów kłapek tasiemki gumowe, dzięki czemu w normalnym położeniu wszystkie prostokąty cyfrowe są zasłonięte. Natomiast od każdej klapki idzie sznur (przerzucony przez rolki) zakończony kółeczkiem z numerem, odpowiadającym numerowi klapki. Dla odsłonięcia tej czy innej klapki wystarczy pociągnąć odpowiednie kółeczko i zaczepić je na kółku; gdy obsługa zdejmie kółeczko z kołka i puści swobodnie — siła tasiemek gumowych zmusi kłapkę do zasłonięcia z powrotem prostokąta. Wszystkie kółeczka zostały skupione w jednym miejscu, w pobliżu prostokąta środkowego Nr. 2. Wprowadzone udoskonalenie powala na: zredukowanie obsługi z 5 do 3 osób (komendant i po 1 sygnaliście dla obsługi każdej z 2 grup sznurów); cała obsługa skupia się w jednym miejscu, co ułatwia kierowanie pracą zespołu; obsługa pracuje siedząc, czym zmniejsza się jej zmęczenie. Uruchomienie posterunku sygnalizacyjnego dawniej wymagało 40 sek., obecnie odbywa się w ciągu 20 sek. Jak twierdzi autor notatki, wielokrotnie wypróbowany sprzęt w tej postaci dał doskonale wyniki w pracy, a wynalazca otrzymał pochwałę dowódcy dywizji i nagrodę. Rycina przedstawia płachtę już udoskonaloną.

Ewg.

O zmienności szybkości fal radiowych.

(H. Stetson, Harvard University, Electronics str. 64,
wrzesień 1936 r.).

Już dawno zauważono, że fale elektromagnetyczne, za pomocą których odbywa się radiokomunikacja, rozchodzą się z niejednakową szybkością w różnych kierunkach powierzchni kuli ziemskiej i że szybkość ta często znacznie się różni od szybkości normalnej, równej szybkości rozchodzenia się światła (300000 km/sek). Jednakowoż przyczyny powodujące te zmiany szybkości nie były dokładnie znane. Dopiero długie, regularne i żmudne pomiary doktora Stetsona z Uniwersytetu Harvard'a w Ameryce dały pewien cenny materiał wyjaśniający częściowo to zagadnienie. Pomiary były robione nad szybkością rozchodzenia fal radiowych podczas nadawania astronomicznych sygnałów czasu z obserwatoriów położonych w różnych

punktach na kuli ziemskiej (Greenwich, Washington, Paryż). Fale odbierane przebiegały przez Atlantyk z różną szybkością. Szybkość ta zależy od rozkładu pola magnetycznego ziemskiego i oddalenia drogi fali od bieguna magnetycznego. Maleje ona przy zbliżeniu się do bieguna. Przy przejściu nad biegunem fale bywają nieraz wprost zatrzymywane. Największa jest szybkość fal wzdłuż równika, gdzie składowa pozioma magnetyzmu ziemskiego jest największa. Szybkość fal wynosi tu 300000 km/sek, czyli równa się szybkości światła. Najmniejszą szybkość rozchodzenia się ma fala przechodząca w okolicach podbiegunowych i spada nieraz do 200000 km/sek. Plamy słoneczne, burze powstające na powierzchni słońca, a także fazy księżyca mają również wpływ na szybkość rozchodzenia się fal radiowych, oddziałując na strukturę i położenie zjonizowanych górnych warstw atmosfery (warstwa Heaviside'a) odbijających fale radiowe ku ziemi. Dotychczas jednak nie udało się ustalić praw łączących te zjawiska.

Inż. M. P.

BIBLIOGRAFIA

Przegląd Teletechniczny	<i>Prz. Tel.</i>
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones	<i>A. P. T. T.</i>
L'Onde Électrique	<i>O. Él.</i>
Journal des Télécommunications	<i>J. Télécom.</i>
La Revue des Téléphones, Télégraphes et T. S. F.	<i>Rev. T.T.T.S.F.</i>
Europäischer Fernsprehdienst	<i>Europ. Ferr.</i>
Telegraphen-, Fernsprech- und Funk-Technik	<i>T. F. T.</i>
Telegraphen-Praxis	<i>Tel. Prax.</i>
Tiechnika Swiazi	<i>T. Swiazi.</i>

OGÓLNE, ORGANIZACJA, WYSZKOLENIE.

O konieczności stosowania sygnalizacji optycznej jako środka łączności. E. Graszin. — *Woj. Wiestnik*. Zeszyt 9/1936.

Sygnalizacja optyczna powinna zająć właściwe miejsce w sieci łączności. J. Magnickij. — *Woj. Wiestnik*. Zeszyt 10/1936.

Teletechnika w nowoczesnej organizacji pracy. W. Hahn. — *Tel. Prax.* Zeszyt 15/1936.

Brytyjski Koncern Kablowo-radiowy (organizacja angielskich komunikacyj transoceanicznych). R. Hornung. — *T. F. T.* Zeszyt 8/1936.

TELEFONIA I TELEGRAFIA.

Obliczanie indukcyjności własnej przewodów elektrycznych. W. Żochowski. — *Prz. Tel.* Zeszyt 9/1936.

Współpraca filtra z lampą katodową. W. Nowicki. — *Prz. Tel.* Zeszyt 9/1936.

Okręgowe centrale międzymiastowe w Katowicach. L. Rydz. — *Prz. Tel.* Zeszyty 9 i 10/1936.

Urządzenia telegraficzne i telefoniczne prywatne w świetle obo-

wiązujących przepisów i postulatów eksploatacji telegrafu i telefonu. A. Trepka. — Prz. Tel. Zeszyt 9/1936.

Translacje kondensatorowe. R. Trechciński. — Prz. Tel. Zeszyt 10/1936.

Opór aparatu telefonicznego o układzie przeciwsobnym (antylokalnym). S. Kuhn. — Prz. Tel. Zeszyt 10/1936.

O natężeniu hałasu. S. Darecki. — Prz. Tel. Zeszyt 10/1936.

Zastosowanie prostowników tlenkowych do zasilania małych central. A. Chovet. — A. P. T. T. Zeszyt 9/1936.

O przełącznikach bateryjnych, stosowanych do ładowania akumulatorów linowych. A. A. Dudkin. — Tiechn. Sw. Zeszyt 6/1936.

Określenie zniekształcenia impulsów przy transmisji. Sotekow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 6/1936.

Zabezpieczenie kabli od elektrolizy za pomocą muf i przewodów wzniciających. W. N. Akulenok. — Tiechn. Sw. Zeszyt 6/1936.

Metoda obliczania podpór drewnianych dla linii napowietrznych. S. P. Jeremin. — Tiechn. Sw. Zeszyt 7/1936.

Obliczanie przejść napowietrznych przez rzeki. Koptiew. — Tiechn. Sw. Zeszyt 7/1936.

Sygnalizacja przy uszkodzeniach izolacji miejskich kabli telefonicznych. N. Sorokin. — Tiechn. Sw. Zeszyt 7/1936.

O zabezpieczeniu słupów. — Tiechn. Sw. Zeszyt 7/1936.

W sprawie zasięgu telegrafii prądami częstotliwości podakustycznej. G. W. Dobrowolskij. — Tiechn. Sw. Zeszyt 7/1936.

Korygowanie elektryczne aparatów Baudota z wibratorami. P. Razumow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 7/1936.

W sprawie określenia tłumienia par ekranowanych w kablach przy przesyłaniu szerokiego pasma częstotliwości. K. Kulbackij. — Tiechn. Sw. Zeszyt 8/1936.

Zabezpieczenie linii teletechnicznych od działania indukcyjnego linii silnoprądowych. M. I. Michajłow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 8/1936.

Wykorzystanie linii kablowych dla prądów wielkiej częstotliwości. G. Wuckel. — Europ. Fern. Zeszyt 44/1936.

Europejska sieć telefoniczna, jej wydajność obecna oraz wpływ automatyzacji na jej kształtowanie się. M. Langer. — Europ. Fern. Zeszyt 44/1936.

Statystyka telefoniczna światowa za r. 1934 i statystyka europejska za r. 1935. — Europ. Fern. Zeszyt 44/1936.

Telefonometria (miernictwo telefoniczne), jej międzynarodowe

znaczenie i zastosowanie do badania właściwości elektro-akustycznych mikrofonów i słuchawek. — J. Télécom. Zeszyt 8/1936.

Telefonia światowa w r. 1935. — Tel. Prax. Zeszyt 16/1936.

Centrale automatyczne systemu Bella. — Rev. T. T. T. S. F. Zeszyt 150/1936.

Automatyzacja central telegraficznych. — Rev. T. T. T. S. F. Zeszyt 150/1936.

Zdobycze telefonii. — Rev. T. T. T. S. F. Zeszyt 150/1936.

Przeciąganie kabli telefonicznych w kanalizacjach. — Rev. T. T. T. S. F. Zeszyt 150/1936.

Podstawy techniki dalekopisowej. F. Schiweck. — T. F. T. Zeszyt 9/1936.

Urządzenia telegraficzne i telefoniczne poczty niemieckiej dla XI. Olimpiady w Berlinie. J. Lennertz i E. Röder. — T. F. T. Zeszyt 10/1936.

Telefonia prądami wielkiej częstotliwości na liniach telefonicznych krótkich. H. Paesler i R. Zimmermann. — T. F. T. Zeszyt 10/1936.

RADIOTECHNIKA.

Compondor — urządzenie pomocnicze do walki z zakłóceniami atmosferycznymi w radiofonii. R. C. Mathés i S. B. Wright. — A. P. T. T. Zeszyt 9/1936.

Rozchodzenie się fal elektromagnetycznych bardzo krótkich. P. Labat. — O. ÉL. Zeszyt 178/1936.

Uwagi o wzmacniaczach częstotliwości pośredniej o szerokim zakresie częstotliwości. M. Chauvierre. — O. ÉL. Zeszyt 178/1936.

Rezonans napięć i jego zastosowania. M. Beauvilain. — O. ÉL. Zeszyt 178/1936.

Nowa klasa wzmacniaczy małej częstotliwości. P. Jewdokimow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 7/1936.

Układ dający dwie krzywe w oscylografie katodowym. K. Grinawcew. — Tiechn. Sw. Zeszyt 7/1936.

O pomiarze oporności anteny. W. I. Agejew. — Tiechn. Sw. Zeszyt 7/1936.

Blokada mechaniczna nadajników lampowych. F. Sawieljew. — Tiechn. Sw. Zeszyt 8/1936.

Charakterystyki promieniowania anten krótkofalowych przy

prądach asymetrycznych. A. Gusiew. — Tiechn. Sw. Zeszyt 8/1936.

Rzut oka na życie techniczne stacyj nadawczych (nowe nadajniki radiostacji Zeesen). — J. Télécom. Zeszyt 8/1936.

Radiokomunikacje morskie. W. Hahn. — T. F. T. Zeszyt 9/1936.

13 Wielka Niemiecka Wystawa Radiowa. G. Flanze. — T. F. T. Zeszyt 9/1936.

TELEFOTOGRAFIA I TELEWIZJA.

Odbiornik do telewizji w układzie uproszczonym. P. Besson. — O. Él. Zeszyt 178/1936.

Łączność telewizyjno-telefoniczna pomiędzy Berlinem a Lipskiem. — Tiechn. Sw. Zeszyt 6/1936.

Komunikacje fototelegraficzne transkontynentalne. — Tiechn. Sw. Zeszyt 6/1936.

Udoskonalenia systemów telewizyjnych. — Rev. T. T. T. S. F. Zeszyt 150/1936.

ROTMISTRZ FRANCISZEK SZYSTOWSKI.

SAMOCHÓD PANCERNY CZY LEKKI CZOŁG SZYBKOBIEŻNY?

Odpowiedź na to pytanie nie jest tak prostą skoro widzimy, że armie obce budują w ostatnich latach i jedno i drugie.

Zainteresowanie się czołgami jest jednak znacznie większe niż samochodami pancernymi. Jeżeli porównamy techniczny rozwój czołgów i samochodów pancernych od czasów wojny światowej, to musimy przyznać, że rozwój tych pierwszych znacznie wyprzedził rozwój samochodów pancernych.

I nie w tym nie ma dziwnego. Wszystkie armie poszukiwały sprzętu terenowego, a takim okazał się tylko czołg na gąsienicach.

Nowa myśl konstrukcyjna w dziedzinie budowy samochodów pancernych szła w kierunku wynalezienia sposobu, któryby umożliwiał im pokonywanie terenu. Stąd powstały samochody 6 kołowe z napędem na 2, 4 i 6 kół, samochody kołowo-gąsienicowe, wreszcie samochody o trakcji zmiennej, pozwalające na posuwanie się bądź to na kołach, bądź też na gąsienicach.

Te ostatnie były już raczej czołgami, które po zdję-

ciu gąsienic mogły posuwać się, po drogach bitych, na kołach.

Ideałem tego rozwiązania był czołg amerykański „Christie“.

Armia sowiecka słusznie nie nazywała samochodów pancernych 6 kołowych względnie kołowo - gąsienicowych—samochodami terenowymi, a „samochodami o zwiększonych możliwościach pokonywania terenu“ (powyszeno-
nej przechodźności).

Krótko mówiąc, technika nie potrafiła zbudować samochodu pancernego, któryby pokonywał teren tak jak czołg i trzeba przyznać, że czołg tę wojnę wygrał bezapelacyjnie.

Zdawałoby się, że z tą chwilą dalsze budowanie samochodów pancernych należałoby wstrzymać na korzyść budowy odpowiednich czołgów.

Jednakże nie nastąpił kompletny zmierzch samochodów pancernych, a raczej tylko ograniczenie ich produkcji na korzyść czołgów.

Tym samym większość armij uznała, że samochody pancerne, wprowadzie znacznie zmodernizowane w porównaniu do tych z czasów wojny, są potrzebne i mogą oddać w przyszłej wojnie znaczne usługi.

Zaraz po wojnie światowej starano się samochody pancerne zastąpić czołgami rozpoznawczymi o wadze około 2 ton. (Carden Lloyd, Renault itp.). Jednakże z biegiem czasu armie obce wycofują ten sprzęt, robiąc z nich ciągniki do działek przeciwpancernych, miotaczy min, ciężkiej broni maszynowej itp. (we Francji t. zw. „Chenillette“).

Okazało się bowiem, że sprzęt ten, mający zastąpić samochody pancerne, na razie rzeczywiście wzbudził zachwyt ze względu na łatwość posuwania się w terenie, ale z biegiem czasu „entuzjazm“ ten osłabł, gdyż zimne rozumowa-

nie wykazało, że sprzęt ten posiada wiele braków, a mianowicie:

1) terenowość jego jest bezsprzeczna, ale w odpowiednich warunkach, gdyż nie przekracza on rowów strzeleckich i wogóle rowów powyżej 1 metra,

2) grubość pancerza nie może w najlepszym wypadku przekraczać 10 mm ze względu na wagę i moc silnika,

3) obserwacja z czołga jest bardzo utrudniona, gdyż strzelec siedzi na ziemi,

4) a co najważniejsze, że uzbrojenie jego jest za słabe (czołgi zagraniczne tego typu mają tylko 1 r. k. m. względnie c. k. m.), brak wieży obrotowej i w związku z tym trudności w prowadzeniu skutecznego ognia,

5) jest on bezbronnym wobec wszelkiego rodzaju broni pancernej nieprzyjaciela, gdyż nie posiada broni przeciwpancernej.

Następstwem tego rozczarowania było skonstruowanie czołga większego o wadze 4—5 ton, którego wymiary (długość) pozwoliły mu na przekraczanie rowów szerokości 1,5 m, a więc i rowów strzeleckich; uzbrojenie jego składało się z 2 sprzężonych c. k. m.-ów, względnie jednego k. m. przeciwpancernego o kalibrze 20 mm.

W porównaniu z czołgiem rozpoznawczym zyskał on:

1) na możliwościach terenowych (przekraczanie rowów strzeleckich),

2) na grubości pancerza, która osiągnęła 12 do 16 mm,

3) obserwacja nieco się polepszyła, gdyż czołg był wyższy i posiadał wieżę obrotową,

4) dzięki wieży obrotowej i sprzężonej broni podwójnej zyskał na sile i skuteczności ognia,

5) nie był bezbronnym wobec broni pancernej nieprzyjaciela, mając k. m. przeciwpancerny o kalibrze 20 mm.

Armia sowiecka natomiast wprowadziła typ lżejszy, ale za to ziemnowodny tak zw. „amfibie“.

Czołg ten musiał nieco ustąpić z korzyści czołga 4 tonowego na korzyść zdolności pływania, a w pierwszym rzędzie z grubości pancerza i uzbrojenia.

Przy bliższym zapoznaniu się z czołgiem 4 tonowym i przyzwyczajeniu się do jego cech dodatnich, apetyty wzrosły i zaczęto doszukiwać się stron ujemnych.

Z a n a j w a ż n i e j s z ą i b e z s p r z e c z n i e u j e m n ą c e c h ę u z n a n o b r a k d z i a ł k a p r z e c i w p a n c e r n e g o .

Nowoczesny k. m. przeciwpancerny o kalibrze 20 mm (szybkość początkowa około 900 m/sek) jest bronią bezwzględnie skuteczną przeciwko samochodom pancernym, czołgom ziemnowodnym typu amfibij, czołgom rozpoznawczym i lekkim, jednakże na odległości ponad 500 m już czołgi lekkie mogą poruszać się bezpiecznie, a przeciwko czołgom średnim i ciężkim nie jest bronią skuteczną.

W tej wadze (4 tony) nie dało się konstrukcyjnie rozwiązać kwestii umieszczenia w wieży broni sprzężonej c. k. m. i działka przeciwpancernego nawet o kalibrze 37 mm, nie mówiąc już o kalibrach większych.

Powstała potrzeba budowy czołga większego, uzbrojonego w skuteczną broń przeciwpancerną — działko o kalibrze 37 — 47 mm.

Ale z tą chwilą sprzęt przestawał już być „rozpoznawczym“ i robił się czołgiem lekkim o wadze około 7 ton i więcej.

W tym momencie myśl wróciła do samochodów pancernych. Szereg samochodów pancernych (Francja, Ameryka, Szwecja i Rosja Sowiecka) posiadają wagę około 4 ton i uzbrojone są w 1 c. k. m. i 1 działko.

Wychodzi tu więc na jaw największy plus samochodów

pancernych — znaczna przewaga uzbrojenia przy tym samym tonażu.

Jeżeli weźmiemy poza tym pod uwagę, że samochód pancerny w porównaniu z czołgiem:

— jest tańszy w produkcji,

— tańszy w eksploatacji,

— bardziej długowieczny (można powiedzieć w stosunku 5:1, bo silnik w czołgu zużyje się prawdopodobnie 5 razy prędzej od każdego silnika w samochodzie pancernym), to jako bezsprzeczny minus pozostanie trudność pokonywania terenu. Przy obecnych nowych konstrukcjach specjalnych podwozi dla samochodów pancernych, ich możliwości terenowe zostały by znacznie zwiększone, przez stosowanie napędu na większą ilość kół, niezależne zawieszenie i skręt kół (przy 4 kołowych).

Specjalnie jeżeli chodzi o kawalerię, to musi ona posiadać sprzęt lekki.

Kawaleria na wojnie maszeruje, bije się i odpoczywa.

W razie wojny ruchowej najwięcej—maszeruje. A więc potrzebuje sprzętu o cechach marszowych i w tym wypadku samochód pancerny będzie górował nad czołgiem. Poza tym potrzebuje sprzętu lekkiego ze względu na środki przeprawowe i marsze często po złych drogach lub na przełaj, a sprzętem lekkim uzbrojonym w działka przeciwpancerne może być tylko samochód pancerny.

Jeżeli ktoś powie, że samochody pancerne będą miały zawsze trudności przy schodzeniu z dróg i marszach na przełaj (choćby nawet doprzęgając konie) — to trzeba przyznać, że wojska tak długo jak mogą posuwają się po drogach i obecność na nich samochodów pancernych uzbrojonych w c. k. m. i działka przeciwpancerne zawsze będzie pożądaną.

