

# PRZEGŁĄD WOJSKOWO- TECHNICZNY

MIESIĘCZNIK

W Y D A W A N Y P R Z E Z

DEPARTAMENT TECHNICZNY, SZEFOSTWO SA-  
PERÓW, SZEFOSTWO ŁĄCZNOŚCI I DOWÓDZTWO  
BRONI PANCERNYCH

ROK ÓSMY  
TOM XVI  
GRUDZIEŃ 1934.

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 :

*plk. Roman Ciborowski, plk. Stefan Dąbkowski, plk. Mikołaj Kolankowski, plk. dypl. Mieczysław Mysłowski, plk. Jan Skoryna, plk. dypl. inż. Władysław Zachorowski, ppłk. Tadeusz Argasiński, ppłk. Tadeusz Bogdanowicz, ppłk. dypl. Heljodor Cępa, ppłk. inż. Kazimierz Goebel, ppłk. Maksymilian Hajkowicz, ppłk. Stefan Kijak, ppłk. Józef Koczwarą, ppłk. dypl. Józef Łukomski, ppłk. Stefan Mazurkiewicz, ppłk. Józef Siłakowski, ppłk. Aleksander Stebelski, ppłk. Józef Taube, ppłk. Józef Wróblewski, ppłk. Eugenjusz Wyrwiński, mjr. inż. Andrzej Chramiec, mjr. inż. Kazimierz Gaberle, mjr. dypl. Marjan Strażyce, mjr. dypl. Władysław Weryho, mjr. dypl. Ryszard Zyms, kpt. dypl. Stanisław Bahrynowski, rtm. Władysław Trzyska.*

R e d a k t o r   N a c z e l n y :

*PŁK. PATRYK O'BRIEN DE LACY.*

R e d a k t o r   „S a p e r a” :

*MJR. DYPL. LEON TYSZYŃSKI.*

R e d a k t o r   „Ł ą c z n o ś c i” :

*MJR. STEFAN ŚLIWOWSKI.*

R e d a k t o r   „B r o n i   P a n c e r n e j” :

*MJR. DYPL. JERZY LEVITTOUX.*

---

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



# TREŚĆ:

<b>Dział saperów.</b>	Str.
<i>Mjr. dypt. Władysław Weryho.</i> — Regulamin piechoty a saperzy .....	861
<i>Kpt. Teodor Zaniewski.</i> — Wyszkołenie bojowe drużyny i plutonu saperów .....	879
<i>Kpt. Tadeusz Chlebowski.</i> — Wychowanie fizyczne a właściwości szkolenia saperskiego (z codziennego życia kompanji) .....	882
<i>Por. Karol Jabłoński.</i> — Akcja ratownicza oddziałów saperskich podczas powodzi w lipcu 1934 roku .....	889
<i>Inż. prof. Melchjor Nestorowicz.</i> — Drogi w czasie walk ruchowych (dokończenie) .....	895
<b>Wiadomości z prasy obcej</b> .....	903
<b>Sprawozdania i streszczenia:</b>	
Studjum obrony granic .....	913
Zakładanie i zastosowanie bojowe zapór .....	925
Technika forsowania Marny przez Niemców w lipcu 1918 r. ....	929
Normalizacja francuskich ciężkich mostów tymczasowych .....	931
Wojskowy sprzęt mostowniczy .....	933
<b>Bibliografia</b> .....	937

## **Dział łączności.**

<i>Mjr. Zdzisław Jarosz-Kamionka.</i> — Ogólne rozważania o motoryzacji oddziałów łączności broni oraz wojsk łączności .....	867
<i>Por. Eugenjusz Kleban.</i> — Zastosowanie nart w jednostkach łączności .....	880
<i>Kpt. Bohdan Tadeusz Starkiewicz.</i> — Techniczne	

	Str.
metody podsłuchu telefonicznego, stosowane podczas wojny światowej .....	896
<i>Emem.</i> — Odzew .....	917
<b>Sprawy z d a n i a i s t r e s z c z e n i a :</b>	
Środki łączności w armji francuskiej .....	919
Radjowa latarnia morska .....	922
Usuwanie trzasków przy radjowym odbiorze w czoł- gach .....	923
Praktyczne zastosowanie woltomierza katodowego ....	925
Nowości wystawy radjotechnicznej w Paryżu w 1934 r.	929
Zasady radjotechniki .....	939
<b>B i b l i o g r a f j a</b> .....	943
<b>D z i a ł b r o n i p a n c e r n e j i s a m o c h o d ó w.</b>	
<i>Kpt. inż. Romuald Prewysz-Kwinto.</i> — Kontrola wyszkolenia .....	909
<i>Mjr. dypl. Władysław Weryho.</i> — Uwagi na temat obrony przeciwpancernej .....	914
<i>Inż. Zygmunt Starowicz.</i> — Silniki czołgowe .....	928
<b>W i a d o m o ś c i z p r a s y o b c e j</b> .....	946
<b>Sprawy z d a n i a i s t r e s z c z e n i a :</b>	
Manewry 1-szej angielskiej brygady czołgów w sier- pniu 1934 r. ....	956
Nowoczesne użycie wozów pancernych według poglą- dów angielskich .....	960
Współdziałanie czołgów bezpośredniego wsparcia pie- choty z artylerją bezpośredniego wsparcia .....	964
Współdziałanie czołgów z lotnictwem w rozpoznaniu.	967
Czołgi w rozpoznaniu nocnem .....	970
Pociąg drogowy do przewożenia wagonów kolej- owych .....	973
Dalsze prace nad silnikami Diesla w Niemczech .....	976
Żeliwa tłokowe i cylindrowe .....	977
<b>B i b l i o g r a f j a</b> .....	979



355.5/6 : 356 : 358.2

MJR. DYPL. WŁADYSŁAW WERYHO.

## REGULAMIN PIECHOTY A SAPERZY.

(Dokończenie).

## II. Ubezpieczenie.

1. *Ubezpieczenie w marszu.*

Regulamin piechoty wymienia, jako jeden z interesujących saperów celów ubezpieczenia, ochronę oddziałów przed zaskoczeniem oraz podaje, że oddziały ubezpieczają się przez: rozpoznanie, oddziały ubezpieczające i ubezpieczenie bezpośrednie.

Jeśli chodzi o rozpoznanie, mianowicie rozpoznanie bliższe, prowadzone przez dowódców oddziałów samodzielnych oraz kolumn lub straży przednich i bocznych, to regulamin (§ 152) żąda, by z rozpoznaniem tem „łączyć zawsze rozpoznanie terenu (badanie stanu dróg, mostów, zdatności terenu do przejścia i t. p.)“. Wyżej przytoczone żądanie regulaminu piechoty pociąga za sobą dla saperów konieczność udziału w rozpoznaniu przynajmniej niektórych oddziałów rozpoznawczych albo conajmniej zapewnienia sobie wiadomości przez postawienie za pośrednictwem dowódcy taktycznego pewnych określonych żądań np. dla

rozpoznania kawalerji dywizyjnej, lub rozpoznania lotniczego, o ile takie pracuje na korzyść danego dowódcy.