Reasumując twierdzę, że racja bytu samochodów pancernych, pomimo przygniatającego rozwoju czołgów różnego rodzaju, nie została przesądzona i żadna z armij nie wyrzekła się ich definitywnie, a na odwrót widzimy coraz to nowe modele i pomysły konstrukcyjne, zdążające w pierwszym rzędzie do podniesienia ich możliwości terenowych.

PORUCZNIK TADEUSZ POLISZEWSKI.

ZAWODY JAKO SPRAWDZIAN WYSZKOLENIA ODDZIAŁÓW.

Jesteśmy po okresie dorocznych zawodów wyszkoleniowych w oddziałach pancernych, warto się więc zastanowić nad ich bilansem, — czy i w jakiej mierze dały one nam obraz istoty wyszkolenia oddziałów (nie jednostek).

Naczelnym hasłem zawodów wyszkoleniowych jest oczywiście sprawdzenie wyszkolenia w oddziale. Zastanowimy się więc dokładnie nad tą kwestią, w jaki sposób dochodzimy do samych zawodów, następnie omówimy szczegółowo same zawody, a na ostatku zreasumujemy wyniki tychże, — a odpowiedź na postawione wyżej pytanie sama się nam nasunie.

Ażeby kwestię naświetlić wszechstronnie, należy się zastanowić nad szczegółami i to najdrobniejszymi, gdyż tylko na ich tle skryształizuje się nam odpowiedź jasno i zrozumiale.

Zawody w oddziale pancernym, jak nam zresztą wszystkim wiadomo, dzielą się na dwie zasadnicze grupy: a) zawody kadry zawodowej, b) zawody kontyngensu szeregowych.

Zawody kadry: indywidualne motocyklowe oficerów i ewentualnie podoficerów zawodowych, etatowych kierow-

ców motocyklowych, mają nam dać obraz stopnia opanowania przez nich motocykla. W praktyce jednak kwestia udziału kadry w zawodach stwarza dla sprawdzianu wyszkolenia niedokładne warunki, gdyż nie obejmują one obowiązkowo całej kadry, a udział jest raczej ochotniczy, regulowany zresztą wewnętrznymi rozkazami oddziałowymi. Gdzież zatem jest ocena średniego poziomu kadry, — a mówimy przecież o kadrze, a nie o jednostkach, wytrenowanych zwykle kosztem przedwczesnej zużywalności sprzętu. Poza tym, jeśli jest mowa o „zawodach“, trudno nie pamiętać o dwóch poważnych i to najczęściej decydujących w nich czynnikach, t. j. szczęściu i „pechu“, charakteryzujących każde zawody, które często przetrenowanych „asów“ spychają na ostatnie miejsca, a słabszych wysuwają na czoło.

Dochodzi tutaj poważna trudność organizacyjna zawodów, gdyż często organizatorzy i sędziowie są równocześnie zawodnikami, co zawsze, choćby było najobiektywniej przeprowadzone, stwarzać będzie pewne „ale“ zgrzytające niemile jeszcze przez dłuższy czas po zawodach.

Weźmy przykład: zawodnik po przebyciu trasy w najlepszym czasie, w zdenerwowaniu strzela do tarczy nie-swojej, lecz strzały ma trafne. W innych konkurencjach ma wyniki czołowe, a mimo to spada na ostatnie miejsce. Z punktu widzenia zawodów chyba słusznie, bo ma strzelać do swojej, lecz czy wypadek ten ma go dyskwalifikować wyszkoleniowo? Chyba nie; oczywiście protest; — w następstwie tego różnoraka interpretacja, poddawanie krytyce wyczynów innych zawodników, dyskretne, mniej lub więcej, zarzuty co do obiektywności sędziów (organizatorów), a hasło naczelne: sprawdzian wyszkolenia kadry (o nią całą przecież chodzi), pozostaje dość problematyczne.

Zajmę się teraz zawodami indywidualnymi na sprzęcie pancernym, gąsienicowym.

Zawody te — już chociażby ze względu na sprzęt, na jakim się je rozgrywa i szeroki ich cel (sprawdzian wyszkolenia pododdziału) — powinny mieć charakter „masowy“. Skoro bowiem decydujemy się na przygotowanie sprzętu do zawodów, a w tym wymianę zadraśniętych tekalementek (bo za to pisze się punkty karne) itp. drobiazgów, z którymi sprzęt jeszcze z powodzeniem mógłby przez dłuższy czas pracować, to niechże przynajmniej mamy ten pewnik, że na sprzęcie tym będzie stawało do zawodów kilku (5 — 10) kierowców z pododdziału, których wyczyny mogłyby dopiero dać obraz poziomu wyszkolenia pododdziału.

Jasnym jest, że skomplikowałoby to organizację zawodów, wymagałoby więcej czasu na ich przeprowadzenie, lecz różnica ta wyszłaby jednak na korzyść celowości zawodów. Dla przykładu: jeden pododdział wystawił do zawodów dwie załogi (z zawodowych i służby czynnej) inne po dwie, cztery itp.; szanse tych załóg i sprawdzian wyszkolenia? Na zawodach króluje dla jednych szczęście dla innych pech. Weźmy dla przykładu załogi pierwszego pododdziału; jedna przechodzi trasę w najlepszym czasie z minimum punktów karnych (zresztą nieco wątpliwych, bo zachodzi pytanie, czy czołg „uderzył“ o ziemię czy się „prześlizgiwał“ przez przeszkody) i kończy swój żywot na 5 m przed metą z powodu nieprzewidzianego (jak zresztą we wszystkich maszynach możliwego) defektu, druga w ogólnej klasyfikacji zajmuje któreś tam z rzędu miejsce. Drugi pododdział mając więcej sprzętu i więcej kierowców wystawił tych załóg powiedzmy sześć. Niech jedna tylko z nich znajdzie się na jednym chociażby tylko z bliższych czoła miejsc, to inne śmiało mogą się znaleźć w oce-

nie ogólnej po środku, a nawet bliżej końca, ażeby swojemu pododdziałowi przynieść ogólną klasyfikację dobrą. Pewno, że spotkamy tu trudności z powodu nierówności stanów w żołnierzach i sprzęcie, ale też w tych wypadkach można ustalić obowiązkowy procent udziału sprzętu i zawodników.

Dochodzi tu jeszcze pewna trudność, a raczej niedokładność w kwestii udziału samych zawodników. W załogach jednych startują podoficerowie zawodowi i nadterminowi, w drugich kierowcy t. zw. starszego rocznika kończący swoją służbę, a w innych kierowcy po siedmiu miesiącach swojej służby wojskowej. Jakaż jest tedy wspólna miara oceny wyszkolenia pododdziału, kiedy te trzy kategorie zawodników ocenia się jedną i tą samą miarą? Pomijam już tu kwestię „dobierania się“ załóg, gdzie obok zawodowego kierowcy musi się popisywać nadterminowy podoficer, czy dowódca wozu wywodzący się ze starszego rocznika. Jeden odbywa zawody powiedzmy w masce, podczas gdy drugi, w tym samym czołgu czerpie powietrze bezkarnie wprost z przestrzeni. Kwestia zatem segregacji na odpowiednie grupy zawodników i oddzielnej klasyfikacji jest koniecznym warunkiem dla dokładności sprawdzianu wyszkolenia.

A teraz wypada z kolei omówić najważniejsze dla sprawdzianu wyszkolenia: zawody zespołowe. Już sam tytuł tych zawodów przemawia nam do przekonania, że zawodom tym powinno się poświęcać najwięcej uwagi i przypisywać największe znaczenie. I znowu wkracza na arenę kwestia udziału, tym razem, zespołów startujących. Zespołami startującymi są plutony. Powtarza się znowu kwestia: ile tych plutonów, i z jakich pododdziałów mają stanąć do startu. Same zawody są rzeczywiście doskona-

łym sprawdzianem stopnia opanowania sprzętu w warunkach zasadniczych dla nas tj. w użyciu sprzętu do walki.

Wątpliwa jest tylko, przy obecnej organizacji zawodów, strona taktyczna, bo regulamin mówi o zadaniu bojowym, jako o jednej z konkurencji zawodów zespołowych, ale posuwanie się plutonów w czasie zawodów po tej samej trasie przechodzi naprawdę w szemat i mechanizuje szyki, a nawet rozkazodawstwo, co przecież psuje mocno efekt sprawdzianu wyszkolenia. Zdawałoby się, że z tej sytuacji nie ma praktycznego wyjścia bez szkody na stratę czasu, poświęconego na zawody itp. Śmiem jednak osobiście twierdzić, że konkurencję „zadania bojowego“ można bez szkody oddzielić od cyklu konkurencji zawodów, a oceniać ją przez pewien powiedzmy okres czasu np. obóz letni, przy okazji normalnego wyszkolenia, ćwiczeń z innymi broniąmi itp. Stopień za wyszkolenie bojowe dla pododdziału byłby naprawdę bez zastrzeżeń najsprawiedliwszy. Jeśli się policzy jeszcze oszczędność sprzętu, zyskaną kosztem treningów i samych ostatecznie zawodów, rozwiązanie to byłoby przekonywujące. Mógłby ktoś podnieść zarzut, że w takim rozwiązaniu sprawy nie byłoby jednakowych warunków dla poszczególnych plutonów, lecz uważam, że odpowiednio opracowana ocena punktowa np. za prawidłowo wydane rozkazy, czy powziętą decyzję itp. rozwiązuje tę kwestię należycie, bo obojętnym jest ostatecznie, czy pluton ma nacierać, czy rozpoznawać, lecz chodzi o to, w jaki sposób dowódca zadanie postawił i z plutonem swoim je wykonał. Jestem zdania, że warunki takie mogą wyjść raczej na korzyść dla całości wyszkolenia i utrzymuję, że plutony za tę konkurencję powinny być jaknajwyżej punktowane, ażeby ona była decydująca w ocenie ogólnej.

W każdym bądź razie zawody zespołowe powinny być bodajże najpoważniej traktowane i sumiennie organizo-

wane i przeprowadzane, gdyż inaczej lepiej jest obserwować pododdziały w ich pracy codziennej i na tej podstawie oceniać stan wyszkolenia.

Przy tej okazji nasuwa mi się na myśl sprawa t. zw. egzaminów na kierowców sprzętu pancernego. Egzamin na kierowców samochodowych, czy motocyklowych ma swoje utarte tryby i nie wymaga wyjaśnień. Gorzej jest natomiast z kwestią egzaminów na kierowców sprzętu pancernego (czołgów). Zachodzi przede wszystkim pytanie, czy taki egzamin ma być przeprowadzony, a jeśli tak, to kiedy? w jaki sposób i na jakich warunkach. Zdawałoby się, że kwestia ta nie ma nic wspólnego z wyżej omawianymi zawodami, jednak ze względu na różną interpretację i sposób przeprowadzania egzaminu na kierowców czołgowych przez dowódców pododdziałów, kwestia ta zasługuje na uwagę.

Sprawy tej nie określa bliżej żadna instrukcja wyszkolenia, rodzaj jednak sprzętu pancernego (czołgi szybkobieżne) wymagają znajomości przepisów ruchu po drogach publicznych na równi z innymi pojazdami mechanicznymi. Wprawdzie kierowców sprzętu pancernego szkoli się po uprzednim egzaminie na kierowców samochodowych, to jednak specjalny sprzęt pancerny wymaga oddzielnego sprawdzenia zdolności kierowcy przez odpowiedni egzamin.

Kiedy taki egzamin należałoby przeprowadzać, trudno jest dokładnie określić, w każdym razie musi być sprawa przygotowania samochodowego potraktowana o tyle pobieżnie, o ile posiadamy wśród poborowych więcej zaawansowanych technicznie, a całą uwagę należy poświęcić na wyszkolenie kierowcy sprzętu pancernego, gdyż praktyka wykazuje, że często nawet dobry kierowca samochodowy bardzo słabo daje sobie radę z czołgiem. Najodpowiedniejszą porą na egzamin, moim zdaniem, jest zakończenie

pierwszego roku służby porobowego; przedwczesny egzamin niejednokrotnie mija się z celem.

Chodzi teraz o formę i sposób egzaminowania. Jedni dowódcy pododdziałów robią to w formie zawodów indywidualnych na sprzęcie gąsienicowym, a więc: trasa identyczna z zawodami, usuwanie niedomagań na czas i oczywiście na punkty, wychodząc z założenia, że jeśli trasę (całą próbę) przejdzie z najmniejszą liczbą błędów, to automatycznie staje się lepszym, lub gorszym kierowcą. Jaka jest tutaj norma punktów karnych, ażeby móc jednolicie oceniać kierowców, określając kierowcę bardzo dobrego, czy dostatecznego? Oczywiście na podstawie wyników pododdziału dowódca dowolnie te granice sobie ustala.

W innym wypadku egzaminuje się kierowców wprost bez żadnego punktowania, lecz sprawdza się wiadomości teoretyczne i praktyczne z zakresu usuwania niedomagań, a następnie nakazuje się przebycie zwykłej trasy odpowiednio w terenie dobranej i zakończonej zajazdem do garażu. Ocena polega na obiektywnym komisji egzaminacyjnej i jej obserwacji; obowiązuje czterostopniowe kwalifikowanie. Zawody, a egzamin są to dwa pojęcia różne, mające wprowadzić za cel sprawdzenie wyszkolenia, z tą jednak różnicą, że zawody mają nam dać obraz przeciętnego wyszkolenia pododdziału, natomiast egzamin należy traktować jako sprawdzian wyszkolenia pojedynczego, na równi ze szperaczem, gońcem bojowym itp. Jasnym jest, że w zawodach zabłysną talenty i padną rekordy, ale im więcej tych talentów zabłyśnie u góry, tym więcej będzie tych szaraczków u dołu listy, którzy trasę przebyli mniej szczęśliwie i nazbierali moc punktów karnych.

Reasumując powyższe pobieżne zresztą uwagi musimy dojść do przekonania, że zawodów jako sprawdzianu wy-

szkolenia powinniśmy używać w wypadkach koniecznych i dać im takie warunki, ażeby określony cel został bezapelacyjnie osiągnięty, a osiągnąć to można przez doskonałą organizację i ujednostajnienie warunków dla wszystkich oddziałów pancernych.

KAPITAN ADAM KUBIN.

ZAGADNIENIE OBRONY PRZECIWPANCERNEJ
I METODY SZKOLENIA ODDZIAŁÓW PRZECIWPANCERNYCH W WOJSKU NIEMIECKIM.

(dokończenie)

W numerze poprzednim „Przeglądu Technicznego“ podałem obecną organizację jednostek obrony przeciwpancernej oraz przeobrażenia taktyki, jakie nastąpiły po wojnie światowej w dziedzinie walki naskutek rozwoju technicznych środków bojowych, a głównie broni pancerniej. Podałem również ogólne zasady użycia i wyszkolenia jednostek przeciwpancernych w wojsku niemieckim.

Jako ciąg dalszy tego zagadnienia rozpatrzymy obecnie kilka szczegółowych przykładów taktycznego użycia kompanii, plutonu i działonu przeciwpancernego.

Przykładom taktycznym z braku jednak miejsca nie mogę poświęcić więcej uwagi, natomiast czytelników, interesujących się szczegółami, odsyłam do pracy kpt. Borriesa: Dienstunterrichtsbuch für die Panzerabwehrkompanie.

Przykłady ćwiczeń bojowych.

Zadania dla działonu:

1) Zajęcie stanowiska na odcinku kompanii piechoty.

W tym celu działon udaje się samochodami w pobliże wyznaczonego rejonu (przyjęto, że działon ma dwa samochody typu 12). Oba samochody z przyczepkami amunicyjnymi zostaną pod dowództwem kierowcy pierwszego samochodu, ukryte w zabudowaniach i zamaskowane, a działko po odprzodkowaniu obsługa ciągnie skrycie w kierunku stanowiska, pod dowództwem strzelca Nr. 1., gdyż działonowy wybiegł naprzód dla rozpoznania drogi i wyboru stanowiska ogniowego.

Obaj amunicyjni niosą dwa kosze amunicji. W razie potrzeby amunicyjni chwilowo zostawiają kosze na drodze i pomagają ciągnąć działko.

Działonowy, gdy nie może wyszukać stanowiska zakrytego i zamaskowanego, wybiera stanowisko „wyczekiwania“.

Stanowisko ogniowe musi mieć dobry ostrzał do 1000 m, ażeby już z tej odległości wziąć nieprzyjacielską broń pancerną na cel, pomimo, że otwarcie ognia nastąpi dopiero na 600 m.

Współdziałanie z sąsiednimi działkami, jak również dogodne warunki do zmiany stanowiska powinny być zapewnione, jak również skuteczny ogień wzdłuż dróg.

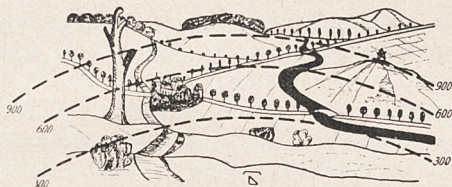
Na znak działonowego obsługa przyciąga działko, ustawia je do strzału i maskuje, zostawiając tylko otwory na obserwację przez lunetę celowniczą, przedpola, które też należy oczyścić z krzaków.

W czasie tych czynności działonowy obserwuje sam przedpole.

Działonowy po zdaniu obserwacji przedpola celownicze-
mu (który już ustawił przyrządy celownicze), sporządza szkic celów dla dowódcy plutonu, oznaczając cele i ważniejsze punkty na 300, 600 i 900 metrów (ryc. Nr. 15),

a szczególnie te, skąd może się pokazać nieprzyjacielska broń pancerna.

Celowniczy otrzymuje od działonowego kopię tego szkicu. Ostatecznie czynności przygotowawcze kończą się na sprawdzeniu obrotów lufy i skrętów działa na boki oraz do tyłu.



Ryc. 15.

Szkic celów, sporządzony przez działonowego dla celowniczego działka i dowódcy plutonu.

Podział dalszej pracy to jest obserwacji — patrz ryc. 8.

Obserwacja we wszystkich kierunkach powinna chronić działko i obsługę przed zaskoczeniem przez nieprzyjacielską broń pancerną.

Ponadto działonowy omawia z piechotą sposób sygnalizacji natarcia nieprzyjacielskiej broni pancernej (np. sygnały żółtym światłem).

Utrzymanie łączności taboru samochodowego działonu z działkiem należy do kierowcy 1 samochodu, który na znak „amunicja do przodu” dosyła amunicję.

2) Działon posuwa się za kompanią piechoty w natarciu.

Działon rusza za piechotą po ściągnięciu działka ze stanowiska i posuwa się skokami w tyle na 500 — 1000 m zależnie od terenu. Ciągną je strzelcy Nr. 1 i 2 za liny, a gdy

potrzeba, pomagają im strzelcy 3 i 4 pozostawiając chwilo-
wo na ziemi kosze lub wieszając je na tarczy ochronnej.

Działonowy na przedzie wybiera drogę.

Przy zatrzymaniu dla krótkiego odpoczynku, lufę skierowuje się w stronę nieprzyjaciela.

W razie trudności terenowych piechota pomaga obsłudze w ciągnięciu działka.

Zajęcie nowego zakrytego stanowiska ogniowego, względnie stanowiska wyczekiwania (gdy jest brak dobrego stanowiska ogniowego zakrytego), odbywa się jak w ćwiczeniu poprzednim. W natarciu najczęściej stosuje się stanowiska wyczekiwania, gdyż przeważnie nie ma czasu na wyszukiwanie stanowisk zakrytych, które w obronie będą regułą.

Ukryte na stanowisku wyczekiwania działko przetacza się na alarm na stanowisko ogniowe, pchając je lufą do przodu i w tym celu zawczasu przygotowuje się dobry dojazd.

Przy szybkościach czołgów nowoczesnych, obsługa musi tak szybko przeciągnąć, nastawić i wycelować działko, aby strzał mógł paść w 2 — 4 minuty od zaalarmowania działka na stanowisku wyczekiwania.

Samochody działonu z przyczepką amunicyjną zatrzymują się chwilowo w poprzednim ukryciu o ile teren nie pozwala na przesuwanie ich skokami w przód w ślad za działkiem.