W marszu ubezpieczonym, kiedy zadaniem straży przedniej jest między innemi „zapewnić ciągłość marszu kolumny głównej przez usuwanie przeszkód na jej drodze“ oraz „zapewnić dogodne warunki walki dla sił głównych przez opanowanie i utrzymanie ważnych przedmiotów terenu“ (§ 166), nie ulega żadnej wątpliwości konieczność przydziału saperów do ubezpieczeń, a nawet i do rozpoznania, dla zapewnienia wczesnych wiadomości przede wszystkim o drodze marszu. I chociaż regulamin piechoty w § 163 mówi, że wogóle w skład ubezpieczenia poza oddziałami piechoty wchodzi konni zwiadowcy, pionierzy oraz, zależnie od wielkości ubezpieczenia, artylerja i broń pancerna, nie wspominając o saperach, jednak dalej w jednym z następnych punktów (§ 170) stwierdza, że już w skład oddziału przedniego straży przedniej wchodzi w razie potrzeby nie tylko pionierzy, ale i saperzy.

I rzeczywiście dla zapewnienia straży przedniej sił do wykonania wyżej wymienionych, nakazanych przez regulamin zadań (usuwanie przeszkód, opanowanie i utrzymanie ważnych przedmiotów terenu), bardzo często, zależnie od położenia i terenu, zajdzie potrzeba wysunięcia nie tylko pionierów ale i oddziałów saperów aż do oddziału przedniego straży przedniej, wysuwając rozpoznanie saperskie jeszcze dalej naprzód. Co do miejsca rozpoznania saperskiego w marszu ubezpieczonym można wyciągnąć zupełnie pewne wnioski z regulaminu, pomimo braku wyraźnego określenia miejsca posuwania się do tego rozpoznania. „Szpic konna rozpoznaje ściśle na osi marszu straży przedniej“, dalej „szpic konna bada teren (drogę marszu) i melduje o spotkanych przeszkodach, które mogą opóźnić marsz piechoty i artylerji“, przytem „do



szpicy konnej należy zawsze przydzielić paru kolarzy do przewożenia meldunków“ (§ 168).

Warunki działania szpicy konnej, jej zadanie oraz posiadanie środków łączności do przekazania meldunków przemawiają za tem, żeby rozpoznanie saperskie (dotyczące głównie stanu dróg, mostów, materiału do ewentualnej naprawy oraz potrzebnych do tego sił, czasu) wysuwać najczęściej właśnie do szpicy konnej. Zapewni to wczesne i szybkie przekazanie wyników rozpoznania technicznego, co umożliwi dostatecznie wczesne wydanie rozkazów i przystąpienie do pracy oddziałów saperów lub pionierów, wysuniętych najbliżej czoła. Wobec tego, dla przyspieszenia momentu rozpoczęcia tych prac, wskazanem jest w zależności od terenu i położenia wysuwać chociaż nieduży oddział saperów lub pionierów (drużyna wraz z małą ilością sprzętu i materiału (wóz sprzętowy) jaknajbliżej czoła oddziału przedniego, a nawet czasami aż do szpicy pieszej, by zapewnić ciągłość marszu przez ułatwienie przemarszu przede wszystkim najdalej do czoła wysuniętym elementom artylerji oraz innym środkom kołowym. Przytem należy brać pod uwagę możliwość wykonania przez ten oddział saperów lub pionierów nietylko naprawy drogi, ale i uszkodzenia lub zabarykadowania chociażby samej tylko drogi na wypadek sygnalizowania nieprzyjacielskiej broni pancernej, do czego między innemi „szpica konna posiada umówione sygnały“ (§ 168). Wogóle myślą przewodnią użycia saperów w marszu ubezpieczonym stale powinno być „zapewnić kolumnie ciągłość marszu“.

O przydziale saperów do straży bocznej regulamin piechoty nie wspomina, jednak dla zapewnienia ciągłości marszu tej straży jest to, samo przez się, zrozumiałe. Pozatem regulamin zwraca uwagę na konieczność umożli-

wienia straży bocznej skutecznej obrony przeciw broni pancernej, uważając za wskazane straże boczne piechoty „wyposażać w pojedyncze działa przeciw broniom pancernym“ (§ 174). Niewątpliwie posiadanie saperów, (pionierów) nawet przez małe straże boczne może ułatwić tym strażom zadanie obrony przeciwpancernej.

Takie nawet stosunkowo słabe oddziały saperów, wyposażone np. w miny przeciwczołgowe, lub wprost w materiał wybuchowy oraz w odpowiedni sprzęt, mogą z łatwością wykonać pewne zniszczenia (mosty, leje na drodze), lub utworzyć przeszkody (barykady, miny przeciwczołgowe), które mogą chociaż chwilowo zatrzymać broń pancerną, ułatwiając jej zwalczanie, a tem samem osłonę kolumny głównej, która dzięki temu w każdym razie będzie miała więcej czasu na przygotowanie się do obrony przeciwpancernej.

## 2. *Ubezpieczenie postoju.*

Regulamin daje krótkie, ale wyraźne wskazówki odnośnie zadań, jakie nasuwają się dla saperów w ubezpieczeniu postoju. „Dążyć do wykorzystania naturalnych przeszkód terenowych oraz wzmocnić obronę przeciwpancerną przez zatarasowanie przejść oraz ustawienie dział“ (§ 181). Naturalne przeszkody terenowe, które chcemy wykorzystać dla osłony postoju, bardzo rzadko nie będą posiadały żadnych przejść. Przejścia te trzeba będzie zamknąć często nie tylko ogniem, ale przez utworzenie przeszkód, lub przygotowanie pewnych obiektów do zniszczenia, albo też przez wykonanie chociaż najprostszych barykad i zapór, które również będzie się stosowało na drogach dla bezpośredniego zabezpieczenia miejscowości. Rzecz jasna, że do wykonania tych prac należy przewidzieć przedewszystkiem saperów.



### III. Natarcie.

#### 1. *Rozpoznanie.*

Przedewszystkiem należy się zatrzymać nad rozpoznaniem bojowem, które zwykle poprzedzi natarcie. Otóż według regulaminu piechoty takie rozpoznanie ma na celu między innemi stwierdzenie gdzie są umocnienia (no i oczywiście jakie), gdzie są przerwy w umocnieniach, jakie są podejścia, gdzie przebiega przedni skraj pozycji głównej i t. d. (§ 152). Takie rozpoznanie będzie prowadzone między innemi przez patrole piechoty. Do takich patroli, szczególnie przy rozpoznaniu pozycji umocnionej, bardzo szęsto będzie wskazanem przydzielić patrole oficerskie lub podoficerskie saperów do pomocy w rozpoznaniu tak narysu przeszkód drucianych, co może ułatwić ustalenia miejsca flankujących c. k. m., jak również dla rozpoznania wogóle rodzaju przeszkód i umocnień, przerw w przeszkodach oraz dla rozpoznania ewentualnych przeszkód przeciwczołgowych, o ile przewidziane jest użycie własnych czołgów w natarciu. W każdym razie dowódca oddziału saperów, przydzielony do d-cy piechoty, musi wykazać inicjatywę i, skoro tylko udział saperów może ułatwić piechocie rozpoznanie, należy wystąpić z wnioskiem o przydział saperów do patroli rozpoznawczych.