3) Działko w walce ogniowej.

Gdy obsługa działka zostanie nagle zaalarmowana przez piechotę (żółte światło), lub przez służbę obserwacyjno-alarmową, że z określonego kierunku nacierają nieprzyjacielskie czołgi — natychmiast skręca działko, względnie lufę w należytym kierunku, działonowy komenderuje np.: „w prawo wskos — z lasu nacierające czołgi — 1200 —

czołg porusza się w lewo i schodzi w dolinę — jest widoczny przy małych zaroślach — 1000!“ Na to celowniczy wycelowuje w tym kierunku na punkt w sektorze i czeka, aż czołg znajdzie się na tej odległości. Wówczas celowniczy na rozkaz działonowego otwiera ogień. Na czołgi posuwające się z kierunku bocznego — celowniczy strzela, uwzględnivszy wyprzedzenie według tabelki.

Należy wpierv strzelać do czołga najbardziej widocznego, a po jego unieszkodliwieniu wziąć na cel następny najbliższy i tak dalej.

Podczas ognia działonowy obserwuje jego skutki i uważa, ażeby działko niespodziewanie nie zostało zaskoczone z innego kierunku.

Po odparciu czołgów posuwających się zwykle w kilku falach obsługa ściąga działko w zakrycie i przesuwaja je na nowe, uprzednio przygotowane stanowisko.

W razie rozbicia działka, obsługa organizuje się obronie i walczy dalej w myśl zasad walki piechoty.

4) Z m i a n a s t a n o w i s k a p o o d p a r c i u c z o ł g ó w.

Zasady jakimi kieruje się działonowy przy wykonywaniu tego zadania oraz czynności obsługi są następujące:

- 1) każde stanowisko ogniowe musi mieć stanowisko zapasowe, którego wyszukanie należy do obowiązków działonowego, względnie strzelca Nr. 4., który pełza w ukryciu do wskazanego przez działonowego rejonu i wybiera odpowiednie miejsce, oraz łopata robi wykopy dla rozszerzonego łoża działka; następnie przygotowuje materiał do maskowania, sporządza szkic z polem ostrzału zaznaczając sektory na 300, 600 i 900 m. Działonowy po zaaprobowaniu wyboru stanowiska zapasowego, ewentualnie po ulep-

szeniu go nakazuje zniesienie tamże pewnej ilości amunicji.

- 2) Po każdorazowym odparciu nieprzyjacielskiej broni pancernej, stanowisko działka należy bezwzględnie zmienić, aby przy powtórным natarciu, działko to (należy zawsze brać pod uwagę możliwość rozpoznania go w natarciu poprzednim czołgów!) nie zostało zniszczone.
- 3) Podczas skutecznego ognia nieprzyjacielskiego nie należy przeprowadzać zmiany stanowiska, gdyż działka naraża się na zniszczenie.
- 4) Gdy działonowy jeszcze przed natarciem spostrzeże, że działko jest ostrzeliwane, musi stanowisko zmienić — powinien to jednak uczynić zanim rozpocznie się natarcie czołgów.
- 5) W czasie zmiany stanowiska działko jest naładowane i gotowe do strzału.
- 6) Uzupełnienie amunicji na stanowisku: oba samochody zostają na starym miejscu, a gdy teren pozwala, samochód amunicyjny na znak działonowego lub strzelca Nr. 4 (amunicja naprzód) — skrycie podjeżdża w pobliże nowego stanowiska. Gdy samochód nie może wyjechać do przodu, kierowca donosi po 2 kosze amunicji do strzelca Nr. 4., któremu oddaje ją, zabierając puste kosze.
- 7) Usuwanie zacięć i wymianę części działka lub kół dokonuje się zasadniczo tylko za odpowiednim ukryciem.

5) Obrona przeciwpancerna piechoty na postoju we wsi przez działon przeciwpancerny z l. k. m.-em.

Zasady pracy działonowego i czynności obsługi są następujące:

- 1) Zorientowanie się działonowego z mapy i wysłanie dowódcy l. k. m-u na 300 m wprzód dla ubezpieczenia jak samego domarszu działka, tak i ubezpieczenia zajmowania przezeń stanowiska ogniowego.
- 2) Posuwanie się działonu: 300 m za samochodem z l. k. m.-em posuwa się samochód z gotowym do strzału działkiem; za nim 50 m w tyle jedzie samochód z przyczepką amunicyjną, aż do momentu zatrzymania się l. k. m.
- 3) Posuwanie się l. k. m. Dowódca l. k. m-u oraz strzelcy w czasie posuwania się obserwują cały odcinek przed sobą i na boki. Po dojściu samochodu na 100 m przed nakazany rejon stanowiska l. k. m-u, dowódca l. k. m. z 2 strzelcami jako szperaczami udaje się na wzgórze, wybrane na stanowisko dla l. k. m. Na znak reszta obsługi l. k. m. przynosi go na obrany punkt i ustawia. L. k. m. panuje ogniem nad drogami, skąd mogą się pokazać nieprzyjacielskie wozy pancerne szperacze, a więc tym samym stanowisko jest dobrze wybrane.
- 4) Zajęcie stanowiska przez działko: ponieważ działonowy nie mógłby od razu wybrać zakrytego stanowiska ogniowego, przeto nakazuje odprzodkowane w pobliżu l. k. m-u działko obrócić lufą w kierunku nieprzyjaciela i zająć stanowisko wyczekiwania. Działonowy po wyszukaniu właściwego ukrytego stanowiska (nie może ono być widocznym nawet z odległości 50 m od strony nieprzyjaciela) robi dobrze zamaskowaną sztuczną zaporę na drogach przed działkiem i sprawdza ostrzał tej zapory.

Następnie sporządza szkic stanowiska działka i l. k. m.-u oraz meldunek do dowódcy plutonu. Kopię

szkicu z określonymi odległościami wręcza celownicemu, który ją umocowuje na działku.

- 5) Oba samochody po odprzodkowaniu działka i po zdjęciu z nich 4 koszy amunicji odjeżdżają pod dowództwem kierowcy pierwszego samochodu do pobliskiego lasu, skąd tenże po ich zamaskowaniu utrzymuje łączność z działonowym.

Samochody należy tak umieścić, ażeby każdej chwili mogły wyjechać na drogę, a co pewien czas należy sprawdzać ich natychmiastową gotowość przez uruchamianie silnika.

Kierowcy z naładowanymi karabinami ubezpieczają je.

- 6) Nagłe otwarcie ognia z działka przy zaskoczeniu w marszu przez nieprzyjacielską broń pancerną.

Z tego przykładu wynikają następujące zasady i czynności:

- 1) Należy natychmiast odprzodkować, skierować lufę w kierunku czołgów i wziąć je na cel. Gdy te dojdą na odległość 600 m, celowniczy rozpoczyna silny ogień do najbardziej widocznego czołga.
- 2) W zaskoczeniu otwierać ogień ze stanowiska otwartego.
- 3) Nie szukać stanowiska zakrytego, gdyż najważniejszą rzeczą jest dobre pole ostrzału i natychmiastowe otwarcie ognia.
- 4) Okopywanie działka i maskowanie odpada.
- 5) Szybkość otwarcia ognia jest decydującym czynnikiem powodzenia i dlatego należy szkolić obsługę w najszybszym zajmowaniu stanowiska ogniowego podczas marszu. Należyte zgranie obsługi polega na tym, ażeby każdy strzelec automatycznie, jak najszybciej lecz według kolejności wykonywał swo-

je czynności, co umożliwi w 10—15 sekund otwarcie ognia.

- 6) Strzelcy Nr. 3 i 4 automatycznie zabierają po 2 kosze z amunicją i kładą je między łoże a samochody, jak najszybciej wracają do tyłu i za zakryciem ustawiają się frontem do nieprzyjaciela utrzymując łączność w przód. Samochody są w każdej chwili gotowe do wyjazdu.

Zadania dla plutonu:

1) Kompania w obronie przeciwpancernej maszerującego pułku piechoty. Zasady użycia i czynności są następujące:

- 1) Rozważania wstępne i praca dowódcy kompanii:
 - a) studium z mapy terenu marszu pułku z punktu widzenia możliwości działania czołgów (kierunki przypuszczalnych działań czołgów i ich siła na danym odcinku),
 - b) sposób marszu pułku w jednej, czy w kilku kolumnach wymagających obrony przeciwpancernej tak z przodu jak i na boki,
 - c) podział plutonów przeciwpancernych,
 - d) przydział poszczególnym plutonom przeciwpancernym kolejnych odcinków marszu kolumny pułku (granicami odcinków będą ważniejsze skrzyżowania i rozwidlenia dróg, na których plutony mają zapewnić pułkowi obronę przeciwpancerną w czasie przemarszu),
 - e) należy jasno określić przypuszczalny czas trwania i koniec zadania plutonu na danym odcinku, obliczając czas przemarszu piechoty. Podać plutonowi co on ma dalej robić,

- f) łączność z dowódcą kompanii: każdy pluton wysyła jednego motocyklistę na drogę marszu, celem wskazywania gońcom kompanijnym drogi do poszczególnych plutonów.
 - g) określenie m. p. dowódcy kompanii: np. między strażą przednią, a siłami głównymi przy dowódcy pułku.
- 2) Praca dowódcy plutonu:
- a) odprawa działonowych i rozdział zadań między działony jak np.: „Pierwszy działon z l. k. m-em przy szpicy piechoty ubezpiecza kolumnę do rozwidlenia dróg do miejscowości K. L. Drugi działon ubezpiecza kolumnę aż do drogi do N., 3-ci działon do drogi do W.“.
 - b) określenie m. p. dowódcy plutonu n. p. przy pierwszym działonie.
- 3) Praca działonowego i obsługi:
- a) objaśnienie zadania obsłudze po czym samochody w ruch i marsz na nakazany punkt,
 - b) wybór stanowiska ogniowego na najwyżej położonym punkcie (jak najlepszy ostrzał),
 - c) na znak — odprzodkowanie i przyciąganie linami działka na stanowisko,
 - d) ukrycie samochodów działonu w pobliżu działka, frontem do kierunku marszu.
 - e) otwarcie ognia: na czołgi szperacze, otwierać ogień od 1000 m.
- 4) Zmiana plutonów:

Przy dalszym posuwaniu się kolumny zwalniane plutony tyłowe lub będące w odwodzie przechodzą na rozkaz dowódcy kompanii na czoło straży przedniej i w ten sposób przedłużają i zapewniają ciągłość obrony przeciwpancernej na całej drodze marszu. Wewnątrz plutonu, działony

posuwają się kolejno na zmianę skokami. Każdy pluton tyłowy po przejściu kolumny pułku powinien mieć krótki odpoczynek dla własnych potrzeb technicznych, jeśli na innym kierunku nie został zaangażowany. Odpoczynki te są możliwe dlatego, że szybkość przemarszu plutonu zmotoryzowanego jest większą od szybkości kolumny piechoty i pluton przeciwpancerny zawsze zdąży na czas objąć na czole kolumny nakazany mu odcinek obrony przeciwpancernej.

Czasy zmiany plutonów oraz ich rozmieszczenie rzutami wzdłuż drogi marszu zaznacza na mapie podoficer-obszernator dowódcy kompanii.

2) K o m p a n i a w o b r o n i e p r z e c i w p a n c e r n e j p u ł k u p r z y g o t o w u j ą c e g o s i ę d o n a t a r c i a.

Zasady użycia i czynności:

1) Dowódca kompanii:

- a) rozpoznanie terenu,
- b) odprawa dowódców plutonów, to jest zaznajomienie ich z położeniem własnym i nieprzyjaciela, rozdział całego odcinka pułku pomiędzy poszczególne plutony, uregulowanie służby obserwacyjno-alarmowej w kompanii, którą obejmuje drużyna dowódcy, m. p. dowódcy kompanii przy jednym z plutonów.
- c) w tym czasie podoficer-obszernator z gońcami meldunkowymi z drużyny dowódcy obserwuje teren dla ostrzeżenia przed nieprzyjacielską bronią pancerną.

2) Praca dowódców plutonów:

- a) rozpoznanie stanowiska dla działek i oznaczenie go chorągiewkami (podoficer-obszernator).
- b) wydanie działonowym ustnego rozkazu, zawierającego: położenie własne i nieprzyjaciela, zadania kompanii i plutonu, oraz plutonów sąsiednich, prze-

widzywanego rejonu stanowisk dla każdego działu po odparciu natarcia czołgów, ilość amunicji, która ma być złożoną na stanowiskach (np.: po 6 koszy). miejsca postoju taboru plutonów, o. p. l. taboru (l. k. m.), meldowanie przez działonowych swej gotowości bojowej znakami, określenie m. p. dowódcy plutonu np.: przy działku środkowym.

- c) podciągnięcie plutonów na przydzielony odcinek i zajęcie pobieżnie wybranego rejonu.
- d) zajęcie stanowisk przez plutony.

3) Kompania w obronie przeciwpancernej pułku piechoty w czasie natarcia.

Zasady użycia i czynności:

1) Dowódca kompanii:

- a) określa sposób posuwania się działek za piechotą, a to celem zapewnienia skutecznej obrony przeciwpancernej np.: skokami plutonów na 300—600 m w tyle za piechotą — a wewnątrz plutonu skokami pojedynczych działek. Działka ciągnie obsługę, gdy teren nie pozwala na ciąg mechaniczny.
- b) ustala łączność między plutonami, aby skoki plutonów i działek odbywały się sprawnie.

2) Praca dowódców plutonów:

- a) poczty dowódców plutonów wyszukują w terenie drogi dla działek i w tym celu posuwają się razem z piechotą lub tuż za nią,
- b) regulacja skoków działonów na podstawie rozpoznania terenu i stanowisk np.: „Pierwszy działon zaprzodkowany posuwa się za piechotą 200 m aż do lasku N. i tam zajmuje stanowiska ogniowe, meldując znakiem gotowość bojową. Drugi działon ma stać na miejscu do czasu rozpoznania dlań stano-

wiska ogniowego przez dowódcę plutonu i na jego znak tamże przybyć. Trzecie działko ciągnie obsługa 300 m za piechotą i zajmuje stanowisko ogniowe przy drodze“.

- c) podoficer-observator sporządza szkic stanowisk ogniowych i zasięgu ogniowego działek dla dowódcy kompanii.

3) Przebieg działania:

- a) własne posterunki obserwacyjno - meldunkowe względnie piechota, a w ostateczności obsługa działek zaobserwowała początek natarcia czołgów.
- b) celowniczo wie natychmiast otwarli ogień, dzięki ich stałej gotowości do strzału.
- c) dowódcy plutonów i działonowi obserwują skutki ognia, oraz podają swoje korekty.
- d) działka pozostają na swych stanowiskach aż do odparcia czołgów, poczym natychmiast cofają się do tyłu skrycie przed obserwacją i zajmują stanowiska zapasowe.

4) K o m p a n i a p r z e c i w p a n c e r n a w o b r o n i e s t a ł e j .

Zasady organizacji obrony przeciwpancernej w obronie stałej:

- a) linię obronną wybiera się nie tylko na podstawie możliwości działania piechoty, c. k. m., lub artylerii, lecz przede wszystkim na podstawie dogodnego działania broni przeciwpancernej, to jest — musi się ona znajdować za naturalnymi, lub sztucznymi przeszkodami zabezpieczającymi ją przed działaniem nieprzyjacielskiej broni pancernej i kanalizującymi jej ruch.
- b) przydziela się również działka przeciwpancerne do wysuniętych punktów oporu.

W podanym przykładzie czynności są podobne, jak i w przykładach poprzednich np.: odprawa i wskazanie głównej linii oporu w terenie, odcinków i zadań plutonu i ich stanowisk, warunki zmiany stanowisk ogniowych, zużycie amunicji (np.: 10 koszy na działko), kiedy otwarcie ognia, miejsce postoju taboru plutonu, jego o. p. l. i osłona przez l. k. m-y, meldunki znakami o osiągnięciu gotowości bojowej.

5) Walka plutonu zaskoczonego w kolumnie marszowej przez nieprzyjacielską broń pancerną z odległości 1000 m.

Zasady użycia i czynności:

- 1) obsługa i dowódcy zeskakują natychmiast z wozów, odprzodkowują działka i samodzielnie zajmują choćby odkryte stanowisko ogniowe.
- 2) natychmiast po dojściu czołgów na 600 m otwierają ogień samodzielnie działkami w następujący sposób: działko prawe strzela od prawego skrzydła, poczym w lewo, — działko środkowe na środek nieprzyjaciela poczym w lewo, — działko lewe od lewego skrzydła kolejno w prawo.
- 3) l. k. m. zajmuje natychmiast stanowisko w lewo lub w prawo i ubezpiecza skrzydło plutonu.
- 4) tabor całego plutonu, względnie samochody poszczególnych działonów, kryją się za najbliższą zasłoną i nawiązują łączność z dowódcą plutonu, względnie działonowymi. Samochody działonów, kryjące się pojedynczo w różnych punktach, nawiązują łączność z działonowymi na własną rękę.

Jak z powyższego zestawienia widzimy — zagadnienie obrony przeciwpancernej w wojsku niemieckim zostało już

zasadniczo rozwiązane, przynajmniej na jej najbliższy okres rozwoju. Przy wyszkoleniu oddziałów przeciwpancernych wniknięto bardzo szczegółowo w najróżnorodniejsze działy taktyki i techniki, podając wszędzie wypraktykowane wskazówki i uwagi, mające na celu podniesienie poziomu wyszkolenia i lepsze pełnienie służby jak przez kadrę, tak i służbę czynną.

Ź r ó d ł a:

- 1) „Anhaltspunkte für die Ausbildung Panzerabwehr einheiten“ — oficjalny regulamin niemiecki.
 - 2) Borries H. kpt. „Dienstunterrichtsbuch für die Panzerabwehr-Kompanie“.
 - 3) Cochenhausen — „Taktisches Handbuch“.
-

ROTMISTRZ PIOTR PIEŃKOWSKI.

SPORT SAMOCHODOWO - MOTOCYKLOWY, A PRZYSPOSOBIENIE WOJSKOWO - MOTOROWE W POLSCE.

Zdajemy sobie wszyscy dokładnie sprawę, że dotychczasowy stan motoryzacji naszego kraju musi ulec gruntownej zmianie na lepsze i to w najbliższym czasie.

Pierwszymi jaskółkami tej poprawy są zarządzenia czynników miarodajnych i szybki wzrost ilości samochodów i motocykli na naszych, coraz to, przyznać trzeba, lepszych drogach.

Armia, idąc za przykładem naszych sąsiadów, również w coraz to szybszym tempie realizuje zagadnienia motoryzacyjne.

I właśnie ten rozpoczynający się okres motoryzacji, wysuwa bardzo ważne, moim zdaniem, zagadnienie rozwoju sportu motorowego i skierowanie go na tory najbardziej odpowiadające potrzebom wojska.

Dzisiaj sport motorowy właściwie nie istnieje. Nielicznym jednostkom posiadającym własny sprzęt, o ile nie używają go wyłącznie dla celów praktycznych, w najlepszym razie służy do turystyki, względnie bardzo rzadko do takich wyczynów sportowych jak raidy, zjazdy gwiazdźiste itp.

Tym czasem potrzeby wojska wymagają, by sport mo-

torowy objął jak najszerze masy młodzieży w wieku przed-poborowym, by prócz popularyzacji akcji motoryzacyjnej dał realne rezultaty w postaci należycie przygotowanego elementu poborowych, zasilających kadry oddziałów wojsk zmotoryzowanych.

Wystarczy przyjrzeć się pracy w tym kierunku, jaką prowadzą Niemcy i Rosja, by zrozumieć, że natychmiastowa i gruntowna reorganizacja naszych poczynąń w dziedzinie sportu motorowego jest kwestią palącą.

Dziesiątki, a nawet setki młodych 18—19 letnich chłopców w brunatnych koszulach, pokonywujących na motocyklach najtrudniejsze tereny, zbiórki tejsze młodzieży w ordynku wojskowym ze sprzętem jednakowego typu, ćwiczenia oddziałów motorowych w terenie, dokładnie wskazujący cel, do którego sport motorowy naszych sąsiadów dąży.