#### 2. *Przygotowanie przejść w przeszkodach.*

W natarciu na pozycję odrutowaną może zajść potrzeba pomocy saperów w przygotowaniu przejść w drutach. Regulamin piechoty przewiduje, że zasadniczo te wyrwy w drutach przygotowuje artylerja, jednak liczy się z prawdopodobnym wypadkiem, kiedy artylerja z tych lub innych względów nie będzie mogła tego zrobić i dlatego znajdziemy tam nakaz, by piechota umiała jednak sama ro-

bić sobie przejścia. (§ 55 i 204). Regulamin naogół dość szczegółowo omawia sposoby wykonania takich przejść przez „patrole strzeleckie, pionierskie i saperskie“, polecając używać do tego celu „ładunków materiału wybuchowego, rzucanych pod druty lub przymocowanych do listw, które podsuwa się pod drut, nożyc do przecinania drutu“. (§ 204). Co do czasu wykonania wyrw powyższemi sposobami, to regulamin nakazuje robienie wyrw przez wymienione wyżej patrole „w nocy przed samem natarciem“.

Powyższe postanowienia regulaminu piechoty wymagają pewnych przygotowań technicznych i ścisłej współpracy saperów z piechotą. Przygotowania saperów będą polegały na przygotowaniu ładunków materiału wybuchowego, jak również sprzętu, jeśli przerwy mają być zrobione zapomocą nożyc, pozatem będzie chodziło o przygotowanie patroli do założenia ładunków lub przecięcia drutów nożycami. Co do ilości przerw w drutach, potrzebnych do natarcia, regulamin piechoty wprowadzić nie mówi, jednak określa to regulamin artylerji, który przewiduje przynajmniej po 2 wyrwy (szerokości około 20 m, głębokości 5 — 10 m) na każdą kompanję I rzutu. Biorąc pod uwagę, że zapomocą nożyc lub ładunków materiału wybuchowego tak szerokich wyrw się nie uzyska<sup>1)</sup> oraz że nie wszystkim patrolom uda się wykonać swoje zadanie, należy przewidywać wykonanie przez piechotę przy pomocy patroli własnych lub saperskich o wiele więcej wyrw, aniżeli w wypadku przygotowania tych wyrw przez artylerję.

A więc, wydaje się, że w wypadku przygotowania

---

<sup>1)</sup> Instrukcja saperska Sap. 5/1929.II określa szerokość wyrw uzyskiwaną zapomocą materiałów wybuchowych na 4 — 5 m.



przerw przez piechotę zapomocą patroli piechoty lub saperów (kiedy chodzi tylko o użycie nożyc), lub wyłącznie patrole saperów i pionierów (gdy chodzi o użycie materiału wybuchowego) należy przewidywać siły i środki conajmniej na dwa do trzech razy więcej wyrw, aniżeli w wypadku robienia wyrw przez artylerję, a więc conajmniej 4 — 6 wyrw na kompanję pierwszego rzutu, a na bataljon conajmniej 8 — 12 wyrw. Tyle więc należałoby przygotować patroli (w sile 2 — 3 ludzi) obeznanych z danym terenem zadnia, odpowiednio wyposażonych w sprzęt i ładunki materiału wybuchowego, których wielkość i rodzaj (skupione czy wydłużone) zależy od rodzaju i szerokości przeszkody.

Wreszcie regulamin piechoty zastrzega się, że jeśli jest niemożliwem utworzenie przez patrole przerw w drutach w nocy przed samem natarciem, „to patrole te posuwają się w natarciu wraz z pierwszymi rzutami piechoty“, W tym wypadku oczywiście odpadnie robienie wyrw zapomocą materiału wybuchowego, a pozostanie jedynie przecinanie zapomocą nożyc, toporków i t. p., przytem zazwyczaj przy każdej drużynie strzeleckiej trzeba będzie przewidzieć patrol wyposażony w taki sprzęt.

W tym miejscu należy podkreślić, że przydział takich patroli w natarciu do I rzutów piechoty jest pożądaný nawet wtenczas, jeśli przerwy przygotowuje artylerja, a tembardziej jeśli robią to czołgi, jak przewiduje regulamin piechoty (§ 204), bowiem będzie chodziło o poszerzenie i ulepszenie przerw, które mogą być jeszcze niezbyt wygodne, a nawet trudne do przekroczenia.

### 3. *Pomoc czołgom.*

Jeśli chodzi o udział czołgów w natarciu, to regulamin piechoty nakazuje piechocie pomagać czołgom przy poko-

nywaniu przeszkód terenowych (§ 109), jednak biorąc pod uwagę, że sama piechota nie ma środków do tego, będzie ona w tem posługiwać się przedewszystkiem przydzielonemi saperami, którzy zawsze powinni się starać zawczasu już rozpocząć przeszkody na możliwych kierunkach działania czołgów, szczególnie w tym wypadku, kiedy, jak przewiduje regulamin piechoty, „natarcie czołgów w walkach ruchowych przeprowadza się niekiedy wprost z marszu“. Znaczy, że same oddziały czołgów mogą nawet nie mieć możności przeprowadzenia dokładnego dla siebie rozpoznania przeszkód terenowych. Mogą to zrobić saperzy przydzieleni do wysuniętych bardziej do przodu oddziałów piechoty.

#### 4. *Komunikacje.*

Jednem z postanowień regulaminu piechoty interesującym saperów jest zalecenie przy małej przewadze ogniowej nad nieprzyjacielem, lub bez przewagi nacierać „przeważnie w nocy, o świcie, we mgle, przez teren pokryty, lasy i t. p.“ (§ 196). Nacisk regulaminu na wykorzystanie podobnych warunków natarcia (w wypadku braku przewagi ogniowej) może bardzo często pociągnąć za sobą konieczność odpowiednio silnego wsparcia piechoty przez saperów, szczególnie w natarciu przez las, celem torowania drogi i usuwania wszelkich przeszkód. Zawsze ważne w natarciu zadania komunikacyjne saperów występują w tym wypadku szczególnie jaskrawo.

Oczywiście nie wyczerpaliśmy wszystkich zadań, jakie czekają saperów w natarciu. Ograniczyliśmy się do wyciągnięcia wniosków odnośnie zadań i użycia saperów w wypadkach, kiedy już z samych postanowień regulaminu piechoty jasno wynika konieczność i rodzaj współpracy saperów.



#### IV. Pościg.

Regulamin piechoty, omawiając pościg daleki, mówi o tworzeniu oddziałów pościgowych wyposażonych we wszystkie potrzebne bronie i chociaż nie wyszczególnia tych broni, jednak niewątpliwie chodzi tu między innymi i o saperów, co wynika z przytaczanego przez regulamin sposobu działania tych oddziałów pościgowych. Chodzi tu o podkreślanie przez regulamin konieczności szybkiego posuwania się tych oddziałów, oraz wysunięcie do czoła artylerji. Do zapewnienia szybkości posuwania się mogą się bardzo poważnie przyczynić oddziały saperów wysuwane do czoła, by przede wszystkim ułatwić posuwanie się artylerji, co może natrafić na poważne trudności, gdyż przeciwnik w odwrocie będzie stawiał różne zapory, lub niszczył komunikacje dla opóźnienia naszego pościgu. To są rzeczy zrozumiałe i znane, jednak znajdujemy też w regulaminie piechoty postanowienie, z którego wynikają pewne nowe możliwości użycia saperów. Otóż, jeśli przeciwnik używa do osłony odwrotu broni pancernej, to piechota posuwa się w miarę możliwości terenem pokrytym, „dążąc do wyprzedzenia broni pancernej i odcięcia jej odwrotu“ (§ 228). W dużym stopniu mogą ułatwić piechocie wykonanie tego zadania saperzy, gdyż można odciąć broni pancernej drogę odwrotu albo ogniem, albo przez zniszczenie czy zatarasowanie drogi odwrotu, co będzie możliwe, jeśli są na tej drodze jakieś ciążyny, mosty i t. p. Jak widzimy, jeśli przeciwnik osłania odwrót bronią pancerną, to przydział do czołowych elementów oddziałów pościgowych odpowiednio wyposażonych saperów jest bardzo wskazany również i z tego powodu.