U nas pierwsze kroki rozpoczęte przez niektóre organizacje, jak dotychczas, nie przyniosły należytych rezultatów.

Akcja musi być skonsolidowaną, ujednostajnioną i musi być wzięta w opiekę przez wojsko, któremu ma przynieść ułatwienie w dalszej pracy w oddziałach zmotoryzowanych.

Czasokres służby w tych oddziałach jest tak krótki, że należyte wyszkolenie poborowych i w dziedzinie ogólnowojskowej i w dziedzinie technicznej — przedstawia bardzo poważne trudności.

Wprawdzie większość poborowych przychodzi do oddziałów zmotoryzowanych z szumnymi wpisami w zeszytach ewidencyjnych: ślusarz, mechanik, monter, ba nawet kierowca, ale ci co pracują nad wyszkoleniem w tych oddziałach mogą najlepiej ocenić wartość tych wpisów.

Najczęściej taki kierowca uzyskał prawo jazdy w jakiejś szkole samochodowej, która go w ciągu 2 tygodni tak wyszkoliła w kunszcie kierowcy samochodowego, że gdyby

go wsadzono w wojsku na samochód — rozbije go z pewnością pierwszego dnia.

Dokształcanie takich „specjalistów“ jest znacznie trudniejsze, od nauczania zupełnie surowego elementu poborowych, którzy nie zostali zmanierowani przez nieumiejętnie prowadzone i obliczone tylko na zysk, szkoły kierowców.

Pracę w kierunku należytego przygotowania poborowych do broni zmotoryzowanych należy przelać na organizacje specjalnego przysposobienia wojskowo-motorowego.

Rezultaty, jakie dało przysposobienie wojskowe w innych rodzajach broni, pozwalają przypuszczać, że należyście zorganizowane i będące pod opieką wojska przysposobienie motorowe, oddałoby bardzo znaczne usługi.

Przeprowadzona umiejętnie akcja propagandowa wśród młodzieży nie tylko miałaby wpływ na rozpowszechnienie haseł motoryzacji, ale przysporzyłaby wojsku kandydatów do broni zmotoryzowanych.

Odpowiednie przygotowanie tejże młodzieży, zapoznanie jej ze sprzętem, jego konserwacją i użyciem ułatwiłoby dalszą pracę w wojsku, pozwalając na prowadzenie tam już tylko specjalizacji.

Organizacja takiego przysposobienia motorowego napotyka na wielkie trudności, a zwłaszcza o ile chodzi o dostarczenie sprzętu do szkolenia.

Rzecz prosta, że o ile chcemy sport motorowy spopularyzować i pchnąć go na odpowiednie tory, musimy być przygotowani, że sprzętu tego należy członkom przysposobienia wojskowo-motorowego w większości wypadków dostarczyć do użytku bezpłatnie.

Znikoma ilość samochodów i motocykli będąca w kraju, a zwłaszcza w ręku młodzieży, wyklucza prawie zupełnie

możność liczenia na sprzęt własny członków przysposobienia wojskowo-motorowego.

Przypuszczam, że znów odpowiednio zorganizowana akcja propagandowa i pewne ulgi w formie udogodnienia przy kupnie sprzętu, ulgi w późniejszej służbie wojskowej dałyby i tu pewną poprawę. Zresztą mam wrażenie, że koszty związane z tą akcją niewspółmiernie się opłacą.

Organizacja przysposobienia wojskowo-motorowego, sądzę, powinna wyglądać w ogólnym zarysie w sposób następujący:

Na czele całej akcji stoi wyznaczony przez Dowódcę Broni Pancерnej oficer, któremu podlegają referenci p. w. mot. w poszczególnych O. K. Ci znów, zależnie od warunków lokalnych organizują, w porozumieniu z O. U. W. F. i P. W. oraz dowódcami oddziałów zmotoryzowanych danego okręgu — ośrodki przysposobienia motorowego, w których kierownikami kursów będą oficerowie, wyznaczeni przez dowódców oddziałów zmotoryzowanych.

Na razie ośrodki przysposobienia wojskowo-motorowego należałoby zorganizować przede wszystkim w większych centrach przemysłowych, gdzie i kandydatów odpowiednich i sprzętu jest więcej.

Ośrodki siłą rzeczy opierałyby się na najbliższych oddziałach wojskowych zmotoryzowanych, które przynajmniej w początkach musiałyby dać im i instruktorów i pomoc w formie korzystania z modeli, tablic, a prawdopodobnie i sprzętu.

Z biegiem czasu ośrodki takie możnaby usamodzielniać na wzór istniejących w Niemczech szkół sportu motorowego.

Cele, jakie należałoby postawić wojskowemu przysposobieniu motorowemu — byłyby:

— szerzyć wśród szerokich mas młodzieży zamiłowanie

do sportu motorowego, a przez to samo pozyskiwać ich dla idei motoryzacji kraju.

— dobrać pełnowartościowych tak pod względem moralnym, umysłowym, jak i fizycznym kandydatów, którzyby w przyszłości zasilili szeregi wojsk zmotoryzowanych.

— dać im możliwie większe wiadomości teoretyczne z dziedziny technicznej i ogólnowojskowej.

— dążyć do jak najlepszego wykształcenia praktycznego w prowadzeniu pojazdów mechanicznych ze specjalnym uwzględnieniem jazdy w terenie, usuwania niedomagań, oraz należytej konserwacji sprzętu.

W dalszym ciągu zadania te możnaby rozszerzyć i na rezerwistów opuszczających szeregi wojska, organizując z nich grupy sportowe, w których doskonalonoby i odświeżano wiadomości zdobyte podczas służby.

Zakres pracy takiego przysposobienia wojskowo-motorowego wymagałby wciągania na członków, kandydatów w wieku lat 17 — 18, by mieć czas na należyte ich przygotowanie.

Pracę należałoby rozłożyć co najmniej na 2 lata, a nawet 3, stopniując w każdym okresie naukę tak, by przed wstąpieniem do wojska członkowie przysposobienia wojskowo-motorowego otrzymali prawo prowadzenia pojazdów mechanicznych i by te prawa nie były tylko świstkiem papieru, a dowodem rzeczywistej i solidnej pracy.

Dokładna organizacja takiego przysposobienia wojskowo-motorowego wymaga, rzecz prosta, należytego przemyślenia i dostosowania do warunków lokalnych.

W artykule tym nie kuśłem się o podanie szczegółowego projektu organizacji przysposobienia wojskowo-motorowego, rzuciłem tylko garść myśli, które mi się nasunęły

przy przeglądaniu prasy obcej, zajmującej się tym zagadnieniem.

Jeżeli rozważania moje wywołają wśród oficerów broni zmotoryzowanych oddźwięk w postaci dalszych prac w tej dziedzinie — cel mojego artykułu będzie w zupełności osiągnięty.

ROTMISTRZ LEONARD ŻYRKIEWICZ.

DOWODZENIE ZNAKAMI UMÓWIONYMI W ODDZIAŁACH PANCERNYCH I MOTOROWYCH WOJSKA NIEMIECKIEGO.




Na podstawie niemieckiej literatury wojskowej podajemy znaki umówione i zasady ich użycia w oddziałach pancerno-motorowych wojska niemieckiego.





1. Znaki umówione, używane podczas marszu, są dla wszystkich oddziałów zmotoryzowanych jednakowe.
2. Znaki umówione podaje się przy pomocy tarcz sygnalizacyjnych, chorągiewek lub rąk.





Podczas mgły i ciemności dla podawania znaków umówionych stosuje się kieszonkowe lampki elektryczne z różnokolorowym światłem (zielone — podczas marszu, czerwone — przy zatrzymywaniu się, białe — podczas postoju).




3. Znaki mogą być również podane za pomocą gwizdów.
4. Dowódca, podający rozkazy za pomocą znaków umówionych, musi znajdować się w miejscu widocznym z pojazdów mechanicznych.
5. Znaki umówione, podane przez dowódcę, powtarzają wszystkie pojazdy.
6. Podczas jazdy, należy znaki umówione podawać tak



Tablica znaków.

Znak	Sposób wykonania	Światło	Znaczenie znaku
	1. Zataczanie kół ręką wyciągniętą w bok	białe	„zbiórka“
	2. Znak poprzedzony gwizdkiem. Ręką podniesioną w górę: — od strony kierowcy — od strony pomocnika	białe białe	„baczność“ „pogotowie marszowe“
	3. Jeszcze raz podniesiona ręka	białe	„wsiadać“
	4. Kilkakrotne podniesienie ręki (podczas zatrzymania się)	zielone	„marsz“
	5. Kilkakrotne podniesienie ręki (podczas jazdy)	zielone	„szybciej“

Znak	Sposób wykonania	Światło	Znaczenie znaków
	<p>6. Kilkakrotne opuszczenie podniesionej w górę ręki do pozycji poziomej w kierunku ruchu.</p>	<p>zielone</p>	<p>„wolniej“</p>
	<p>7. Ręka wyciągnięta w bok w odpowiednim kierunku (przez dłuższą chwilę) lub wyciągnięta w bok tarczy sygnalizacyjna</p>	<p>zielone</p>	<p>„skręcić w boczną drogę“</p>
	<p>8. Rękę zgiętą wyrzucić w bok w odpowiednią stronę</p>	<p>zielone</p>	<p>„w prawo (lub w lewo) podjechać“</p>
	<p>9. Kilkakrotne opuszczenie w dół podniesionej ręki: — w ruchu — w miejscu</p>	<p>czerwone czerwone</p>	<p>„tój“ „wysiadać“</p>

Znak	Sposób wykonania	Światło	Znaczenie znaku
	10. Ręka wyciągnięta w bok, przedramię zgięte do góry	—	„zwiększyć odległości“
	11. Ręka wyciągnięta w bok, przedramię zgięte ku dołowi	—	„zmniejszyć odległości“
	12. Ręka zgięta nad głową	białe	„silniki zgas“
	13. Zataczanie przed ciałem kół zgiętą ręką	białe	„silniki w ruch“
	14. Znak pod „baczność“ (podniesiona ręką) podczas jazdy	białe	„cisza“

Znak	Sposób wykonania	Światło	Znaczenie znaków
	15. Poruszanie w przód i w tył ręką wyciągniętą w bok.	zielone	„można mijać“
	16. Ręka wyaiągnięta w bok, tarcza sygnalizacyjna pionowo w dół.	czerwone	„nie można mijać“
	17. Kilkakrotne machanie podniesioną ręką.	białe	„spocznij“
	18. Zataczanie nad głową kół, wyciągniętą ręką, stojąc w kierunku ruchu.	zielone	„marsz“

Znak	Sposób wykonania	Światło	Znaczenie znaku
	19. Po znaku „baczność”—pokazać ręką w przeciwnym (do ruchu) kierunku	zielone	„w tył zwrot“
	20. Kierowca pokazuje wzniesioną ręką w kierunku marszu	zielone	„zwolnić“
	21. Obie ręce podniesione ku górze	—	„kolumna marszowa“

długo, dopóki następny wóz lub motocykl nie powtórzy znaku (jako dowód, że zrozumiał).

7. Ukazanie się znaku umówionego jest zapowiedzią komendy, a zniknięcie jego — hasłem wykonawczym.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

Najnowsze wynalazki z dziedziny uzbrojenia.

(Artillerijskij Żurnał Nr. 4/36).

Brytyjskie czasopismo wojskowe „Army Navy and Air Forces Gazette“ podaje treść niektórych najciekawszych patentów na wynalazki z dziedziny uzbrojenia, które zdaniem wyżej wymienionego czasopisma mogą uzyskać wielkie zastosowanie w praktyce, t. z. w wojnie.

Tematem jednego z wynalazków jest jednoczesne ustawianie parolufowych dział artylerii przeciwlotniczej wraz z reflektorami „Elektro“ i specjalnymi aparatami podsłuchowymi. Wszystko to rozmieszczone na platformie w kształcie pierścienia, obliczone jest w ten sposób, że działa można jednocześnie wycelować, wraz z reflektorami na będący w powietrzu samolot. Wycelowanie rozpoczyna się od aparatów podsłuchowych, przy czym wychodzi się z założenia, iż wskazują one miejsce, na podstawie promieni cieplnych, wydzielanych przez silnik, a uchwyconych przez skomplikowaną aparaturę. Podług kierunku tych aparatów skierowuje się automatycznie reflektory i działa na lecący samolot.

Drugim wynalazkiem godnym uwagi, jest nowy pocisk dla artylerii przeciwlotniczej, wypełniony specjalną substancją, która po wybuchu pocisku stwarza mieszaninę gazów. Mieszanina ta, pod wpływem magneta samolotu zapala się i wybuchu, niszcząc całkowicie aparat. Ten sam pocisk może mieć również zastosowanie przeciw czołgom, samochodom pancernym i zwykłym okrętom zaopatrzonym w motory spalinowe.

Dla o. p. l. posiada znaczenie torpeda powietrzna, napełniona substancją, która w chwilę po wybuchu pocisku zapala się na skutek zetknięcia się z powietrzem. Torpedy umocowuje się do siatek zawieszonych na balonikach, o małej pojemności, stosowanych jako powietrzne zagrody dla samolotów. Taka torpeda wykonana jest

w ten sposób, iż wybucha ona przy zetknięciu się sieci z samolotem, a jej gazowa zawartość zapala się. Istnieje jeszcze odmiana torpedy powietrznej, której zapalenie następuje na skutek połączenia się dwóch składników chemicznych.

Inny z wynalazców otrzymał patent na torpedę lądową. Jest to rodzaj niewielkiego i niewysokiego pojazdu, kierowanego automatycznie giro-elektrycznym mechanizmem i wybuchającego również automatycznie. W porze nocnej drogę torpedy można obserwować dzięki małym lampkom elektrycznym, umieszczonym w tylnej części, a niewidocznym z przodu od nieprzyjaciela. Zatrzymanie się takiej torpedy powoduje automatycznie wybuch; może być tak obliczone, że torpeda wybuchnie nawet w wypadku nietrafienia celu. To ostatnie urządzenie przewidziane jest dlatego, by w razie niewybuchu nie dostała się ona w ręce przeciwnika, który wykorzystałby ją, rzecz oczywista, jako model, ułatwiający zdradzenie tajemnicy konstrukcji. Wyższość tej torpedy nad innymi pociskami polega według autora na tym, że prymitywność jej budowy umożliwia masową i taną produkcję przy pomocy nieskomplikowanych maszyn takich nawet jak narzędzi rolniczych. Torpeda porusza się na gąsienicach, szybkość jej dochodzi do 11 klm/godz.

Torpeda porusza się bezszelestnie. Mały profil torpedy ułatwia jej zamaskowanie w terenie i znacznie utrudnia wykrycie w czasie posuwania się. Na podstawie danych, zestawionych przez wynalazcę, podczas wielkiej wojny trzeba było zużyć 800 pocisków artyleryjskich na zabicie jednego człowieka. Omawiana przez nas torpeda posiada tę wyższość nad pociskami artyleryjskimi, iż zawiera znacznie większą ilość materiału wybuchowego i większy procent prawdopodobieństwa trafienia; użyta z flanki może mieć zastosowanie w obronie przeciwko czołgom.

Ujemną stroną torpedy jest to, że może mieć ona zastosowanie jedynie w walce na bliższe odległości w warunkach przypominających użycie ciężkich miotaczy.

Opatentowano również elektryczne karabiny maszynowe. Przeznaczone są one do obrony takich terenów i umocnień, w których znajdują się przewody o wysokim napięciu, mogące być wykorzystane dla strzału. Karabiny te ustawia się przeciw czołgom, samolotom i celom żywym. Dla o. p. l. konstrukcja przewiduje cztery, symetrycznie rozmieszczone na łożu, lufy. Dla obrony na ziemi służą trzylufowe karabiny maszynowe. Na wypadek nocnego strze-

lania podwozie zaopatrzyć można w niewielki reflektor. Ładowanie odbywa się magazynkami po 50 naboí. Zastosowanie tych elektrok. m., posiadających olbrzymią szybkostrzelność, a to dzięki zapalaniu się ładunku od iskry elektrycznej i automatycznego nabijania przy pomocy siły odśrodkowej, ma na celu stworzenie nieprzerwanej ciągłości ognia na ziemi, a w powietrzu stałej zapory ogniowej.

S. A.

Działa przeciwczołowe o zmiennych lufach.

(Artillerijski Żurnal Nr. 7/36).

Zagadnienie artylerii piechoty zajmuje w dużej mierze umysły czołowych artylerzystów francuskich. Pod tym względem bardzo interesująco przedstawiają się projekty jednego z najwybitniejszych teoretyków i praktyków artylerii, generała Schaley'a. Na łamach jednego z czasopism francuskich generał Schaley dochodzi do następujących wniosków: Artyleria piechoty powinna mieć działa o podwójnym przeznaczeniu: specjalnym, przeciwpancernym i ogólnym. Kaliber dla dział specjalnych przeciwpancernych powinien wynosić od 37 do 47 mm. Szybkość początkowa powinna być obliczona na przebijanie płyt pancernych wysokiej jakości stali, grubości od 40 do 50 mm, z odległości do 1000 m. Waga w położeniu bojowym nie może przewyższać 450 kg przy średnicy kół 80 cm dla łatwiejszego przetaczania dział siłą ludzką. Mechanizm kierunkowy dział powinien dawać pole ostrzału w granicach 40 stopni. Dla artylerii pułkowej, nie przeznaczonej specjalnie do zwalczania czołgów, Schaley proponuje zwiększenie donośności na odległościach od 5000 do 7000 m przy wadze działu odprzodkowanego — 450 kg. Donośność siedmiu tysięcy metrów wymagana jest dlatego, że na takiej głębokości rozlokowane są zazwyczaj wszelkie środki ogniowe w postaci bądź to stanowisk artylerii, gniazd c. k. m. i miotaczy, bezpośrednio wstrzymujące natarcie piechoty własnej.

Przy kalibrze 75 mm działu powinno strzelać pociskami 4 i $\frac{1}{2}$ kg wagi, zawierającymi niemniej od 1 kg materiału wybuchowego. Szybkostrzelność nie może być mniejsza od 20 strzałów na minutę. W zasadzie mają być trzy rodzaje ładunków: pierwszy dla osiągnięcia największej szybkości początkowej, drugi o szybkości początkowej, wynoszącej połowę szybkości maksymalnej, trzeci normalny, nadający pociskowi szybkość pośrednią między pierwszym a drugim. Amunicja ta w postaci standaryzowanych ładunków powinna

być tego rodzaju, by kosztem dodania do ładunku zmniejszonego (jeden woreczek prochu) jednego lub dwóch woreczków prochu otrzymać ładunek średni lub maksymalny.

45-stopniowe pole ostrzału w poziomie, według gen. Schaley'a, jest wystarczające. Mechanizm podniesień powinien wahać się w granicach od 1 do 45 stopni.

Wypowiedziawszy się w ten sposób, autor zatrzymuje się nad kwestią jednego uniwersalnego działu czy też jednego tylko wspólnego łoża, na które stosownie do okoliczności można byłoby nakładać lufy dwojakich rodzajów. Pierwsze rozstrzygnięcie tej kwestii miało w swoim czasie wielu zwolenników. Zwolennicy jednego wspólnego łoża podkreślają, że tego rodzaju budowa jest ze wszech miar dogodna. Wypowiadający się zaś za dwoma różnymi działami twierdzą, że w tym wypadku oba działu mogą być dostosowane do skutecznego spełniania swego zadania ogniowego. Sam twórca tego projektu uważa, że przy wyborze decyzji należy mieć na uwadze przede wszystkim skomplikowaną stronę techniczną rozwiązania problemu wspólnego łoża.

Reasumując autor proponuje ze swej strony działu 75/47 mm kalibru. Balistyczne i ciężarowe dane działu 75 mm umożliwiają przy odpowiednim podniesieniu lufy skuteczność obrony przed czołgiem.