## V. Walki leśne.

### 1. *Natarcie.*

Regulamin podkreśla duże możliwości zaskoczenia i pobicia nawet silniejszego przeciwnika, wykorzystując lasy o ile się wykaże między innymi dużą siłę moralną, śmiałość i szybkość (§ 275). Jeśli chodzi o warunek szybkości to w dużym stopniu może go zapewnić w natarciu leśnym przydział saperów „do pierwszego rzutu, względnie do ubezpieczeń“, co wyraźnie nakazuje regulamin (§ 277). Zresztą już było podkreślone znaczenie i konieczność przydziału saperów do natarcia przez las przy omawianiu wytycznych regulaminu piechoty dla saperów w natarciu.

Jedynie należałoby jeszcze wyciągnąć dalsze wnioski, dotyczące tego, na czym będzie polegała współpraca saperów z piechotą w tego rodzaju walce. Otóż będzie chodziło o usunięcie przeszkód, jakie w lesie może z łatwością stawiać nam przeciwnik. Głównie będzie chodziło o kierunki wzdłuż dróg, przesiek, i t. p., gdyż tu przede wszystkim przeciwnik będzie stwarzał zapory, a z drugiej strony tu głównie będą posuwały się cięższe środki własne. Oczywiście należy przewidywać odpowiednio wyposażone patrole saperów lub pionierów i poza temi kierunkami wszędzie, gdzie się posuwa piechota, pamiętając, że w ciężkich warunkach dowodzenia i łączności w natarciu leśnym trudno jest wesprzeć w razie potrzeby czołowe rzuty piechoty saperami odwodowymi i dlatego raczej, zgóry należy przewidzieć pomoc saperów lub pionierów dla wszystkich czołowych elementów piechoty.

### 2. *Obrona.*

Postanowienia regulaminu piechoty odnośnie organizacji obrony leśnej nasuwają dużo ciekawych dla saperów



wniosków. A więc przedewszystkiem, że obrony tej ze względu na ogień artylerji nie organizuje się na skraju lasu, natomiast albo przed skrajem, albo w lesie jednak w takiej odległości, by móc strzelać przez las, albo wreszcie organizuje się obronę wgłębi lasu. W pierwszym wypadku, z punktu widzenia zadań saperów, prace przy organizacji obrony, szczególnie jeśli chodzi o przedni skraj, nie będą zbyt różnić się od organizacji obrony w terenie otwartym. W drugim wypadku będzie chodziło o uzyskanie dobrych warunków ostrzału, a w związku z tem czasami większego przeczyszczenia przedpoła, pozatem prace przy umocnieniach będą w dużym stopniu podobne do wypadku trzeciego — organizacji obrony wgłębi lasu. W tym ostatnim wypadku regulamin podkreśla konieczność stosowania w szerokim zakresie zasiek i drutów kolczastych, oraz zamknięcia dróg i przesiek, natomiast mniejszą wagę przywiązuje do prac ziemnych.

Jak widzimy główny nacisk kładzie się na utrudnienie ruchu przeciwnika przez wszelkiego rodzaju przeszkody, budowa których w lesie jest stosunkowo łatwa, bowiem las daje nietylko duże możliwości budowy zasiek i zawał, ale również zaciągnięcia drutów, wykorzystując pnie drzew. Pozatem przy długotrwałej obronie może nadarzyć się tutaj sposobność do zastosowania przeszkód, szczególnie zasiek. Jest niezmiernie ważną rzeczą zwracać uwagę, by nie pogorszyć warunków ostrzału, do czego regulamin przywiązuje, ma się rozumieć, dużą wagę, specjalnie podkreślając potrzebę nawet przetrzebienia gęstego lasu.

## VI. Walki o miejscowości.

Przysposabiając miejscowości do obrony należy pamiętać, że dużą wartość obronną przedstawiają przedewszy-

stkiem miejscowości murowane i to większe, na co zwraca uwagę regulamin piechoty (§ 284), natomiast miejscowości drewniane, dając wprawdzie osłonę ruchów przed obserwacją, do dłuższej obrony nie nadają się.

Co do organizacji obrony osiedla należy się liczyć z tem, że „stanowiska na skraju miejscowości są najbardziej narażone na ogień artylerji“ (§ 286). Stąd wniosek, że jeśli jednak obronę organizuje się na skraju osiedla, to ten skraj, jako najbardziej narażony na niszczący ogień artylerji, musi być szczególnie starannie umocniony. Będzie chodziło tutaj o zabezpieczenie np. workami z piaskiem i t. p. okien obsadzanych budynków, o wzmocnienie stropów piwnic, nadających się na schrony, o przebicie otworów w ścianach lub przysposobienie okien w piwnicach dla umieszczenia c. k. m. jaknajniżej „dla zwiększenia pola rażenia“, na co zwraca uwagę regulamin. Pozatem będzie chodziło o zabarykadowanie i zadrutowanie przejść, podejść i t. p., przygotowanie ukrytych komunikacyj (czasami nawet przebijając ściany), usunięcie łatwopalnych materiałów, szczególnie znajdujących się w pobliżu organizowanych gniazd oporu.

Regulamin nakazuje następnie podział miejscowości „na odcinki obronne, tworzące samodzielne punkty oporu, mogące się bronić w razie otoczenia“ (§ 286). Wynika stąd potrzeba odpowiedniej rozbudowy przeszkód i barykad szczególnie wewnątrz większych miejscowości. Wreszcie regulamin nakazuje dla obrony przeciwpancernej przygotować miny lub barykady ostrzeliwane z sąsiednich budynków.

W natarciu na miejscowości zadaniem saperów według regulaminu piechoty będzie robienie przejść przez przeszkody oraz wybijanie przejść i otworów w budynkach. Jasnem jest, że w przewidywaniu takich zadań koniecz-



nem jest nietylko przygotowanie sił, ale przedewszystkiem odpowiedniego sprzętu i materiału niezbędnego do wykonania podobnych prac.

## VII. Walki o przeprawy.

Zasadniczo regulamin piechoty nakazuje opanowanie przepraw przedewszystkiem *p r z e z z a s k o c z e n i e*, przechodząc przez przeszkodę „na karkach wycofującego się przeciwnika“ (§ 287). Oczywiście jeśli uda się piechocie opanować w ten sposób istniejące przejścia przez przeszkodę, to pomoc saperów przy przekroczeniu przeszkody będzie minimalna, lub zupełnie zbyteczna.