47 mm działu przeciwczołgowe strzela granatem półtora kilogramowym o szybkości początkowej 800 m/sek. Pole ostrzału wzwyż wynosi do 10 stopni. Jeszcze, przeznaczone do tych dział, zawierają po 36 pocisków kalibru 75 mm, lub odpowiednią ilość 47 mm. Jaszcz taki służy jednocześnie jako przodek do działu.

Co się tyczy strony organizacyjnej tego zagadnienia to gen. Schaley proponuje na jeden pułk piechoty sześciodziałową baterię 75 mm z zapasem luf kalibru 47 mm, pozwalających w odpowiednich chwilach, stosownie do wymagań walki, zamienić połowę dział 75 mm na działu 47 mm. Poza tymi działami, pułk powinien posiadać trzy działu 47 mm całkowicie przeznaczone dla obrony przeciwpancernej. W ten sposób w sumie otrzyma się na jeden pułk piechoty 9 dział, z których w zależności od warunków walki można stworzyć następujące kombinacje: 6 dział 75 mm i 3 działu 47 mm, lub 6 dział 47 mm plus działu 75 mm.

Doświadczenia z ćwiczenia marszowego jednostki zmotoryzowanej.

(Kpt. Walter J. Gardner — artykuł pod tytułem „Trucking — and how“ — The Field Artillery Journal, sept. - october 1936).

Autor przytacza wyniki z letnich ćwiczeń dywizjonu zmotoryzowanego 341 pułku artylerii polowej, obsadzonego przez oficerów rezerwy. W dywizjonie było prawie 60 samochodów ciężarowych oraz 8 haubic 155 mm, które zrobiły około 1500 mil bez wypadku z ludźmi i maszynami.

Dywizjon maszerował z fortu Des Moines do fortu Mead w ciągu 3 dni. Cała długość marszu, wynosząca 709 mil¹⁾ była podzielona na 3 dzienne etapy: 207, 227 i 275 mil. Droga powrotna była zrobiona w 4 dni. Razem dywizjon zrobił 1481 mil.

Marsz dywizjonu przedstawiał się następująco:

Dnia 7 lipca o godzinie 6. dywizjon opuścił fort Des Moines. Dywizjon, stosownie do szybkości wozów, był podzielony na trzy kolumny. Kolumna szybkobieżna, nazwana lekką, składała się z wozów lżejszych; kolumna środkowa miała 1½ tonowe samochody ciężarowe, wiozące personel i ekwipunek; kolumnę ciężką stanowiły działa holowane przez samochody ciężarowe. Szybkość maksymalną wyznaczono na 35, 30 i 25 mil na godzinę. Kontrolą tych kolumn zajmował się dowódca kolumny oraz przydzieleni oficerowie rezerwy.

Pierwszy dzień marszu był uważany za najłatwiejszy. Dwa dni następne obejmowały marsze przez piaszczyste drogi, urwiste wzgórza i zakręty. Prócz tego, upał dochodzący do 110° F. utrudniał marsz. Dzięki doskonałemu sprzętowi oraz nadzwyczajnej dyscyplinie trudności nie było.

Na biwak zatrzymywano się w miejscach wybranych przez straż przednią, która miała za zadanie rozpoznanie drogi oraz przygotowanie biwaku. Po przybyciu oddziałów sprzęt konserwowano i przygotowywano do następnego marszu jeszcze przed wieczornym posiłkiem.

Przed każdym marszem czytano wszystkim oficerom rozkaz marszu, którego odpisy wręczano dowódcom kolumn. Czas wyrusze-

¹⁾ 1 mila = 1609 m.

nia był obliczony w ten sposób, żeby kolumny możliwie jednocześnie przybyły na postój. Na przykład: kolumna ciężka wyruszała pierwsza, zwykle o godz. 4 — 5 rano. Przy marszu około 300 mil na dzień zbiorniki na gazolinę okazały się niedostateczne. Wobec tego środkowa kolumna wiozła paliwo dla siebie, natomiast lekką kolumnę zaopatrywała ciężka. Utrzymanie odległości między wozami było kontrolowane przez dowódców. Odpoczynek wyznaczano na godz. 11; rozdawano wtedy obiad.

Następująca tabela zawiera ciekawe dane z odbytego marszu.

Marszowe jednostki	Typy wozów	Ilość wozów w kolumnach ¹⁾	Godz. marszu	Godz. postoju	Razem w drodze godzin	Przeciętna szybkość mil na godz.	Szybkość w marszu (mil) godz.
Kolumna lekka	Chevrolet.	25	44 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	57	26.0	33.28
Kolumna środkowa	1 $\frac{1}{2}$ tonn. Dodge (4x4), (4x2)	20	54 $\frac{1}{6}$	18 $\frac{1}{3}$	72 $\frac{1}{2}$	20.42	27.34
Kolumna ciężka	Indiana Prime Movers (6x6)	12	67 $\frac{1}{2}$	20 $\frac{1}{4}$	87 $\frac{3}{4}$	16.87 (1 mila = 1609 m).	21.94

R.

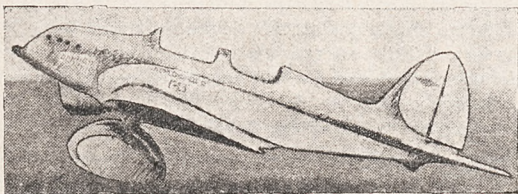
Nowy „latający samochód“

(Al. Gudkow — Krasnaja Zwiezda Nr. 256/36. z dn. 5.XI.).

Wkrótce ma przylecieć do Moskwy z Gorkiego nowy samolot G—23 „Latający samochód“, celem dokonania próbnych wzlotów. Samolot ten, zbudowany w Z. S. S. R., posiada serijny silnik samochodowy o mocy 60 K. M. Konstruktorzy, przed rozpoczęciem budowy, mieli za zadanie skonstruować samolot nie-

¹⁾ Do tego dochodziło kilka wozów osobowych na dywizjon.

wymagający specjalnego lotniska, prostej konstrukcji, z silnikiem samochodowym pracującym na najtańszym paliwie samochodowym.



Zadanie to zostało rozwiązane. Jak wynika z dokonanych prób w fabryce — samolot ten jest nadzwyczaj statyczny w powietrzu i łatwy do prowadzenia. Jest to monoplan typu sportowo-szkolnego, z podwójnymi sterami kierunkowymi. Bez lądowania może przebyć 400 km. Najwyższa wysokość 4000 m. Przy produkcji seryjnej, ze względu na zastosowanie silnika samochodowego, cena ma być bardzo niska, dwukrotnie niższa od ceny szkolnego samolotu U—2.

Por. Iwanicki.

Nowa niemiecka armata.

(Własne informacje — Krasnaja Zwiezda Nr. 221/36).

Według wiadomości „Dailly Telegraphe“, w Niemczech została skonstruowana nowa armata kal. 105 mm, która jest połączeniem haubicy i armaty. Korespondent berliński pisma podaje, że według zdania fachowców, nowa armata spowoduje przewrót.

Armata posiada wyjątkową donośność i ruchliwość. Specjalna konstrukcja, w razie potrzeby, pozwala na szybką zamianę armaty na haubicę.

Por. Iwanicki.

Artyleria niemiecka.

(J. Szejdeman — Krasnaja Zwiezda Nr. 223/36).

W artykule tym autor omawia treść książki W. Sidorowa, wydanej w Moskwie w 1936 r. w ilości 10.000 egzemplarzy p. t. „Artyleria“, gdzie m. in. zaznacza, co następuje:

„Oдноśnie współdziałania artylerii z czołgami, regulamin (§ 340) za podstawowe zadanie artylerii stawia ubezpieczenie czołgów.

Artyleria bierze pod ostrzał wszystkie środki przeciwpancerne przeciwnika, ostrzeliwuje, albo oślepia jego punkty obserwacyjne, skraje lasu i osiedla, obok których przechodzą czołgi.

Zmotoryzowana artyleria pancerna i działa przeciwpancerne ciągnięte przez samochody, mogą towarzyszyć czołgom“.

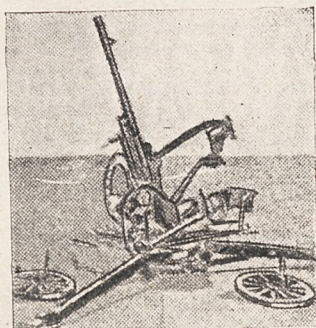
Ogólnie biorąc wskazówki nowego niemieckiego regulaminu polowego odnośnie zastosowania artylerii w walce, mają charakter rzeczywistego realnego wsparcia piechoty.

W nich znacznie mniej daje się wyczuć zcentralizowane kierowanie artylerią, niż w regulaminach poprzednich.

20 mm działko automatyczne Breda.

(Krasnaja Zwiezda Nr. 262/36. z dnia 15.XI.36.).

W ostatnich czasach pojawiło się na rynku, wypuszczone przez fabrykę włoską Ernesto Breda, działko 20 mm.



Działko to posiada następujące cechy: długość lufy — 65 kalibrów; waga pocisku — 0,14 kg; szybkość początkowa 840 m/sek, donośność pionowa — 2700 m; donośność pozioma — 5500 m; ostrzał

w płaszczyźnie poziomej 360 stopni; maksymalny kąt podniesienia, od minus 10° do plus 80°.

Działko to jest przeznaczone do obsługi piechoty jako broń przeciwpancerna lub przeciwlotnicza.

Por. Iwanicki.

Motoryzacja.

(Płk. Dawidson. The Royal Engineers Journal, marzec 1936 r.).

Autor, członek Królewskiego Stowarzyszenia Inżynierów, omawia w artykule pod powyższym tytułem udział Stowarzyszenia Inżynierów jako całości oraz poszczególnych członków stowarzyszenia, w motoryzacji kraju i armii oraz plany i programy pracy na przyszłość.

Po krótkim przeglądzie rozwoju motoryzacji, od jej początku tj. od 1769 r., kiedy to trójkołowy ciągnik armatni „Cugnot“ był próbowany w Paryżu, po przez wojnę Krymską, wojnę Południowo-Afrykańską, aż do naszych czasów, zwraca uwagę na pierwszy pojazd mechaniczny na gąsienicach, który został wynaleziony w 1912 r. pod postacią ciągnika artyleryjskiego.

Pomysł pojazdu na gąsienicach został później wykorzystany przy budowie wozu bojowego - czołga.

W czasie wielkiej wojny poszczególni członkowie Stowarzyszenia Inżynierów przyczynili się do prac w kierunku motoryzacji. Powstanie pierwszych czołgów angielskich należy zawdzięczać gen. Svin-ton, członkowi Stowarzyszenia Inżynierów, który w bardzo stanowczym piśmie z frontu francuskiego zażądał budowy tego nowego sprzętu wojennego.

Dalej autor zastanawia się nad współpracą jednostek Stow. Inżynierów z oddziałami pancernymi w polu.

Za główne zadanie Stowarzyszenia Inżynierów autor uważa przygotowanie już w czasie pokoju materiału odnoszącego się do stanu dróg, warunków klimatycznych i topograficznych różnych połączeń kraju, materiału, który z chwilą wojny mógłby zostać oddany do użytku oddziałów zmotoryzowanych.

por. Stankiewicz.

Zużycie cylindra, gdzie i dlaczego.

(T. A. Scherger i S. W. Sparrow. S. A. E. Kwiecień 1936 r.)

Artykuł zawiera liczne wykresy, pokazujące zużycie cylindra i pierścieni tłokowych. Zwraca specjalną uwagę na fakt, że zazwyczaj największe zużycie cylindra znajduje się na linii górnego pierścienia tłokowego i górnej granicy jego posuwania.

Jest to przypisywane obecności brudu i wysokiej temperaturze, które utrudniają smarowanie.

Autorzy udowadniają, że pierścienie tłoka są częściej powodem zużycia cylindra, niż sam tłok. Opisano specjalne doświadczenia, które ilustrują skutki niedostatecznej ilości oleju, nadmiaru nagaru, nierównej powierzchni i wysokiej temperatury lokalnej.

Autorzy dochodzą do wniosku, że nie tylko niedostateczne, lecz i nieodpowiednie smarowanie są główną przyczyną zużycia.

por. Stankiewicz.

Zagadnienie paliwa.

Revue de L'Intendence Militaire z lipca - sierpnia 1936 r. reasumuje zagadnienie paliwa na podstawie artykułów: gen. Serrigny'ego (Revue des Deux Mondes), gen. Baratiera (Temps), Delagéd (Temps), marsz. Pétaina (Revue Hebdomadaire) i artykułów z L'Armée Moderne, poświęconych sprawie nafty i jej pochodnym.

Dla wielkich potęg zachodnich (Anglii, Francji, Niemiec i Włoch) zagadnienie to przedstawia się mniej więcej jednakowo.

Wielkie potrzeby tych państw wiążą się z brakiem własnych surowców, skąd wypływa konieczność ich przywozu i magazynowania, a także używanie materiałów zastępczych (alkohol, benzol, substancje syntetyczne).

I) General Servigny mówi przede wszystkim o wysiłkach metodycznych Niemiec, a szczególnie w dobie hitlerowskiej, w celu stworzenia własnych środków pędnych do motorów spalinowych.

Wodoryzacja węgla kamiennego w celu uzyskania substancji syntetycznych, zapoczątkowana w 1919 r. za pomocą metody Bergiusa, weszła w r. 1928 w okres produkcji fabrycznej, dochodząc obecnie do 350 tysięcy ton rocznie. Ale metoda ta jest uciążliwa i Niemcy wahają się z szerszym jej zastosowaniem.

Metoda Fishera — Tropscha z użyciem wodoru w obecności katalizatora, mniej kosztowna, zastąpi powyższą, jeżeli dalsze próby okażą się zadowalające.

Metoda Bergiusa utrzyma się tylko dla lignitu i smoły lignitowej do celów lotniczych.

Z pośród innych materiałów pędnych benzol i alkohol mogą być użyte tylko w połączeniu z benzyną. Są one wytwarzane w Niemczech w wielkich ilościach, ale w czasie wojny część ich zostanie użyta do fabrykacji materiałów wybuchowych.

A więc, żeby się wyzwolić od importu pozostałyby tylko poszukiwania źródeł paliwa w warstwach ziemnych. Dało to zachęcające wyniki, gdyż eksploatacja podniosła się z niecałych 100 tysięcy ton w 1929 r. na 450 ton w 1934 r. Została ona zarezerwowana na czas wojny.

Ostatecznie jednak Niemcy skazane są na przywóz produktów pędnych i przeróbkę ich u siebie. Wydaje się, że produkty te, po rafinacji w ilości miliona dwustu tysięcy ton zmagazynowano dość niebezpiecznie pod Hamburgiem.

Gen. Serrigny określa, że do roku 1940 Niemcy zakończą budowę autostrad i uruchomienie zaopatrywania w krajowe środki pędne.

II) Gen. Baratier omawia potrzeby Francji w tej dziedzinie. Potrzeby te wzrosły z 700 tysięcy ton w r. 1913 na blisko 4 miliony ton w r. 1924. Ich źródła zaopatrywania (Royal Deutsch te Standard Oil) nie były wyczerpane w czasie ostatniej wojny, ale w przyszłości łodzie podwodne zawsze mogą przeciąć dowóz. Jakże to ma znaczenie, wynika z oświadczeń Clemenceau i lorda Curzona, że zwycięstwo aliantom przyniosła nafta.

Z nafty mossulskiej Francja uzyskała w San-Remo 23,75%, obecnie zaś doszła już do 45% całego importu, wciąż importując produkty w stanie surowym, zbudowała ona największe rafinerie na świecie, zdolne produkować 6.155.000 ton.

Słabe strony tej organizacji są jednak widoczne. Środki pędne przywozi się w równych ilościach Morzem Śródziemnym i Atlantykiem, a na obydwóch drogach zagrażają łodzie podwodne i lotnictwo. Tak samo połączenie Iraku z Trypolisem rurociągiem długości 1700 km. może być łatwo uszkodzone.

Francja będzie więc zmuszona: 1) magazynować w czasie pokojowym wielkie ilości środków pędnych na swym terytorium; 2)

starać się stworzyć syntetyczne środki zastępcze i 3) metodycznie poszukiwać źródeł naftowych w kraju i w najbliższych koloniach.

Ustawa z dnia 30 marca 1922 r. obowiązuje do magazynowania czwartej części przywozu środków pędnych, co dało już Francji rezerwę dwu milionów ton; zabezpiecza to zapotrzebowanie na sześć miesięcy. Niestety, co najmniej połowa tych produktów jest zmagazynowana przy rafineriach i stąd może stanowić cel dla najazdów lotniczych. Dlatego powstaje zagadnienie zabezpieczenia tych zapasów w schronach podziemnych, maskowania ich.

Poszukiwania nafty we Francji dały małe rezultaty, natomiast pewne nadzieje budzą wiercenia w Maroku. Produkty syntetyczne i paliwo pomocnicze dają Francji rezerwę, chociaż nie w takim stopniu, jak w Niemczech. Przeszkadzają temu francuskie możliwości budżetowe i skromne zasoby kopalniane. W sprawie poszukiwania środków pędnych syntetycznych badane są z dodatnim rezultatem dwie metody francuskie wodoryzacji węgla kamiennego i lignitu, jak również metody Bergiusa i Fischera.

Wszystko to jednak nie jest wystarczające i wymaga dalszych wysiłków na rozmaitych odcinkach: powiększenia magazynów, lepszego ich zabezpieczenia, powiększenia ilości małych rafineryj i przeprowadzenia nowych wierceń w poszukiwaniu nafty.

III) Anglia znajduje się w położeniu bardzo zbliżonym do Francji. Posiada olbrzymie źródła nafty ogromnej wartości, ale jej zaopatrzenie związane jest również z dowozem i niebezpieczeństwem, zagrażającym liniom komunikacyjnym. W 1914 r. tylko 3% tonażu międzynarodowego opierało się na mazucie, a obecnie już przeszło 46%. Potęga brytyjska nie ucierpiała na przejściu od okresu węgla do okresu mazutu, ale jest bardzo zależna od dróg morskich i to do tego stopnia, że towarzystwa asekuracyjne nie przyjmują na siebie ryzyka zabezpieczania okrętów-cystern na wypadek wojny.

Wobec tego Anglia przechodzi na ten sam system magazynowania, co Niemcy i Francja, z tem że zapasy jej tak samo są narażone.

IV) Marszałek Pétain omawia obszernie możliwości użycia gazu do samochodów. Trzecia część rocznej produkcji drzewa, jedenaście milionów metrów sześciennych pozostaje we Francji nieużyta, a może ona dać 500 tysięcy ton materiału pędnego.

Należałoby jednak ulepszyć i dostosować istniejące silniki, o co zabiega armia już od 15 lat.

Używanie samochodów gazogenowych przez ludność cywilną jest popierane we Francji, tak samo jak w Niemczech i Włoszech za pomocą nagród i ulg podatkowych.

R.

SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

„Être prêts“

Pod powyższym tytułem ukazała się w zeszłym roku książka znanego propagatora motoryzacji i mechanizacji we Francji i autora wielu dzieł z tej dziedziny, gen. Alléhaut.

Gen Alléhaut jest w przeciwieństwie do Fullera zwolennikiem motoryzacji umiarkowanej i rozsądnej; jest poza tym jednym z niewielu oficerów starej szkoły, łączących głęboką wiedzę wojskową ze znajomością nowoczesnych środków walki i obdarzonych potężną wyobraźnią, która na podstawie własnych doświadczeń i obserwacji, pozwala na odtworzenie warunków w jakich toczyć się będzie przyszła wojna.

„Être prêts“ jest właściwie krytyką poglądów włoskiego generała Douheta, a jednocześnie naukową rozprawą na pasjonujący temat: lotnictwo, czy armia lądowa; przy czym w II części, dotyczącej armii lądowej, autor wypowiada szereg własnych poglądów na temat organizacji i użycia czołgów, piechoty, kawalerii i związków pancerno-motorowych, poglądów niezmiernie ciekawych, których poznanie przez wszystkich wyższych oficerów piechoty i broni pancernej wydaje się nie tylko wskazane, ale nawet konieczne.