Natomiast jeśli przeciwnik zdoła usadowić się nad rzeką i zorganizować obronę, to „przekroczenie takiej przeszkody bronionej przez nieprzyjaciela wymaga zwykle *d u ż y c h i b a r d z o d o k ł a d n y c h p r z y g o t o w a ń*“. Przygotowania te dotyczą przedewszystkiem rozpoznania, które, jak można wnioskować z regulaminu (§ 287 i 288), będzie przesłonięte przez piechotę, która szerokim frontem dochodzi do rzeki. Przez kogo to rozpoznanie, początkowo o charakterze ogólnym, będzie przeprowadzane, regulamin nie podaje, jednak „na podstawie tego rozpoznania wyższy dowódca ustala miejsca przeprawy“, przytem zwykle będzie to „w kilku miejscach w dostatecznie szerokim pasie, aby utrudnić nieprzyjacielowi orjentację i przeciwdziałanie“. Jak widzimy przy powzięciu przez dowódcę taktycznego decyzji, chociażby tylko ogólnie określającej miejsca forsowania, niemożliwem jest pominiecie tak ważnego elementu tej decyzji, jak możliwości techniczne forsowania w tem lub innem miejscu. Dlatego tych elementów dla dowódcy powinien dostarczyć na podstawie rozpoznania ogólnego d-ca saperów, który powinien zacząć zbierać potrzebne do tego dane jeszcze

przed podejściem do przeszkody, między innemi poza studjum mapy, poza zbieraniem wiadomości z opisów geograficznych, od ludności i t. p., bardzo wielkie usługi mogą oddać zdjęcia lotnicze dostatecznie wcześniej zażądane i wykonane. Uzupełni sobie te wiadomości dowódca saperów po dojściu do przeszkody przez rozpoznanie osobiste oraz zapomocą przewidzianych zawczasu patroli.

Same przygotowania przeprawy (§ 288) obejmują według regulaminu przedewszystkiem rozpoznanie szczegółowe, które przeprowadzają „dowódcy tych oddziałów (przeznaczonych do forsowania w określonych przez dowódcę wyższego miejscach) razem z dowódcami saperów i pionierów“.

Rola saperów w tem rozpoznaniu jest bardzo ważna, gdyż chodzi tu o ustalenie szczegółów, ściśle wiążących się z technicznemi możliwościami, mianowicie: ustalenie „punktów załadowania i rozdziału między nie środków przeprawy“, dalej drogi dojścia, osłona ogniowa przeprawy, ustalenie sposobu przeprowadzenia się i podział oddziałów do przeprawy, wreszcie ustalenie przedmiotów natarcia, które przeprowadzone oddziały mają osiągnąć i utrzymać, co zwykle jest dyktowane koniecznością osłony przeprawy dalszych rzutów oraz budowy mostu.

Ważną wskazówkę daje regulamin piechoty dla wszelkiego rodzaju kalkulacyj, dotyczących pojemności i podziału środków przewozowych, mianowicie, że przy podziale oddziałów do przewożenia „unikać rozrywania związków taktycznych“.

Na przewidywania saperów, dotyczących przeprawy dalszych rzutów, powinno mieć odpowiedni wpływ postanowienie regulaminu piechoty odnośnie kierowania odwodów na te przeprawy, gdzie się zarysują w czasie forso-



wania „słabe punkty nieprzyjaciela“ (§ 288 g, 289 c). Wynika z tego potrzeba zapewnienia sobie możliwości sprawnego przeprowadzenia odwodów na każdej z organizowanych przepraw.

W sprawie samego wykonania przeprawy ciekawem jest nakazana przez regulamin (§ 289 a) przeprawa patroli piechoty „wśród lub na różnego rodzaju pływakach, jednocześnie na szerokiej przestrzeni“, przytem regulamin dalej podaje, że „jednocześnie pierwsze grupy przewozowe, wraz z saperami lub pionierami, podchodzą szybko do punktów załadowania, niosąc ze sobą ukryte do tej pory środki przeprawy i natychmiast przeprowadzają się“.

Wynikałoby z tego, że patrole piechoty jednak poprzedzają pierwszą falę, czy też, według terminologii regulaminu piechoty, pierwsze grupy przewozowe, które w tym czasie podnoszą sprzęt przeprawowy, by się natychmiast przeprowadzić. Wprawdzie bardzo mała, tem niemniej byłaby pewna różnica w czasie między przeprawą patroli, a przeprawą pierwszej fali.

Ze względu na korzyści zaskoczenia oraz zapewnienia jak najlepszych warunków sprawnego poderwania pierwszej fali i spuszczenia na wodę środków przeprawowych, jak również jak najdłuższego ukrycia samego przeprowadzania chociażby pierwszej fali, właściwie nie powinno być żadnej różnicy w czasie między przeprawą „patroli piechoty“, jeśli takowe rzeczywiście w danej sytuacji są potrzebne, a przeprawą „pierwszych grup przewozowych“, czyli pierwszej fali. W każdym razie kierownik przeprawy powinien na ten moment zwrócić uwagę i dążyć do jednoczesnego odbicia od własnego brzegu wymienionych wyżej elementów piechoty. Zresztą możnaby sądzić, że omawiane wyżej postanowienie regulaminu piechoty, dotyczące wysłania patroli przed pierwszą falą, odnosi się

najwyżej do takiego wypadku, kiedy nieprzyjaciel nie obsadza samego brzegu rzeki.

Co do użycia kładek do forsowania, to chociaż regulamin piechoty wspomina, że „w niektórych wypadkach (wąska rzeka, słaby nieprzyjaciel) można kładkę rzucić odrazu na początku przeprawy“, jednak zasadniczo przewiduje przerzucenie kładek piechoty dopiero po przeprowadzeniu się rzutów czołowych. Biorąc jednak pod uwagę dogodność i szybkość przechodzenia piechoty po kładce, przerzucenie kładek musi nastąpić natychmiast, jak tylko położenie na to zezwoli.

Dalej regulamin piechoty zwraca uwagę na sprawne zorganizowanie łączności między brzegami, podkreślając że przerzucenie przewodów przez rzekę wymaga szczególnej troski. Pociąga to za sobą konieczność odpowiednich przewidywań kierownictwa technicznego przeprawy dla zapewnienia oddziałom łączności pomocy, przeznaczając do przerzucenia kabla, jak również wogóle do łączności między brzegami, pewną ilość środków przeprawowych.

Wreszcie do ważnych uwag regulaminu, interesujących saperów, należą uwagi, dotyczące użycia dymów do osłonięcia miejsca przeprawy (§ 103 i 289). Z jednej strony regulamin zaleca użycie w tym celu dymów, zwracając jednak z drugiej strony uwagę, że nie zawsze warunki atmosferyczne zezwolą na to. Pozatem, żeby użycie zasłony dymnej nie pociągało za sobą skutków wręcz przeciwnych aniżeli te, jakich się spodziewamy, stosowanie dymów musi być równoczesne w kilku miejscach na szerokim froncie i przez dłuższy okres czasu.

Od omówienia innych szczegółów poruszanych przez regulamin piechoty, a dotyczących współpracy saperów z piechotą przy forsowaniu, wstrzymujemy się do ukazania się regulaminu saperów o przeprawach.



### VIII. Zakonczenie.

Kończąc na tem próbę wyciągnięcia pewnych wniosków i wytycznych, jakie nasuwają się dla saperów w wyniku postanowień regulaminu piechoty cz. I „Ogólne zasady walki piechoty“, należy podkreślić, co zresztą jest zupełnie zrozumiałe, że te wnioski, jakie wyżej wyciągnęliśmy, nie wyczerpują całokształtu zadań saperów współpracujących z piechotą. Jedyne omówiliśmy te zadania saperów, a częściowo i sposób ich wykonania, które regulamin wyraźnie wysuwa i podkreśla. Natomiast nie było celem tej pracy omówienie zadań saperów oraz współpracy ich z piechotą, przez regulamin piechoty specjalnie nie podkreślonych, jednak nie wzbudzających żadnych wątpliwości co do konieczności czy też sposobu wykonania, omówionych zresztą w szeregu instrukcyj i regulaminów saperskich.

Ponadto należy podkreślić, że nawet taktyczne przygotowanie oficerów saperów, oraz dokładne studjum regulaminów głównych broni i znajomość zasad walki tych broni z którymi mają współpracować saperzy, nie zapewnia jeszcze całkowicie pomyślnych rezultatów tej współpracy, a daje tylko podstawy dla niej, umożliwiając porozumienie się wspólnym językiem.

Rzeczywista harmonijna współpraca, a przede wszystkim naprawdę celowe w danej sytuacji taktycznej wykonanie prac saperskich, da się osiągnąć tylko przy ścisłym dostosowaniu działań saperów każdorazowo do zadania, taktycznego położenia, terenu i zamiaru dowódcy. Musi się to odbyć na podstawie lojalnego wzajemnego stosunku, przy osobistej styczności i porozumieniu, a zwłaszcza przy jaknajdalej idącym dążeniu i zdolności każdego dowódcy saperów nie tylko wykonać to, czego żąda dowódca

piechoty, ale również przewidzieć zawczasu i uprzedzić te żądania i potrzeby. Jest to możliwe tylko przy dokładnem wczuciu się każdorazowo w sytuację taktyczną i zamiary dowódcy.

---



KPT. TEODOR ZANIEWSKI.

## WYSZKOLENIE BOJOWE DRUŻYNY I PLUTONU SAPERÓW.

Nie przesadzę bynajmniej jeśli na wstępie zagadnienia, które pragnę poruszyć, rzucę jako motto swoich rozważań — „saper musi być elitą wojsk pieszych“.

Życie bojowe wymaga niejednokrotnie użycia oddziałów saperów w boju, jako oddziałów piechoty, bez liczenia się w tem, że są to oddziały specjalne, że poniosą straty i t. p.

Któż z nas, co wojnę przeszedł, nie był rzucony z kompanją do przeciwuderzeń, bądź przeciwnatarć, albo też nie zatykał luk obrony tej czy innej ..... Auty?...

Najczęściej w krytycznym momencie boju, kiedy szalę zwycięstwa przechylał przeciwnik na swoją stronę, rzucona kompanja saperów, nie tylko podtrzymała mdlejące szeregi piechoty, ale w brawurowem uderzeniu rozstrzygała o wyniku epizodu bojowego, decydując o zwycięstwie.

Można byłoby na tem miejscu przytoczyć dziesiątki rozkazów dowódców dywizji i grup operacyjnych z czasów ostatniej naszej wojny, w których niejednokrotnie nazywano saperów — gwardją — od czego, już tylko krok do mego motta, ale nie o to chodzi.

Tego rodzaju użycie saperów niewątpliwie i niejednokrotnie przyniesie przyszłą rzeczywistość bojowa. Wypływa stąd prosty wniosek — że wyszkolenie bojowe piesze saperów musi stać na odpowiednio wysokim poziomie. Nie wątpimy, że tak jest, bowiem wyszkolenie bojowe nie mało zabiera nam trosk i czasu w ogólnym programie szkolenia.

Przechodząc jednak od dość szumnych słów do codziennego szarego dnia szkolenia saperów, to ten kto czuje odpowiedzialność przynajmniej moralną, co poza ramami codziennego wysiłku widzi obrazowo wyniki swojej pracy — na polu walki, staje przed zagadnieniem, które wymaga rozstrzygnięcia i precyzyjnego, bez niedomówień, ujęcia sprawy.

Jak szkolić drużynę, pluton?... Niezmiernie łatwo... Ułożyć program: drużyna w obronie, natarciu, na placówce i t. p. — Ale jaka drużyna? saperów — czy piechoty? Mojem zdaniem powinniśmy bez zażenowania przyjąć, że prowadzimy wyszkolenie bojowe piesze drużyny czy plutonu s a p e r ó w, a nie piechoty.

W istocie być się będzie drużyna lub pluton saperów, w składzie przewidzianym przez organizację, więc pocóż szkolić tę jednostkę, jako „bogatą“ w ogień drużynę piechoty.

Odrzućmy precz markowane r. k. m., któremi oszukujemy sami siebie, a których w rzeczywistej walce nie da się... ani zamarkować, ani „suponować“.

Czyż nasza drużyna albo pluton będzie odpowiadała ogniowo lub liczebnie takiej samej jednostce piechoty? Napewno nie.

Przeciwuderzenie, czy obrona plutonu, bądź kompanji saperów nie może opierać się ściśle na tych samych zasadach, co plutonu i kompanji piechoty.



Wniosek stąd prosty:

1) wyszkolenie bojowe saperów oprzeć się musi na istotnym wyposażeniu w środki ogniowe, tak odmienne od równoznacznych jednostek piechoty;

2) nastawianie wyszkolenia winno iść w ramach zwężonych w stosunku do piechoty, z podkreśleniem przeciwwuderzeń plutonu i kompanji, jako najczęstszych, a najtrudniejszych fragmentów walki dla saperów.

Rozważając niejednokrotnie ten temat z kolegami, słyszę pytania — a zatem, skoro szkolić drużynę lub pluton jako saperów, to — jak to robić? Szkolić bowiem taki sam zespół piechoty potrafimy, mamy na to dość materiału i doświadczenia. O tem jak to robić, chcę powiedzieć później. Narazie, aktualnością naszego dnia jest szkolenie drużyny jakiej... piechoty, czy saperów? S a p e r ó w — oświadczam to kategorycznie, pragnąc jednocześnie wywołać w naszym piśmie wymianę myśli na ten temat.

---

KPT. TADEUSZ CHLEBOWSKI.

## WYCHOWANIE FIZYCZNE A WŁAŚCIWOŚCI SZKOLENIA SAPERSKIEGO.

(Z codziennego życia kompanji).

Ponieważ zadania saperów wymagają nietylko dużej wytrzymałości fizycznej, tak potrzebnej naprzykład piechocie, ale i kolosalnej dynamiki siły, koniecznej do bardzo szybkiego wykonania prac technicznych, przeto zagadnienia związane z wychowaniem fizycznym, obchodzą nas narówni z innymi rodzajami broni. Sam problem przechodzi od najdawniejszych czasów ciągłą ewolucję, stając się po wojnie światowej znów ogólnopaństwowym, podobnie jak przed tysiącami lat, i rozwija się dalej. A kiedy jest tak dla nas ważny, niesposób go nie śledzić i nie rozpatrywać z punktu widzenia naszej broni.