Celem pracy, jak sam autor w przedmowie pisze, jest: „reakcja przeciwko pewnym umysłowościom przesiąkniętym wąskim tradycjonalizmem, niewolnikom przestarzałych formuł, którzy widząc wszystko pod kątem własnego podwórka płaczą, z najlepszą bezwątpienia wiarą, swe własne korzyści z korzyściami ogółu, przeciwko wszelkim słabościom, które tworzą przeszkody dla jasnego zrozumienia rzeczy i duszą w zarodku konieczną ewolucję, która może rozwiniąć się tylko kosztem rozsądku starych ram“.

Armia powietrzna.

W r. 1921 ukazało się w Rzymie dzieło generała armii włoskiej Douheta pod tytułem „Panowanie w powietrzu“ (In domino dell'azia). Teorie ogłoszone w tym dziele spowodowały z początku namiętne dyskusje w prasie wojskowej wielu państw, by następnie w roku 1927 — 1928 przerodzić się w prawdziwą doktrynę wojenną. Całą tę doktrynę streścić można w jednym zdaniu: defensywa na ziemi, ofensywa w powietrzu.

Zobaczymy czym Douhet motywuje ten skrajny pogląd.

W przyszłej wojnie wszystkie siły narodu będą wciągnięte do walki, wobec czego nie tylko bitwa może spowodować rozstrzygnięcie, ale także sparaliżowanie i zniszczenie przemysłu wojennego, komunikacji i baz lotniczych, co stało się dziś możliwe dzięki lotnictwu.

Tego rodzaju działania wymagają użycia ofensywnego wielkich mas lotnictwa.

Z drugiej strony lotnictwo z natury rzeczy stworzone jest do ofensywy, podczas gdy jego zdolności obronne są bardzo ograniczone, wobec czego, wnioskując logicznie — lotnictwo użyte ofensywnie w masie może spowodować rozstrzygnięcie.

Przechodząc z kolei do sił naziemnych, Douhet dochodzi do następujących wniosków:

Doświadczenia ostatniej wojny wykazały, że postępy w uzbrojeniu wzmocniły przede wszystkim obronę, która stała się silniejszą i bardziej ekonomiczną formą walki, w konsekwencji szybko następuje równowaga między walczącymi przeciwnikami, a rozstrzygnięcie w bitwie naziemnej staje się niemożliwe.

Defensywa na morzu jest również skuteczniejszą i bardziej ekonomiczną formą działania.

Wobec tego zbrojenia naziemne i morskie należy ograniczyć do minimum, niezbędnego do prowadzenia walki obronnej, a jak największą część wysiłku budżetowego zużytkować na stworzenie potężnej armii powietrznej o charakterze ofensywnym.

Ponieważ lotnictwo pomocnicze bez przewagi w powietrzu odda bardzo mierne usługi, przeto należy także zrezygnować z lotnictwa pomocniczego na korzyść armii powietrznej.

Natomiast obrona przeciwlotnicza czynna powinna być rozbudowana możliwie najsilniej, jednak środki jej należy skupić w rejonach najbardziej dla państw żywotnych.

Armia powietrzna — jedyne narzędzie ofensywne narodu, użyta byłaby do zniszczenia ośrodków przemysłowych, militarnych, węzłów komunikacyjnych i wielkich miast; by jednak mogła swe cele osiągnąć, musi zniszczyć na początku konfliktu nieprzyjacielskie siły lotnicze, bombardując bazy i fabryki płatowców i niszcząc lotnictwo w otwartej walce.

Osiągnięta w ten sposób przewaga w powietrzu byłaby wykorzystana do właściwych celów, tj. do przeforsowania kapitulacji przeciwnika.

Otóż doktryna gen. Douheta, pozornie słuszna i najzupełniej logiczna, opiera się na dwu zasadniczych aksjomatach, które generałowi Alléhaut bynajmniej nie wydają się pewnikami i które w pierwszej części swego dzieła stara się, nie bez sukcesu, obalić. Oto dwie najpoważniejsze tezy Douheta:

1) Lotnictwo jest w stanie samo zapewnić rozstrzygnięcie konfliktu.

2) Rozwój uzbrojenia wzmocnił do tego stopnia obronę, że równowaga sił jest nieuniknioną koniecznością; skutek tego rozstrzygnięcie konfliktu przy pomocy armii naziemnej jest niemożliwe.

Reszta aksjomatów z wyjątkiem oczywistej prawdy, że właściwą domeną lotnictwa jest ofensywa, to pochodne tych dwóch i stwierdzenie, że tezy te są niesłuszne, stawia pod znakiem zapytania całą doktrynę Douheta.

Postaram się w krótkich słowach streścić poglądy gen. Alléhaut wyrażone w części I (armia powietrzna), by następnie przejść do streszczenia części II (armia lądowa).

Według gen. Alléhaut nowoczesne państwo posiada środki do pewnego stopnia nieograniczone i zniszczenia wszystkich środków w krótkim czasie nie można osiągnąć, natomiast siła ofensywna armii powietrznej szybko osiągnie swe granice.

Szczegółne trudności leżą w utrzymaniu i modernizacji olbrzymich sił powietrznych podczas pokoju, oraz uzupełnieniu i zaopatrzeniu w czasie wojny.

Bezwzględnie — państwo, które pozwoli się zaskoczyć będzie w smutnym położeniu, lecz jest to kwestia posiadania dobrego oddziału drugiego i przyspieszenia własnych zbrojeń, by odpowiedzieć przeciwnikowi nalotem za nalot.

Poza tym armia powietrzna narażona będzie na poważne stra-

ty od obrony przeciwlotniczej i lotnictwa nieprzyjacielskiego, co w znacznym stopniu ograniczy jej możliwości.

Skuteczność bombardowania jest znaczna, jednak daleka od doskonałości i bombardowanie niewielkich przestrzeni (węzły kolejowe), w krótkim czasie, rzadko kiedy daje pożądane rezultaty.

Działanie moralne i wytworzenie nastroju panicznego wśród ludności także nie da pożądanych rezultatów, jeśli tylko ludność zagrożonego państwa będzie na to przygotowana, zorganizuje obronę bierną i zaopatrzona będzie w maski przeciwgazowe w dostatecznej ilości.

W konkluzji gen. Alléhaut stwierdza, że wprowadzie armia powietrzna może wpłynąć w poważnym stopniu na przebieg operacji, może spowodować znaczne straty i utrudnić koncentrację na początku wojny, jednak nie jest w stanie doprowadzić nawet słabszego przeciwnika do kapitulacji.

Zwalczając drugą tezę gen. Alléhaut jest zdania, że stabilizacja frontu w przyszłej wojnie jest mało prawdopodobna ze względu na stosunek sił, które mogą być zaangażowane, do ciągłości frontów i przestrzeni.

Wobec tego manewr odzyska swoje prawa w całej swej rozciągniętości. Walka stanie się giętka, pełna niespodzianek i zaskoczeń; działania na tyły, przerywanie komunikacji i głębokie wtargnięcie w terytorium przeciwnika będzie częstym zjawiskiem.

Twierdzenie, że postęp w uzbrojeniu wzmocnił wyłącznie obronę, jest niesłuszne. Broń o torze stromym, w którą piechota w przyszłości będzie lepiej zaopatrzona, oraz czołgi dają potężne atuty natarciu. Artyleria opancerzona i zmontowana na podwoziu gąsienicowym będzie lepiej mogła wspierać piechotę i usuwać przeszkody strzałem bezpośrednim, towarzysząc jej w natarciu.

Jeśli weźmiemy także pod uwagę korzyści natury operacyjnej, będące tylko przywilejem nacierającego, a więc możliwość koncentracji sił na kierunku upatrzonym, która dzięki transportowi samochodowemu i zwiększonej ruchliwości piechoty stała się łatwiejsza, oraz przewagę moralną nad przeciwnikiem, to osiągnięcie rozstrzygnięcia przy pomocy armii naziemnej — staje się rzeczą pewną.

Rozstrzygnięcie to będzie cechowała precyzja i stałość, których armia powietrzna nigdy nie będzie w stanie zapewnić.

Rzecz jasna, że operacje w wielkim stylu muszą być poparte silnym działaniem lotnictwa myśliwskiego i samodzielnego, jednak

użycie lotnictwa wpłynie w jeszcze silniejszym stopniu na płynność pola walki.

Wobec tego, że rozstrzygnięcie będzie dziełem armii lądowej, przeto i zlikwidowanie lotnictwa pomocniczego na korzyść armii powietrznej nie może mieć miejsca, gdyż tak lotnictwo wywiadowcze jak i myśliwskie w działaniach armii lądowej będzie konieczne.

Reasumując swoje wnioski, gen. Alléhaut twierdzi, że doktryna Douheta w czystej swej formie jest utopią, pozbawioną podstaw realnych.

Gen. Alléhaut przyznaje słuszność Douhetowi co do siły ofensywnej armii powietrznej i uważa, że silna autonomiczna armia powietrzna jest potrzebna obok silnej armii lądowej, wyposażonej w nowoczesne środki walki i uzupełnionej wielkimi jednostkami zmechanizowanymi dla wzmocnienia siły uderzeniowej i możliwości wykorzystania sukcesu.

Prócz zadań samodzielnych, powierzonych armii lotniczej, głównie na początku działań wojennych, armia powietrzna będzie musiała współdziałać z wojskami lądowymi.

Armia powietrzna powinna składać się z aparatów liniowych silnie uzbrojonych, o dość dużej nośności, przystosowanych do bombardowania. Część tych aparatów będzie przypuszczalnie opancerzona.

Uznając także konieczność utrzymania lotnictwa pomocniczego i myśliwskiego, autor powołuje się na gen. Armengaud, który podaje następującą proporcję sił powietrznych:

— Państwo mobilizujące 6 armij, zawierających 20 korpusów i 6 dywizyj kawalerii, powinno posiadać około 150 eskadr; z tego 44 lotnictwa pomocniczego (32 obserwacyjno-wywiadowcze i 12 myśliwskich) a 106 eskadr armii powietrznej, (ogólna rezerwa lotnictwa myśliwskiego 20 eskadr, 86 eskadr lotnictwa liniowego, z tego 20 eskadr w dyspozycji naczelnego dowództwa, przeznaczonych do dalekiego rozpoznania operacyjnego).

Stosunek lotnictwa liniowego do pomocniczego jak 5 : 2.

Państwo o dużych możliwościach przemysłowych, które zdecydowało się rozpętać wojnę, będzie miało możliwość, znając termin wybuchu wojny, przyspieszyć produkcję najnowszych aparatów i użyć w działaniach wstępnych znacznie większej ilości eskadr, od podanej przez gen. Armengaud. Należy więc przez mądre przewidywania i zarządzenia oszczędzić krajowi walki w niekorzystnych warunkach niższości technicznej i liczebnej.

Amia lądowa.

W II części autor stara się przedstawić niebezpieczeństwo jakie grozi Francji ze strony obecnych Niemiec i atakuje ostro system rekrutacji i wyszkolenia we Francji. System ten nie zapewnia Francji należytej osłony, mobilizacja będzie zbyt powolna, a rezerwista jakościowo gorszy od swego przeciwnika.

Zwalcza namiętnie ideę armii czysto defensywnej, gdyż nawet w obronie trzeba umieć przeciwnać, a przeciwnatarcie to nic innego jak natarcie.

Alléhaut jest zwolennikiem 2-letniej służby wojskowej, przy czym proponuje swój własny, dość ciekawy system wyszkolenia.

Poborowy w 1 roku służby powinien szkolić się w centrach wyszkolenia, organizowanych w obozach specjalnych, nadających się do szkolenia indywidualnego i grupowego, dopiero w 2 roku, wyszkolony już żołnierz przechodzi do pułków, z których tworzone są dywizje. W pułkach główny nacisk położony byłby na wyszkolenie w ramach batalionu, pułku i dywizji.

Wszystkie dywizje czasu pokojowego tworzą osłonę, wspólnie z obsadą ufortyfikowanej strefy; część dywizyj czynnych byłaby zmechanizowana, inne w znacznej mierze zmotoryzowane.

Resztę armii tworzą dywizje mobilizowane w 2 rzucie.

Nie można odmówić tym poglądom słuszności i celowości. System ten, przynajmniej częściowo, mógłby być stosowany i w innych krajach poza Francją.

Dwuletnia służba wojskowa jest tym bardziej potrzebna, że postępująca naprzód mechanizacja wymaga szkolenia wielkiej liczby specjalistów.

Poglądy na wpływ związków pancerno-motorowych na przebieg przyszłej wojny autor poruszał już w swym poprzednim dziele.

Gen. Alléhaut jest zdania, że dzięki jednostkom zmotoryzowanym i zmechanizowanym manewr nie tylko odzyska swoje prawa, ale stanie się tak giętki i szybki, że daleko zostawi za sobą nawet przykłady z wojen napoleońskich.

Możliwości zaskoczenia będą olbrzymie pod warunkiem, że jednostki zmechanizowane, prowadzone będą przez wielkich wodzów o żywej imaginacji, śmiałych koncepcjach i charakterze bogatym w najpiękniejsze zalety dowódcy.

Jednak rozwój jednostek zmechanizowanych powinien być utrzymany w pewnych rozsądnych granicach, gdyż:

- formacje te kosztują bardzo drogo, a wymiana przestarzałego sprzętu jest trudna,
- możliwości zaopatrzenia w materiały pędne szybko osiągną swe granice,
- rejonów, w których jednostki te nie dadzą się użyć, będzie dużo, ze względu na właściwości terenu; w końcu utrzymanie terenu, obrona i eksploatacja sukcesów pozostaną zawsze domeną piechoty.

Nie mogą więc jednostki zmechanizowane stworzyć trzona armii, nie mogą również być jedynym narzędziem uderzenia i manewru, natomiast powinny wchodzić w dużej proporcji w skład jednostek uderzeniowych i osłonowych, by stworzyć w tych jednostkach element najbardziej giętki, szybki, zapewniający rozstrzygnięcie i powodzenie dzięki zaskoczeniu.

W dalszym ciągu autor rozważa problemy strategiczne w związku z rozwojem lotnictwa i jednostek zmechanizowanych.

Cele strategiczne pozostały te same, a więc siły nieprzyjacielskie, linie komunikacyjne i przedmioty geograficzne (*centres vitaux*). Według Alléhauta w przyszłej wojnie, częściej niż w poprzednich, celem operacyjnym staną się przedmioty geograficzne (rejonów przemysłowe, stolice) i linie komunikacyjne, gdyż użycie związków zmechanizowanych i zmotoryzowanych otworzy nowe olbrzymie możliwości w tego rodzaju działaniach.

Formy walki pozostają również te same: w ofensywie — manewr na skrzydło, uderzenie czołowe, manewr na komunikacje i działanie po liniach wewnętrznych; w obronie — obrona stała lub działania opóźniające.

Nowe środki walki wprowadzają tylko zmiany w sposobie przeprowadzenia manewru; najczęściej stosowany będzie manewr na skrzydło jako najbardziej odpowiedni i korzystny dla broni motorowych. Większe nasycenie bronią maszynową i zwiększenie siły defensywnej piechoty pozwoli na stosowanie ekonomii wysiłku w znacznie większym stopniu niż dotychczas.

Użycie związków zmechanizowanych wpłynie w sposób poważny na decyzję dowódcy i na stopień zagrożenia jego oddziałów. Szczególny nacisk należy położyć na należyte rozpoznanie, osłonę i szybkie przekazywanie wiadomości.

Rozpoznanie operacyjne w przyszłości będzie bardziej precyzyj-

ne, przy współdziałaniu lotnictwa z lekkimi dywizjami zmotoryzowanymi i kawalerią wzmocnioną czołgami.

W osłonie konieczne będzie umiejętne łączenie działania opóźniającego z manewrem zaczepnym, przy czym im ruchliwsze i silniejsze będą jednostki osłonowe (dywizje lekkie, dywizje pancerne), tym osłona będzie skuteczniejsza.

Akcja oddziałów osłonowych musi być uzupełniona zniszczeniami, a naturalne linie obronne jak najlepiej wykorzystane.

Działania sił głównych ulegną również znacznym przeobrażeniom. Ruchliwość operacyjna jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych, oraz szerokie zastosowanie transportu samochodowego, ułatwi szybkie przerzucanie rezerw operacyjnych w pożądanym kierunku; pozwoli to dowódcy na zaskoczenie przeciwnika przez trzymanie rezerw centralnie i skierowanie ich w decydującym momencie — tam, gdzie chce osiągnąć rozstrzygnięcie.

Poważniejszym jeszcze przeobrażeniom ulegnie taktyka wielkich jednostek. Już w marszu podróжным i ubezpieczonym, oraz na postojach — wyniknie konieczność zabezpieczenia swobody działania dowódcy i bezpieczeństwa oddziałów.

Więc znów, wysunięte daleko, silne rozpoznanie powietrzne i naziemne, wyposażone w duże ilości szybkich maszyn rozpoznawczych terenowych, jak najszersze wykorzystanie środków łączności — radia i motocykli; drobiazgowo wykorzystanie terenu i pory dnia.

Oddziały ubezpieczające straże przednie, tylne i boczne zostaną wyposażone w środki, które pozwolą im walczyć nie tylko z piechotą, ale także z bronią pancerną.

Siły główne przyjmują ugrupowanie giętkie z odpowiednio rozdzielonymi środkami obrony przeciwpancernej.

Działania zaczepne będą rozgrywane szybko i brutalnie. Decyzje dowódców muszą być wobec tego błyskawiczne.

Przyspieszenie akcji dzięki użyciu mas czołgów, jednostek zmechanizowanych łącznie z potężną armią powietrzną, może doprowadzić do szybkiego zakończenia wojny i narzucenia swej woli przeciwnikowi. Tendencje pewnych państw są w tym kierunku dość wyraźne, gdyż utarło się przekonanie, że tylko wojny krótkie dają prawdziwe korzyści. Warunkiem nieodzownym szybkiego zakończenia wojny jest wyższość jakościowa i techniczna armii nacierającej.

Obronca nie może polegać jedynie na sile defensywnej umocnień i broni maszynowej; przeciwnatarcia i kontrofensywy muszą być stosowane szeroko i wsparte odpowiednio silnie bronią motorową. Im słabsze będą siły obrońcy, tym ruchliwość taktyczna i operacyjna jego odwodów odgrywać będzie większą rolę.

Wniosek z tego oczywisty, że czołgi i jednostki zmechanizowane są równie potrzebne w obronie jak i w natarciu.

Narody i armie, które tych oczywistych prawd nie rozumieją i nie potrafią zdobyć się na najwyższy wysilek w dziedzinie zaopatrzenia i wyszkolenia wojska, narażone będą na najgorsze niebezpieczeństwa, aż do kompletnego zniszczenia włącznie.

Wymagania taktyczne i operacyjne w konsekwencji wpłyną poważnie na organizację i strukturę wielkich jednostek broni głównych.

Poglądy na organizację przyszłej armii wypowiada Alléhaut w III części swego dzieła.

Wielkie jednostki zmechanizowane.

III część pracy gen. Alléhaut jest niezmiernie ciekawa, gdyż w przykładach swych na organizację jednostek zmechanizowanych Alléhaut uwzględnia już postępy na polu obrony przeciwpancernej, jakie poczyniły wszystkie prawie armie.

Na podstawie poprzednich wywodów, autor twierdzi, że nowoczesna armia musi posiadać zmechanizowane dywizje szturmowe, jako narzędzie uderzenia i manewru i podkreśla olbrzymi wpływ, jaki ukazanie się tych jednostek na przyszłym polu walki wywrze na zagadnienia operacyjne i taktyczne.

Problem walki — koordynacja ruchu, ognia i uderzenia znajdzie najlepsze rozwiązanie w zastosowaniu pancernej jednostki zmechanizowanej.

Ilość dywizyj pancernych szturmowych z różnych względów nie może być wielka i w przybliżeniu Alléhaut proponuje dla Francji od 6 — 8 jednostek liniowych.

Jednostki te, zależnie od zadania, mogłyby działać, samodzielnie, w łączności z armiami dla wykonania poważniejszych operacji, łączone po dwie lub pozostawać w rezerwie naczelnego wodza, względnie otrzymać zgóry zadania oskrzydlenia, przecięcia lub rozbicia rezerw na głębokich tyłach.