### *1. Pora przeprowadzania ćwiczeń fizycznych.*

Instrukcja wychowania fizycznego, nie wyznacza kategorycznie godziny, w której to wychowanie ma się odbywać, toteż w jednych formacjach jest ono rano przed zajęciami wyszkoleniowymi, w innych popołudniu. Zastanówmy się, która pora dnia jest najbardziej dlań stosowna:



a) Pora ranna! — Fizyczne ćwiczenia odbywające się rano są najracjonalniejsze, gdyż organizm ludzki jest wtedy wypoczęty, warunki atmosferyczne najodpowiedniejsze, a już sama gimnastyka mięśni wpływa dodatnio na całodzienne nasze psychiczne nastawienie. Fachowy świat sportowy oraz lekarski uważa ranne godziny za najstosowniejsze. Nasza instrukcja też — między wierszami — do tej pory się przychyła. Nietylko człowiek, ale i zwierzęta tę porę aprobuja, np. pies, budzący się rano i wychodzący ze swego legowiska przeciąga wszystkie członki. Jest to dla niego pewnego rodzaju gimnastyką. Ale jest jeszcze jeden wzgląd ważny, który ranną gimnastykę stawia wyżej niż popołudniową, mianowicie wzgląd na dowodzenie kompanją. Każdy dowódca będzie dążył do tego, ażeby przy porannej zbiórce był obecny cały stan jego pododdziału, tymczasem jeśli gimnastyka odbywa się popołudniu, wyszkolenie przed południem zaczyna się zaraz po śniadaniu i choćbyśmy godzinę wizyty lekarskiej przesuwali — zawsze zbiórka poranna odbędzie się bez „chorych”. Nie widząc rano chorych, dowódca kompanji, w ciągu dnia — szczególnie w lecie — zajęty ćwiczeniami, nie śledzi rozwoju chorób i tychże sumiennie opinjować nie może w myśl przepisów, które tego od niego żądają. Również ze względu na ogólny porządek koszarowy, ta pora jest dogodniejsza, gdyż podczas gimnastyki odbywa się nietylko wizyta lekarska, ale i szereg czynności, które dowódca kompanji jeszcze przed wyjściem na ćwiczenia może skontrolować, względnie zaprobować.

b) Żeby ćwiczenia popołudniowe nie miały żadnych stron dodatnich, tego też powiedzieć nie można! — Na przykład w zimie, podczas silnych mrozów, odpowiedniejsze ma przecież warunki często słoneczne popołudnie, niż

mroźny poranek na zlodowaciałem i śliskim podwórzu koszarowem, na którym żołnierz, gdy ćwiczy bez płaszcza — wyszedłszy z ciepłej izby — marznie, a gdy gimnastykuje się w płaszczu, rozgrzewa się i też bardzo łatwo zaziębia. Dalej w bataljonach, w których pewne pododdziały nie pracują tak intensywnie fizycznie jak w linjowej kompanji saperów, następnie dla podoficerów zawodowych pozalinjowych i wogóle dla organizmów, dla których ta gimnastyka jest jedyną intensywniejszą pracą mięśni — pora słonecznego popołudnia tak w zimie jak i w lecie, podczas którego można w różnych formach korzystać z dobroci słońca — zdaje się, jest odpowiedniejsza niż ranna, która wymaga — szczególnie od personelu administracyjnego — w tym czasie wiele ważnych czynności.

Instrukcja wychowania fizycznego jest ułożona pod kątem widzenia potrzeb przede wszystkim głównych rodzajów broni, lecz jasnem jest że natężenie fizyczne sapera i piechura w czasie ich wyszkolenia są różne. Nasze czasokresy szkolenia nie pokrywają się z okresami W. F. Jednak właśnie brak stałej godziny w instrukcji na W. F. jest tym luzem, który pozwala stosować instrukcję w całej osnowie i nagiąć ją do naszych potrzeb. Jak to rozumiem — podaję niżej.

## *2. Zimowy okres wyszkolenia rekruckiego.*

Jest to okres ćwiczeń piechoty, wyczerpujący gwałtownie siły fizyczne. Szkolenie odbywa się w obrębie koszar, gdzie dowódca ma najlepsze warunki dowodzenia. Dowództwo, kwatermistrzostwo, pododdział, plac ćwiczeń — wszystko na miejscu! — Gimnastyka jest nie tylko ćwiczeniem, ale i wychowaniem tak ważnem w tym okresie. Ta godzina w mroźny i mroczny poranek nie byłaby stosownie wykorzystana, a może nawet byłaby szkod-



liwa dla zdrowia — gdy tymczasem popołudniu, zahukany rekrut trochę się rozrusza, a dowódca ma możliwość przy tej sposobności bliżej go poznać.

Stary rocznik w tym czasie się specjalizuje, więc i dla niego pora poobiednia jest odpowiednia, nie mówiąc o oddziałach i szeregowych administracyjnych. W tym i następnym okresie dla starszego rocznika bardzo są stosowne narty, gdyż ćwiczą mięśnie nóg i rąk, a broń saperska jest tu o tyle w szczęśliwym położeniu, że prędzej niż inna, może się w ten sprzęt zaopatrzyć. Naturalnie, że nauka jazdy na nartach musi być odpowiednio prowadzona, a wtedy, prócz urozmaicenia, daje ćwiczącym pierwszorzędne warunki do rozwoju sił fizycznych <sup>1)</sup>).

*Wobec powyższego jest jasnem, że w okresie „rekruta” — wychowanie fizyczne powinno się odbywać popołudniu.*

### *3. Okres zimowego szkolenia technicznego.*

Okres ten jest naszym „półsezonem”. Natężenie prac fizycznych wprawdzie wzrasta, ale nieznacznie, ćwiczenia jeszcze odbywają się w obrębie koszar lub w ich pobliżu, pora jest chłodna i *nie ma żadnych poważniejszych przeszkód, by także i w tym okresie wychowanie fizyczne odbywało się po obiedzie.*

### *4. Okres ćwiczeń letnich.*

Inaczej przedstawia się ta sprawa z momentem „wyjścia na wodę”. Jest to okres najbardziej intensywnej pracy w kompanji saperów. Każdy z dowódców dąży do jak-

---

<sup>1)</sup> Porównać — Instrukcja Narciarska, Nauka jazdy na nartach ppłuk. Zientkiewicza i moja broszura „Gdzie urządzić i jak prowadzić kursy narciarskie”.

najszybszego i jaknajlepszego wyszkolenia kompanji. Nastaje ciepła i coraz cieplejsza pora. Kompanje ćwiczą prawie wyłącznie poza obrębem kaszar, więc i po za stadjonami — warunki dla gimnastyki popołudniowej pogarszają się i wszystko przemawia za gimnastykę poranną, a mianowicie:

a) Saper przez szkolenie przedpołudniowe jest tak wyczerpany, że gimnastyka — która przecież w tym okresie winna być bardziej intensywna — odbywa się tylko „pro forma”. Większe zainteresowanie budzi się przy grach i zabawach, ale one w tym okresie trwają bardzo krótko <sup>2)</sup> i nie na odpowiednich miejscach. Wyłania się tu pytanie czy np „kaczy chód” — więcej absorbuje mięśnie, niż moment „podnieś wraz”? — A przecież w układzie systematycznym jest raczej logiczne ustosunkowanie się wysiłku mniejszego przed większym! Tymczasem przy gimnastyce popołudniowej powstaje paradoks, bo po silnym wysiłku na ćwiczeniach — gimnastyka staje się „lekkim zajęciem”.

b) Podwórza koszar, na których zwykle część poddziałów odbywa gimnastykę, już począwszy od wiosny w dnię pogodne (prócz poranków) nie są wolne od kurzu i pyłu, tak że przy grach i zabawach na nich — szczególnie w dnię cieplejsze — żołnierze pocą się i brudzą, a brak czasu i często warunki lokalne nie pozwalają im na całą kąpiel. Pora ta więc i ze względów hygienicznych, prócz zdrowotnych jest do wychowania fizycznego niestosowana.

c) Wchodzi tu w grę jeszcze porządek koszarowy i sprawa dowodzenia, o której na wstępie wspomniałem.