Ponieważ liniowe dywizje zmechanizowane będą zbyt ciężkie do zadań rozpoznania i ubezpieczenia, konieczne jest wyposażenie zgrupowania dywizyj liniowych w dywizję lekką o odmiennym składzie niż dywizje lekkie przeznaczone do osłony. Autor proponuje 1 dywizję lekką na 6 — 8 dywizyj liniowych.

Proponowany skład dywizji lekkiej:
eszelon osłony i rozpoznania,
eszelon walki.

(Stosunek ten wydaje się za słaby dla dywizyj lekkich, raczej 1:3).

Eszelon rozpoznania byłby wyposażony w maszyny rozpoznawcze lekkie, słabo opancerzone, o dużej szybkości i dużym promieniu działania; do dokładnego zbadania terenu potrzebna będzie także piechota, przewożona na samochodach terenowych półopancerzonych.

Ze względu na to, że dywizja lekka działająca na korzyść zgrupowania zmechanizowanego musi objąć pas szerokości około 30 klm, eszelon rozpoznania powinien składać się z brygady 2 pułkowej.

Proponowany skład pułku byłby:

- 2 lub 3 bataliony i kompania motocyklistów;
- batalion — 3 kompanie wozów rozpoznawczych, złożone z 3 plutonów po 3 wozy uzbrojone w c. k. m. i 4 pluton w armatki o kalibrze około 50 mm oraz 1 kompania 3-plutonowa piechoty na transporterach;
- eszelon walki — którego zadaniem byłoby łamanie napotkanych oporów, składałby się głównie z czołgów bardzo szybkich i silnie uzbrojonych, jednak lżejszych i słabiej opancerzonych niż czołgi dywizyj szturmowych.

Dywizje zmechanizowane szturmowe.

W poglądach swych na dywizję pancerną tego typu autor odbiegł znacznie od myśli wyrażonych w poprzednim dziele (*Motorisation et armées de demain*). Daje się zauważyć wpływ poglądów angielskich i doświadczeń poczynionych na tym polu przez armię sowiecką i niemiecką, według których rdzeń dywizyj pancernych stanowią czołgi, a piechota jest tylko elementem ubezpieczania i wykorzystania. Autor proponuje następujący skład dywizji:

eszelon rozpoznania i ubezpieczenia
eszelon natarcia (szturmowy)

eszelon oczyszczenia i utrzymania terenu
eszelon reperacji i zaopatrzenia
służby i tabory.

Eszelon rozpoznania o składzie zbliżonym do składu batalionu rozpoznawczego dywizji lekkiej, powinien zawierać także jednostki saperów, dla przygotowania przejść i rozpoznania dróg. Część zadań w rozpoznaniu spadłaby na drobne oddziały eszelonu natarcia, ze względu na przypuszczalnie silne nasycenie bronią pancerną czołowych elementów przeciwnika.

Eszelon natarcia składałby się wyłącznie z czołgów średnich o następującej charakterystyce:

Szybkość około 40 klm na godzinę na szosie, od 20 do 30 w terenie; możliwości przebywania przeszkód do 2,50 m, zdolność burzenia murów przeciętnie spotykanych, opancerzenie wytrzymujące uderzenie granatów działek przeciwpancernych, a nawet dział 75 mm (tylko przód), promień działania do 150 klm; uzbrojenie dział 75 mm i karabiny maszynowe.

A więc zamiast czołgów różnorodnych — typ jeden zunifikowany, do walki we wszystkich warunkach o potężnej sile uderzenia i uzbrojenia (combatant de première ligne).

Alléhaut jest zdania, że technika nowoczesna jest w stanie pogodzić z sobą pozorne sprzeczności — dużą szybkość i potężne opancerzenie i dostarczyć armii tego cennego i niezbędnego sprzętu.

Jeśli się weźmie pod uwagę, że czołg tego rodzaju może walczyć skutecznie na przestrzeni około 100 m, a front natarcia dywizji zmechanizowanej powinien wynosić około 2500 — 3000 m, potrzeba będzie w pierwszym rzucie około 30 czołgów; ponieważ czołgi będą uzbrojone w dział 75 mm nic nie stoi na przeszkodzie, by element wsparcia ogniowego składał się również z tych samych czołgów. Odwód, głównie dla odparcia przeciwuderzeń czołgów nieprzyjacielskich tworzy trzeci.

3 rzuty czołgów od 25 — 30 maszyn, po dodaniu czołgów dla dowódców pułku i batalionów, — tworzyłyby grupę uderzeniową dywizji pancernej złożonej z 3 batalionów, każdy batalion po 3 kompanie z 3 plutonów, po 3 czołgi — w sumie około 94 czołgów.

Eszelon piechoty—przeznaczony do ubezpieczenia, obrony przejściowej i oczyszczenia terenu, powinien się składać ze wzmocnionego batalionu karabinów maszynowych, oraz z 2 baonów piechoty

na półopancerzonych transporterach. Część piechoty mogłaby być przewożona na doczepkach czołgów.

Ogólną ilość maszyn oblicza Alléhaut na 250 bez elementów tyłowych, długość kolumny na 12 klm.

Charakterystycznymi cechami tak pomyślanej jednostki będą: szybkość w działaniu, olbrzymia potęga uderzenia, brak artylerii zmotoryzowanej, która przedłuża czas wejścia do akcji i kolumnę, wymiennosc maszyn wszystkich trzech rzutów, łatwość zejścia w teren, oraz stosunkowo łatwe dowodzenie.

Długość kolumny w stosunku do siły uderzenia i szybkości czołgów jest niewielka, przeto organizacja, podana wyżej, góruje znacznie nad organizacją, przyjętą już w różnych państwach na wschodzie i zachodzie Europy.

Sily niezmechanizowane.

D y w i z j e k a w a l e r i i.

Gen. Alléhaut jest zdania, że dywizje kawalerii będą zawsze potrzebne do współdziałania z jednostkami operacyjnymi pieszymi, jednak organizacja kawalerii dzisiejszej wymaga zmian i modernizacji. W ogólnych zarysach dywizja kawalerii powinna składać się z eszelonu rozpoznania:

- brygady kawalerii, szwadronu motocyklistów, szwadronu samochodów pancernych i dywizjonu artylerii zmotoryzowanej lub dział na podwoziach gąsienicowych;
i eszelonu walki;
- brygady kawalerii, baterii zmotoryzowanych dział towarzyszących, 2 dywizjonów artylerii konnej, kompanii czołgów lekkich, baterii artylerii przeciwlotniczej i saperów zmotoryzowanych;
- w końcu eszelonu odwodowego — złożonego z pułku strzelców zmotoryzowanych, baterii dział towarzyszących i baterii przeciwlotniczej.

D y w i z j e p i e c h o t y.

Dywizje piechoty muszą ulec również reorganizacji. Narzuca się przede wszystkim konieczność decentralizacji dowodzenia i lepsza koordynacja ruchu i ognia.

Składowe jednostki dywizji — pułki, a właściwie brygady, złożone ze wszystkich rodzajów broni, zdolne będą do samodzielnej walki w różnych warunkach nowoczesnego boju.

Autor proponuje skład następujący:

Oddział rozpoznawczy: szwadron kawalerii, szwadron samochodów pancernych terenowych, kompanii strzelców zmotoryzowanych i plutonu motocyklistów (12 motocykli); 3 zgrupowania taktyczne lub pułki (brygady) z tych każda zawiera:

- oddział rozpoznawczy (pluton kawalerii, pluton samochodów pancernych, 3 motocykle), pułk piechoty (3 bataliony, kompania k. m. przeciwpancernych ciężkich i 4 ciężkie k. m. przeciwlotnicze, bateria 4 działowa działek przeciwpancernych, bateria dział towarzyszących, pluton gazowy z aparatami do zadymiania), dywizjon artylerii motorowej;
- 1 kompania czołgów lekkich;
- artyleria dywizyjna: 2 dywizjony 100 mm, 1 dywizjon 75 mm,
- 1 dywizjon artylerii przeciwlotniczej;
- rezerwa piechoty: 2 — 3 batalionów piechoty przewożonej na samochodach;
- 2 kompanie saperów (z tych część zmotoryzowana).
- Służby i tabor zmotoryzowane.

W n i o s k i.

W labiryncie doktryn mniej lub więcej skrajnych z jednej strony, a kompletnej ignorancji i lekceważenia nowych prądów oraz nowych metod walki z drugiej, poglądy gen. Alléhaut zajmują złoty środek.

Że rozwój potęg europejskich pójdzie właśnie w tym kierunku, zdaje się nie ulegać wątpliwości.

Organizacja armii powietrznej we Francji, Rosji, Włoszech i w Niemczech przy jednoczesnym tworzeniu dywizyj i brygad pancernych dowodzą, że doktryna Douheta zapuściła głębokie korzenie, ale z armii lądowej, zdolnej do uderzenia, żadne z tych państw nie rezygnuje.

Nie wszystkie jednak kraje mogą sobie pozwolić na intensywną mechanizację. Tym bardziej konieczne są właściwe przewidywania i rozsądna ich realizacja, by zapewnić sobie posiadanie jednostek

uderzeniowych, złożonych ze sprzętu może mniej licznych, ale tak wartościowych, by mogły sprostać trudnym zadaniom, jakie je w przyszłości czekają.

mjr. Wiktor Szypiński

Czołgi przeciw czołgom.

(Ppłk. Perré — La Revue d'Infanterie, 1 sierpnia 1936).

Na wstępie autor zastanawia się nad istniejącymi teoriami walk broni pancernej.

Autor próbuje wyciągnąć właściwe wnioski co do użycia czołgów na podstawie rozpatrzenia bitew pod Villers-Bretonneux 24 kwietnia 1918, oraz pod Seranvillers 8 października tegoż roku. Co do pierwszej, to okoliczności jej nie były wcale we Francji sprecyzowane, a co do drugiej, jest ona nawet zupełnie nieznana.

I) Bitwa pod Villers — Bretonneux. (24.IV.1918).

Na wstępie należy nadmienić, że opis bitew został sporządzony na podstawie źródeł jak niemieckich, tak i angielskich, a to w celu uzyskania możliwej obiektywności. Przebieg bitew podajemy w bardzo dużym streszczeniu.

Bitwa pod Villers - Bretonneux wynikła wskutek natarcia trzech dywizyj niemieckich, wspartych przez 13 czołgów, podzielonych na trzy grupy — północną, środkową i południową. Natarcie było poprzedzone kilkugodzinnym przygotowaniem artyleryjskim. O zamiarze natarcia Anglicy dowiedzieli się o kilka dni wcześniej od zabranych do niewoli jeńców.

Czołgi niemieckie wyruszyły jednocześnie z nacierającą piechotą. Wskutek gęstej mgły od razu oddzieliły się od piechoty, a najmniejszy opór angielski powodował zatrzymanie się ich i cofanie.

Po kilku godzinach, kiedy się mgła rozwiała, kontakt piechoty z czołgami został przywrócony i natarcie posunęło się w głąb pozycji angielskiej na 1—3 klm.

W grupie północnej i środkowej, użyto 9 czołgów; wszystkie, prócz dwóch, po spełnieniu swego zadania powróciły w rejon zbiórki. Pozostały na linii bojowej tylko dwa z powodu wpadnięcia jednego do leja i popsucia się w drugim silnika.

Najciekawszy przebieg akcji był w grupie południowej, która miała 4 czołgi.

W czasie natarcia tej grupy razem z piechotą, z poza lasu, zupełnie nieoczekiwanie ukazały się 3 czołgi angielskie. Dwa z nich, typu żeńskiego¹⁾, od razu skierowały się ku grupie czołgów niemieckich. Zaatakowały one jeden z czołgów, typu męskiego, a więc uzbrojony w działko przeciwczołgowe²⁾. Ten ostatni natychmiast się zatrzymał i otworzył ogień ze swego działka. Czołgi angielskie, spostrzegłszy słabość swego uzbrojenia, zaczęły się wycofywać. Jeden z nich, w czasie zatrzymania się, został trafiony pociskiem 57 mm i unieruchomiony. Drugi, możliwe, że też trafiony, ukrył się za lasem.

W międzyczasie wychodzi z lasu trzeci czołg angielski, męski. Zbliża się on na 200 m do czołga niemieckiego, zatrzymuje się i strzela z działka 57 mm. Trafia w czołg, zabijając i raniąc 5 osób załogi. Po trafieniu jeszcze dwóch pocisków czołg zostaje unieruchomiony.

Skończywszy z tym przeciwnikiem dowódca czołga, por. Mitchell, szuka wzrokiem reszty, ale jej nie znajduje. Część czołgów niemieckich posunęła się dalej, część wycofała, a żaden podobno nie widział tak blisko rozgrywającego się dramatu.

W czasie poszukiwania przeciwnika czołg por. Mitchella został trafiony przez pocisk (możliwe, że z działka towarzyszącego piechocie) i unieruchomiony.

Po pewnym czasie ukazuje się na polu bitwy, nieco na południe 7 czołgów angielskich typu Whippet, uzbrojonych tylko w c. k. m. Przypuszczalnie były one wysłane w związku z przeciwnatarciem an-

1) Czołgami typu żeńskiego zwano czołgi nie posiadające uzbrojenia przeciwczołgowego, a więc, armatek i c. k. m. o dużym kalibrze. I przeciwnie, czołgi z uzbrojeniem przeciwczołgowym, zwano czołgami typu męskiego.

2) Niektóre cechy czołgów: A) Niemieckie: A 7 V-30 ton, siła 200 koni, szybkość 10 klm/godz, pancerz 30 mm, uzbrojenie 1 działko 57 mm z obstrzałem 50° i 6 c. k. m. B) Angielskie: a) czołg Mark IV, około 30 ton, 125 koni, szybkość 6 km/godz, opancerzenie 12 mm, uzbrojenie czołgów męskich 2 działka 57 mm umieszczone obok — z ostrzałem po 100—115 stopni, 4 c. k. m.; czołgów żeńskich — 6 c. k. m. b) czołg Whippet — 14 ton, 90 koni, szybkość 12.5 klm/godz, pancerz 14 mm, 3 c. k. m.

gielskim. W tym czasie już się rozpoczął odwrót czołowych oddziałów niemieckich.

Jeden z czołgów niemieckich, współdziałający z baonem piechoty i dowodzony przez ppor. rez. Bittera, zauważył czołgi angielskie, które zaczęły go okrążać. Zatrzymuje się on i otwiera ogień z odległości 200 m do najbliższego. Dwoma pociskami rozbija go. Wtedy robi półzwrot i pierwszym strzałem czyni to samo z innymi czołgami, ale już z odległości 700 m. Pozostałe 4 czołgi angielskie wycofały się do wsi. Niemiec ściga je ogniem c. k. m. i dochodzi na 150 m do wsi, umożliwiając swej piechocie, która była w odwrocie, uporządkowanie się i powrót pod wieś.

Anglicy podają, że w tej bitwie mieli nawet 3 czołgi unieruchomione, 1 zniszczony a 2 uszkodzone. Jednakże przypisują to działaniu artylerii niemieckiej.

II) Bitwa pod Seranvillers. (8.X.1918).

Niestety nie można odtworzyć tak dokładnie przebiegu tej bitwy, jak poprzedniej. O ile Anglicy dają o niej dość obfite wiadomości, o tyle Niemcy, pod wrażeniem dezorganizacji, która u nich panowała, dostarczają tylko krótkich i mętnych wzmianek. Pomimo to, zestawienie danych angielskich z ogólną sytuacją umożliwiło odтворzenie starcia czołgów z dostateczną dokładnością.

Dzień 8.X.1918 zapoczątkował drugą fazę bitwy pod Cambrai. Na froncie 30 klm nacierały w tym dniu 3. i 4. armie brytyjskie oraz 1. francuska. Obie armie brytyjskie były wsparte przez 6 batalionów czołgów, razem 82 czołgi.

Bitwa czołgów odbyła się na froncie trzech korpusów 3. armii na południe od Cambrai. Każdy korpus był wzmocniony przez jedną kompanię czołgów, Mark V¹).

W czasie natarcia angielskiego Niemcy przeszli do potężnego przeciwnatarcia na froncie 2 klm, między Niergnies a Séransvillers. Było ono wsparte przez 10 czołgów Mark IV, poprzednio zabranych Anglikom oraz przykrytych sztuczną mgłą.

¹) Ważniejsze cechy Mark V — waga męskiego 30 ton, żeńskiego 28 ton, 150 koni, szybkość 8 klm/godz, opancerzenie 15 mm, uzbrojenie jak w Mark IV (męski — 2 działka 57 mm, żeński — 6 c. k. m.).

Na północnym odcinku tego przeciwnatarcia starły się 4 czołgi angielskie (3 męskie i 1 żeński) z 4 niemieckimi (2 męskie i 2 żeńskie).

Dowódca jednego z najbardziej wysuniętych czołgów angielskich, kpt. Row, zauważył we mgle 4 czołgi niemieckie, posuwające się ku niemu i przyjął je za czołgi własnej sąsiedniej kompanii. Lecz gdy z odległości 50 m jeden z nich dał do niego ognia, kpt. Row wystrzałem armatnim unieruchomił go. W tym samym czasie czołg jego został trafiony dwoma pociskami z innego czołga, przy czym jeden pocisk wybuchł wewnątrz maszyny, raniąc kpt. Row i zabijając kierowcę. Kpt. Row opuścił z resztą załogi swój czołg i przebiegł do sąsiedniego, aby wskazać przeciwnika. Lecz i w ten czołg jeszcze przed dostrzeżeniem nieprzyjaciela trafia pocisk, wznecając pożar i raniąc 5 osób. Pomimo to atakuje on nieprzyjaciela ogniem c. k. m. Wkrótce jednak zostaje rażony następnym pociskiem, również wznecającym pożar. Załoga musiała opuścić czołg i wysadzić go w powietrze.

Następny czołg angielski został również rozbity jeszcze przed zauważeniem nieprzyjaciela. Wreszcie ostatni, żeński, został trafiony przez pocisk, który przebił chłodnicę i uszkodził karabiny maszynowe. Dowódca jego, kpt. Martell, z resztą załogi opuścił czołg, doskoczył do działu towarzyszącego, zabranego Niemcom, i celnym strzałem trafił czołg niemiecki.

Wszystkie 4 czołgi angielskie były wtedy już zniszczone lub porzucone. Z czołgów niemieckich 2 męskie były unieruchomione, a 2 żeńskie jeszcze czynne. Ale w tym ukazuje się żeński czołg angielski z sąsiedniej kompanii, który ogniem c. k. m. atakuje oba czołgi niemieckie. Zmusza je do odwrotu, w czasie którego jeden zostaje ugodzony pociskiem, możliwe, że z działu por. Martella.

W tymże czasie bardziej na południe, pod Séranvillers nastąpiło starcie dwóch angielskich czołgów męskich z dwoma niemieckimi, żeńskimi. Skończyło się ono bardzo szybko katastrofą niemieckich.

Po tym wszystkim przeciwnatarcie niemieckie zostało zlikwidowane, a piechota angielska, która zaczęła się wycofywać, znowu poszła naprzód.

Wnioski z obu bitew.

1) Zasady walk między czołgami są zupełnie podobne do zasad stosowanych na morzu między okrętami opancerzonymi. Na morzu,

przy największych nawet wartościach załogi i wartości dowódców, toczy się walkę tylko między jednostkami tej samej klasy. Krążownik lekki spotykając krążownik bojowy może ratować się tylko ucieczką. (Należy zwrócić uwagę na los czołgów, nieuzbrojonych w broń przeciwczołgową i Whippetów w obydwóch bitwach).

Wywiad o sprzęcie nieprzyjacielskim i rozpoznanie na polu bitwy mają ogromne znaczenie. Szkice sylwetek, uzupełnione przez wskazania cech charakterystycznych czołgów (rozmiar, szybkość, opancerzenie, uzbrojenie), oddałyby, z tego punktu widzenia, nieocenione usługi, niezależnie od wiadomości zebranych przez obsługę broni przeciwpancernej.

2) Niebezpieczeństwo, jakie przedstawia broń pancerna przeciwnika dla własnej broni pancerniej jest tak wielkie, że każdy czołg spostrzegając przeciwnika winien niezwłocznie zrezygnować chwilowo ze swego zadania i stawić czoło nieprzyjacielowi, jeżeli jest do tego zdolny; uniknąć lub ukryć się w wypadku przeciwnym.

3) Walka czołgów z czołgami toczy się na małą odległość i trwa kilka chwil; trzeba pierwszemu zauważyć przeciwnika i otworzyć trafnie skierowany ogień. Wynika stąd, że niezbędne jest wyszkolenie załogi nie tylko w obserwacji pasa działania, lecz również w obserwacji całego horyzontu. Tak samo konieczne jest wyposażenie współczesnych czołgów w uzbrojenie przeciwczołgowe, umieszczone w wieżycze pancernej z odpowiednim kątem ostrzału i dobrą widzialnością.

4) Jedynym środkiem działania czołga w takiej walce, jest jego ogień. Każdy manewr winien mieć za cel (tak samo zresztą jak na morzu) najlepsze wykorzystanie własnego ognia lub unikanie ognia przeciwnika. Czołgi nie mogą tak atakować, jak widzimy to niekiedy na manewrach. Ruchy ich zmierzają bądź do zbliżenia się do przeciwnika na dystans odpowiedni do strzału, bądź do ukrycia się w terenie. (Zdaje się, że w czasie bitwy pod Villers-Bretonneux, pewne czołgi niemieckie osiągnęły swój sukces strzelając na odległości krótkie i średnie, po zatrzymaniu się, i z pozycji na wpół obronnej).

5) Czołg jest krótkowzroczny, gdyż jego pole widzenia jest nader ograniczone; dym, kurz albo mgła pogarszają jeszcze te warunki widzenia. Zdumiewające jest, że w bitwach powyżej opisanych niektóre czołgi zupełnie nie wiedziały o pojedynkach, toczonych w od-

ległości tylko stu metrów. Mimo udoskonalenia nowoczesnego sprzętu optycznego, będzie to jednak trwało nadal, gdyż dotąd udało się tylko w małym stopniu zwiększyć pole widzenia.

A więc nie ma potrzeby przewidywać wspólnych manewrów dla zespołów czołgów; każdy czołg wybiera sobie przeciwnika i naciera na niego. Gdy się już od niego uwolni, dąży na pomoc swemu sąsiadowi. Pomoc ta przeważnie jest bardzo wydajna, gdyż uwaga czołga nieprzyjacielskiego jest skierowana w inną stronę. Dwie rozpatrzone przez nas bitwy wykazały, że kilka czołgów było rozbitych przez przeciwnika w momencie walki z innymi).

6) Piechota nie może pozostać biernym widzem spotkania między bronią opancerzonymi; ze swoją bronią przeciwczołgową może ona wydatnie pomagać swoim czołgom (rola armaty obsługiwanej przez porucznika Mitchella). Powinna w szczególności ochraniać te czołgi, które ze względu na swoje właściwości nie mogą sprostać czołgom przeciwnika. I to tym bardziej, że czołgi towarzyszące piechocie zawsze znajdują się tak blisko, iż mogą otrzymać tę pomoc. Dlatego można dopuścić dla nich uzbrojenie przeciwczołgowe zmniejszone, podczas gdy czołgi przeznaczone do głębokiego wtargnięcia w ugrupowanie przeciwnika, muszą być potężnie uzbrojone.

Takie są doświadczenia uzyskane z wojny 1914—1918. Oczywiście dużo jeszcze pozostaje dla ustalenia pełnej doktryny walk czołgów przeciw czołgom. Jednakże autor uważa za wskazane podać tych kilka danych doświadczalnych, przed pozostawieniem ostatniego słowa rozumowaniu, zawsze niepewnemu, i doświadczeniom czasu pokojowego, zawsze niekompletnym.

R.

Zmotoryzowane niemieckie oddziały rozpoznawcze.

(F. Nowosłobodskij. Krasnaja Zwiezda Nr. 98/36).

Zmotoryzowane oddziały strzeleckie powinny być zdolne zarówno do działań samodzielnych, jak i w składzie broni połączonych (również pancerno-motorowych).

Motocykl jako środek lokomocji uważany jest za dogodniejszy i praktyczniejszy od samochodów ciężarowych i półgąsienicowych. Motocykle według opinii niemieckiej lepiej pokonują teren, są szybsze, przedstawiają mały, trudny do trafienia, cel i łatwo roz-

praszają się w terenie. Ładowanie i wyładowanie ludzi nie przedstawia tu trudności, nie tak jak w samochodach ciężarowych; zaopatrzenie oddziałów motocyklowych też jest znacznie prostsze.

Wady oddziałów motocyklowych: stosunkowo szybkie zużycie maszyn, męcząca jazda dla załogi, duża głębokość kolumn. Zmotoryzowany baon strzelecki na samochodach ciężarowych przy szybkości 30 klm/godz. rozciąga się na 7,3 klm. Tenże batalion na motocyklach ma głębokość 13,2 klm. Po zatrzymaniu się, głębokości kolumn obu baonów są prawie jednakowe 2,1 — 2-2 klm.

Jednak zalety motocykla, według opinii niemieckiej, jako środka transportowego, przeważają i armia niemiecka posiada: samodzielne bataliony motocyklowe, oraz małe pododdziały motocyklowe, przynależne do innych rodzajów broni.

Batalion motocyklowy posiada dużą siłę ogniową, gdyż każdy motocykl posiada 1 l. k. m. Są to więc właściwe bataliony l. k. m. Zadania batalionów są przeważnie charakteru rozpoznawczego, lub też obronnego. Drobne pododdziały motocyklowe innych rodzajów broni otrzymują wyłącznie zadania rozpoznawcze i łączności.

Dla celów łączności używa się przeważnie motocykli 2-kołowych, dla rozpoznania motocykli 3-kołowych z koszem.

Motocykl ten z 3-ma ludźmi załogi (kierowca, strzelec, dowódca) stanowi najmniejszą jednostkę rozpoznawczą, patrol, rozpoznającą tylko przez obserwację.

Bataliony motocyklowe posiadają motocykle z koszami i bez. Bataliony te współdziałają z kawalerią lub pancerno-motorowymi oddziałami rozpoznawczymi, składającymi się z samochodów pancernych ciężkich i lekkich (półpancernych wozów rozpoznawczych).

Każdy rozpoznawczy oddział pancerno-motorowy otrzymuje motocyklowe oddziały strzeleckie, lub też odwrotnie do batalionu motocyklowego dodaje się wozy pancerne. Oddziałów tych używa się przeważnie dla celów dalekiego rozpoznania w pasie szerokości do 50 klm (jak dywizja kawalerii). Głębokość rozpoznania zależy od zasięgu sprzętu, tym bardziej wtedy, gdy są trudności zaopatrzenia. O. R. ten posuwa się skokami, początkowo dłuższymi, potem krótszymi, w miarę zbliżania się do nieprzyjaciela.

Patrole rozpoznawcze są 3-ch typów: lekkie, ciężkie i mieszane. Lekki patrol składa się z 2 — 4 półpancernych wozów rozpoznaw-

czych, uzbrojonych w c. k. m. oraz 1 półpancernego samochodu z radiostacją.

Ciężki patrol ma 2 — 4 ciężkie samochody pancerne.

Mieszany patrol składa się z 2 ciężkich samochodów pancernych oraz 2 — 4 półpancernych wozów rozpoznawczych.

Każdy patrol otrzymuje nadto motocykle.

Ciężkie samochody pancerne 3-osiowe są uzbrojone w 2 c. k. m. w wieżycze obrotowej. Na samochodzie dowódcy jest radiostacja. Wszystkie c. k. m. są przystosowane do strzelań przeciwlotniczych. Szybkość patrolu nie przekracza 40 klm/godz.

Zasięg radiostacji między 2 samochodami pancernymi w ruchu wynosi 15 — 20 klm. Z samochodu w ruchu do lekkiej radiostacji polowej — 40 klm, z samochodu stojącego — 50 klm. Między półpancernymi wozami rozpoznawczymi w ruchu zasięg radiostacji wynosi 25 — 30 klm, między stojącymi do 50 klm.

Zadania patrolu stanowią rozpoznanie, obserwacja, napad ognio-
wy, ubezpieczenie wojsk w marszu.

Zasada działania: „widzieć nie będąc widzianym. Rozpoznawać o ile możliwości bez walki“. Posuwanie się skokami.

Z reguły dowódca patrolu dzieli swą marszrutę na 2 części. Pierwsza, tam, gdzie spotkanie z nieprzyjacielem jest mało prawdopodobne, szybkość wobec tego jest większa i druga, gdzie spotkanie z nieprzyjacielem jest oczekiwane, gdzie konieczną jest duża ostrożność, skoki wobec tego są tam krótkie a więc od zakrycia do zakrycia.

Na przodzie patrolu jadą motocykliści, następnie 1 samochód pancerny, potem wóz dowódcy patrolu.

W mieszanym patrolu, za motocyklistami jedzie półpancerny wóz rozpoznawczy, w takiej odległości, by ciężki samochód pancerny dowódcy mógł go wesprzeć zawsze ogniem.

Patrol może spotkać na osi 3 rodzaje przeszkód: wcale nie bronione, słabo lub silnie bronione. Na terytorium przeciwnika przeszkody te mogą być budowane przez ludność miejscową, dlatego też należy od razu palić najbliższe zabudowania!

Po wykryciu przeszkody, patrol pancerny staje za najbliższym zakryciem i przeprowadza *rozpoznanie piesze*. Gdy przeszkoda jest słabo broniona — patrol walczy. Przy przeszkodzie bronionej silnie, patrol szuka dróg bocznych celem obejścia.

Przy rozpoznawaniu nieprzyjaciela, który wyladowuje się, grupuje, lub broni się, patrol może się spotkać z bardzo niebezpiecznymi, zamaskowanymi przeszkodami. Patrol powinien więc wtedy rozpoznać nieprzyjaciela, lecz tak, by nie narażać maszyn na wysadzenie w powietrze. Gdy rozpoznanie od czoła nie jest możliwe, wtedy trzeba obchodzić te niebezpieczne i zagrożone miejsca.

Po niespodziewanym spotkaniu się z patrolem pancernym nieprzyjaciela, trzeba się od razu zatrzymać i natychmiast otworzyć ogień. Zwycięży ten, kto pierwszy celnym ogniem z miejsca zniszczy przeciwnika. Samochody pancerne będące na czołe nacierają na nieprzyjaciela, sygnalizując jednocześnie w tył. Półpancerne wozy rozpoznawcze, będące na czołe, sygnalizują w tył i ostrzeliwując, wycofują się za zakrycie.

Napad ogniowy patrolu musi być połączony z zasadzką. W marszu patrol wykonywuje napad ogniowy po zajęciu dogodnej pozycji, umożliwiającej jednoczesny ostrzał przeciwnika wszystkimi maszynami od czoła i ze skrzydeł. Napad ogniowy można wykonać z poza ukrycia w miejscu, przy czym wszystkie maszyny muszą stać zawsze czołem w kierunku dalszego marszu.

Patrol pancerny może otrzymać zadanie ubezpieczenia w marszu i na postoju. *Gdy czas pozwala, patrol pancerny na postoju buduje przeszkody przeciwpancerne.*

Patrol melduje zawsze o pierwszym spotkaniu z nieprzyjacielem o wykrycie jego oddziałów pancerno-motorowych. Meldunki radio wysyła się w ruchu lub stojąc z najbliższego zakrycia. Ważny meldunek dubluje wóz rozpoznawczy.

Ogólne rzecz biorąc, niemiecki patrol pancerny przede wszystkim rozpoznaje przez obserwację. Naciera na nieprzyjaciela wtedy, gdy ten jest słabszy, lub też gdy ma zapewnione zaskoczenie, wreszcie w razie konieczności obrony. Jest to taktyka podobna do sposobu działania niemieckich patroli kawaleryjskich. Tyle regulaminy niemieckie.

Jednak według opinii autorów, wyrażonej w „Militär-Wochenblatt“ w poważnych działaniach bojowych strzeleckie bataliony motocyklowe nie odegrają dużej roli, wskutek silnego związania z drogami, oraz zbyt słabego ubezpieczenia podczas marszu.

Głębokość marszu wzmocnionego pułku piechoty wynosi 9 klm. Wzmocniona brygada motocyklowa (3 bataliony) rozciąga się na 45

klm. Obrona brygady przed napadem oddziałów pancernych nieprzyjaciela jest więc bardzo trudna.

Dlatego też w skład zmotoryzowanych oddziałów strzeleckich powinny wchodzić zawsze organiczne ciężkie samochody pancerne i lekkie dla celów rozpoznania i ubezpieczenia. Poza tym należy zwiększyć liczbę dział przeciwpancernych batalionu (pluton — 2 działa). Najlepiej byłoby zastąpić działa przeciwpancerne ciężkimi samochodami pancernymi.

Zamiast motocykli należałoby raczej stosować pancerne transportery gąsienicowe, łatwo poruszające się poza drogami. Jednak dzisiejsze wozy gąsienicowe są technicznie gorsze od kołowych.

3-osiowy nieopancerzony samochód — transporter zużywa 50 litrów materiałów pędnych na 100 klm. Pancerne transportery gąsienicowe, o ciężarze 8 t., z silnikiem mocy 100 — 110 k. m. zużywa na 100 klm 200 litrów paliwa.

Zasięg kołowego transportera przy szybkości 30 — 35 klm/godz. wynosi 200 — 250 klm, a gąsienicowego przy szybkości 20 klm/godz. 100 klm.

Dlatego też przy obecnym stanie techniki najlepiej byłoby zastosować do przewozu strzelców lekko opancerzone transportery kołowe.

Wprowadzenie tych inowacji pozwoli zmotoryzowanym oddziałom strzeleckim na działania we wszystkich fazach walki, a nie tylko jak dotychczas w rozpoznaniu lub obronie.

Rtm. Rozen-Zawadzki.

Szkolenie w użyciu radia na ćwiczeniach taktycznych.

(F. Andriejew Awto-Bronietankowyj Żurnał Nr. 10 z 1936 r.)

Autor krytykując artykuł „Doskonalenie taktyczne kadry dowódców w użyciu radia“ z Nr. 7/36 „Motorizacja i Miechanizacja“, twierdzi, że nie należy doskonalenia kadry w użyciu radio ograniczać do umiejętności obsługiwanie radiostacyj w warunkach polowych. Na ćwiczeniach taktycznych należy szkolić dowódców we wszystkich kierunkach, więc w zakres szkolenia musi wejść radiotechnika, umiejętność prowadzenia wozu, strzelanie, środki chemiczne i nauka o sprzęcie pionierskim. Żaden z tych działów nie może zostać niedoceniony.

Szkolenie w życiu radia należy zawsze stosować w ramach ćwiczenia taktycznego w tym zakresie, w jakim wymagają go warunki taktyczne. Należy uczyć dowódcę nie tylko umiejętności nadawania i odbierania wiadomości przez radio, lecz i umiejętności taktycznego użycia radia w walce.

Radio będąc w jednostkach broni pancernej podstawowym środkiem łączności, nie jest jednak środkiem jedynym. Zależnie od warunków mogą być użyte z powodzeniem: samochody, motocykle, chorągiewki, rakiety itp. Jako najlepszy środek łączności — regulamin proponuje styczność osobistą dowódców. Są też całe okresy działań bojowych, kiedy ze względu na tajemnicę nie wolno używać radia np. marsz, praca na pozycji wyczekiwania i pozycji wyjściowej.

Dlatego też radio może być w czasie ćwiczeń taktycznych używane tylko wtedy, kiedy położenie tego wymaga.

Autor wytyka np. jako błąd bardzo poważny w artykule „Doskonaleństwo taktyczne kadry dowódców“, to, że dowódca oddziału rozpoznawczego otrzymuje od kierownika ćwiczeń sytuacje terenowe i wiadomości o przeciwniku, którego on nie widzi w stanie zaszyfrowanym przez radio.

W powyższym widzi autor przesadne dążenie do nauki posługiwania się kodem i szyfrem na niekorzyść taktyki.

Dla zobrazowania celowego użycia środków łączności daje następujący przykład: szef sztabu batalionu czołgów w marszu otrzymuje przez radio zaszyfrowany meldunek od dowódcy oddziału rozpoznawczego o wykryciu nieprzyjaciela maszerującego na skrzydło własnego batalionu.

Sytuację tę doręczy kierownik ćwiczenia szefowi sztabu (szkołaczemu się) jako telegram zaszyfrowany. Szef sztabu powinien powziąć decyzję, zameldować o przeciwniku — dowódcy batalionu, polecić lotnikowi współpracującemu z batalionem — rozpoznać przeciwnika w tym rejonie oraz zameldować o sytuacji dowódcy wyższemu. Meldunek do dowódcy batalionu odda osobiście, lotnikowi wyda rozkaz przez radio, a meldunek do dowódcy wyższego wyśle motocyklem. W ten sposób kierownik ćwiczenia przy okazji wprowadzenia nowej sytuacji zmusił szkolącego się do przyjęcia wiadomości przez radio, odszyfrowania jej, powzięcia decyzji, oraz jej wykonania przy użyciu środków łączności jakie podyktowała sytuacja. Miało więc tu miejsce ćwiczenie w szyfrowaniu i przekazywaniu wiadomości drogą radiową.

Radio jest najszybszym środkiem łączności, jednak nieumiejętne jego użycie może nie przyspieszyć, lecz opóźnić przebieg wykonania nakazanych działań. Niektórzy dowódcy sądzą, że przez radio można przekazywać jedynie wiadomości szyfrowane niezależnie od ich treści i położenia. Jest to niebezpiecznym dla wykonania na czas nakazanego działania.

Np. dowódca kompanii czołgów na polu walki trafił z kompanią pod ogień baterii artylerii z odległości 1200 — 1400 m i zdecydował się uderzyć na baterię. Gdyby chciał tę wiadomość szyfrować, zajęłoby mu to trochę czasu na zaszyfrowanie, a dowódcom plutonów na odszyfrowanie. Naturalnie — wiadomość taką należy podać tekstem otwartym.

Dalsze rozważania autora na temat szyfrowania wiadomości, które mogą być wykorzystane przez przeciwnika, są słuszne.

Autor podkreśla dalej, że podczas ćwiczeń taktycznych należy używać radiostacyj, a jeżeli ich nie ma, to należy wymagać od uczestników ćwiczenia, by o przekazywaniu wiadomości przez radio meldowali kierownikowi ćwiczenia, który powinien ze swojej strony żądać ujmowania tych wiadomości w formę radiotelegramu.

Jak wynika z ogólnej tendencji artykułu, autor uważa specjalne ćwiczenia w użyciu radiostacji za niecelowe, podkreśla natomiast konieczność liczenia się poważnego z radiem, gdy wynika to z sytuacji.

Por. Bohdan Rylto.

SPROSTOWANIE.

— W zeszycie sierpniowym b. r. w dziale sprawozdań i streszczeń podano streszczenie artykułu Gen. Zöllsa, umieszczonego w Militär - Wochenblatt Nr. 36/36. Gen. Zölls w omawianym artykule streszcza artykuł mjr. Antoniego Śliwińskiego zamieszczony w zeszycie czerwcowym z r. 1935. P. W. T. Broń Pancerna.

— W zeszycie październikowym b. r. w artykule inż. Wiśniowskiego zauważono następujące omyłki:

str. 791 wiersz 1 od góry zamiast: Wiśniewski — powinno być: Wiśniowski, wiersz 12 od góry zamiast: 0,018 mm/1000 — powinno być: 0,018 mm/10000, wiersz 17 od góry zamiast: 0,34 mm — powinno być: 0,034 mm, str. 793 wiersz 2 od dołu zamiast: karbowodowe — powinno być: korbowodowe.

— W zeszycie listopadowym b. r. w dziale sprawozdań i streszczeń str. 887 wiersz 1 od dołu zamiast: 100 litrów — powinno być: 4,54 litra.