---

<sup>2)</sup> Porównać: Instrukcja Wychowania fizycznego wraz z atlasem.



Podczas wizyty lekarskiej, kompanja wyrusza na ćwiczenia daleko za koszary, a uznani za „zdolnych” — nieraz przez 1/2 przedpołudnia jej szukają, tracąc wiele na wyszkoleniu. Ale jeszcze większe straty przynosi popołudniowa gimnastyka w wyszkoleniu — i to zupełnie niepotrzebnie — gdyż dzieli nierównomiernie dzień ćwiczebny.

d) Przy gimnastyce popołudniowej, np. od godz. 14 do 15, na przedpołudnie wypada 5 godzin wyszkolenia, po obiedzie — 2 (15 — 17). Rano za dużo — popołudniu za mało. Bo jeśli na te dwie godziny przypadnie według programu np. budowa mostu, a saperzy od 14 — 15 „wypompują” się grą w piłkę nożną — można śmiało mówić o stracie.

*Wszystko więc przemawia za tem, by w okresie letnim w kompanjach saperskich wychowanie fizyczne odbywało się rano!*

### 5. Nauka pływania.

Ostatnia powódź na Podkarpaciu jeszcze raz dobitnie wykazała, że pływanie dla sapersa nie może być tylko gimnastyką, więc środkiem do utrzymania dobrej kondycji fizycznej lecz samo dla siebie musi być celem, a jako takie winno się znaleźć raczej w granicach wyszkolenia. Jazda konna, która dla wielu może być sportem, dla kawalerzysty jest zajęciem codziennem. Dla saperów pływanie, jako osobista użyteczna umiejętność, winna być podstawą wyszkolenia w służbie wodnej. I gdyby podobnie odbywał naukę pływania tylko w godzinach gimnastyki, nie byłoby w kompanjach 100% pływaków, nie mówiąc już o dalszem doskonaleniu<sup>3)</sup>, które w tym kierun-

---

<sup>3)</sup> Semadeni, Zaleski — „Pływanie”, A. Zaleski — „Krótki podręcznik pływania”.

ku powinno ze saperów czynić specjalistów. Dlatego nauka pływania musi biec równolegle do wyszkolenia w służbie wodnej (nawet gdyby przez to ramy instrukcji W. F. były przekroczone) tak, że moment ten jest ostatecznym, który decyduje o rannej porze ćwiczeń fizycznych w letnim okresie.

---



POR. KAROL JABŁOŃSKI.

## AKCJA RATOWNICZA ODDZIAŁÓW SAPERSKICH PODCZAS POWODZI W LIPCU 1934 ROKU.

### I. Przyczyny powodzi.

Bezpośrednią przyczyną tegorocznej powodzi, która swą niszczącą falą przeszła południowe połacie Polski, a w szczególności województwo krakowskie, zachodnią część województwa lwowskiego, ziemię sandomierską, kielecką i niektóre obszary pod Warszawą oraz w dolnym biegu rz. Wisły, było gwałtowne podniesienie się stanu wód na górnych prawych dopływach rz. Wisły, spowodowane gwałtownymi opadami atmosferycznymi o niezwykle natężeniu w dniach 15, 16, 17 i częściowo 18 lipca.

Załączone mapy klimatologiczne Państwowego Instytutu Meteorologicznego z dn. 16 i 17 VII. wskazują wielkość i zasięg opadów atmosferycznych w górskim dorzeczu rz. Wisły.

Analizując sytuację meteorologiczną przed katastrofalną powodzią należy zaznaczyć, że niż barometryczny, który ogarnął półwysep Bałkański i Węgry, zachodnią swą granicą objął część południowej Polski, powodując wielkie zgęszczenie opadów atmosferycznych o dużym natężeniu i zasięgu.

Biuletyny P. I. M. podają następujące sumy opadu z dn. 16 i 17. VII. dla Zakopanego i okolic: Zakopane (Muzeum Tatrzańskie) — 265 mm, Zakopane (Sanatorium Wojskowe) — 255 mm, Hala Gąsienicowa — 392 mm.

Zestawienie porównawcze wielkości opadów atmosferycznych poszczególnych stacyj meteorologicznych w roku 1934 i okresu czasu 1891 — 1910 podaje tabela:

Stacja meteorologiczna	dorzecze	opad m/m		stosunek %
		dn. 16 i 17	suma przec. 1891—1910	
Zawoja	Skawa	193,6	962	20,1
Sucha	"	176,6	848	20,8
Biała	"	248,2	—	—
Kalwarja	"	169,1	753	22,4
Rabka	Raba	216,1	876	24,7
Trzemeśnia	"	243,4	827	28,4
Szczyrzyc	"	287,2	—	—
Bochnia	"	224,3	812	27,6
Morskie Oko	Dunajec	265,2	—	—
Hala Gąsien.	"	392,0	—	—
Bukowina	"	207,1	961	21,6
Kuźnice	"	312,1	1101	28,3
Zalesie	"	316,8	979	30,3
Półrzeczki	"	302,2	1004	30,2
Kotówka	"	306,5	)	
Tymbark	"	257,5		

Wielkość opadu „dobowego“ w dniach 16. i 17. VII. jak widać z podanego zestawienia, osiągnęła wartość nigdy w Polsce i Europie nienotowaną, ustępując jedynie krajom Europy, nawiedzanym przez trąby wodne.

Warunki topograficzne terenu nawiedzonego tak wielką ilością opadów atmosferycznych spowodowały bardzo szybkie, a nawet gwałtowne spłynięcie wielkich mas opadów płynnych do potoków i rzek górskich, powodując gwałtowny przybór tychże.





*Руч. 3.*

Tempo podnoszenia się stanu wód (wzbierania) zależne było od natężenia opadów i od warunków topograficznych dorzecza.

Załączone zestawienie wzrostu stanu wody (wzbierania) na poszczególnych rzekach daje obraz gwałtowności wzbierania, nigdy nienotowanego przez stacje wodowskazowe tych rzek.

rzeka	wzrost stanu wody w cm/godz.	U w a g i :
Wisła	5,5 — 7,5	górna Wisła
San	6,5	pod Przemyśłem
Skawa	11,5	„ Zatorem
Dunajec	13	„ Nowym Sączem
Raba	22	„ Proszówkami

Gwałtowne tempo wzbierania poszczególnych rzek górskich spowodowało, że już w dniu 16.VII., to znaczy w pierwszym dniu ulewnych deszczów, osiągnęły kulminacyjne stany wód rzeki: Biały Dunajec, Raba w Stróży, Biała w Ciężkowicach, Wisłoka w górnym i średnim biegu, Wisłok w Rzeszowie.

W dniu 17. VII. kulminacyjny stan wód osiągają rzeki: Skawa w Wadowicach, Raba, Poprad na całej swej długości, Dunajec pod Nowym Targiem, San.

Dokładny przebieg przyboru i opadania wód rz. Wisły i jej dopływów podaje załączony wykres (ryc. 3).

Maksymalne stany wód, osiągnięte w lipcu b. r. przez rzeki: Skawę, Rabę, Dunajec, Poprad, Białą, Wisłokę oraz Wisłę między Niepołomicami i Sandomierzem, przekroczyły najwyższe stany dotychczas notowane. Gwałtowność i wielkość przyboru potoków i rzek górskich oraz miejscowe zatory, spowodowane naniesieniem wielkiej ilości

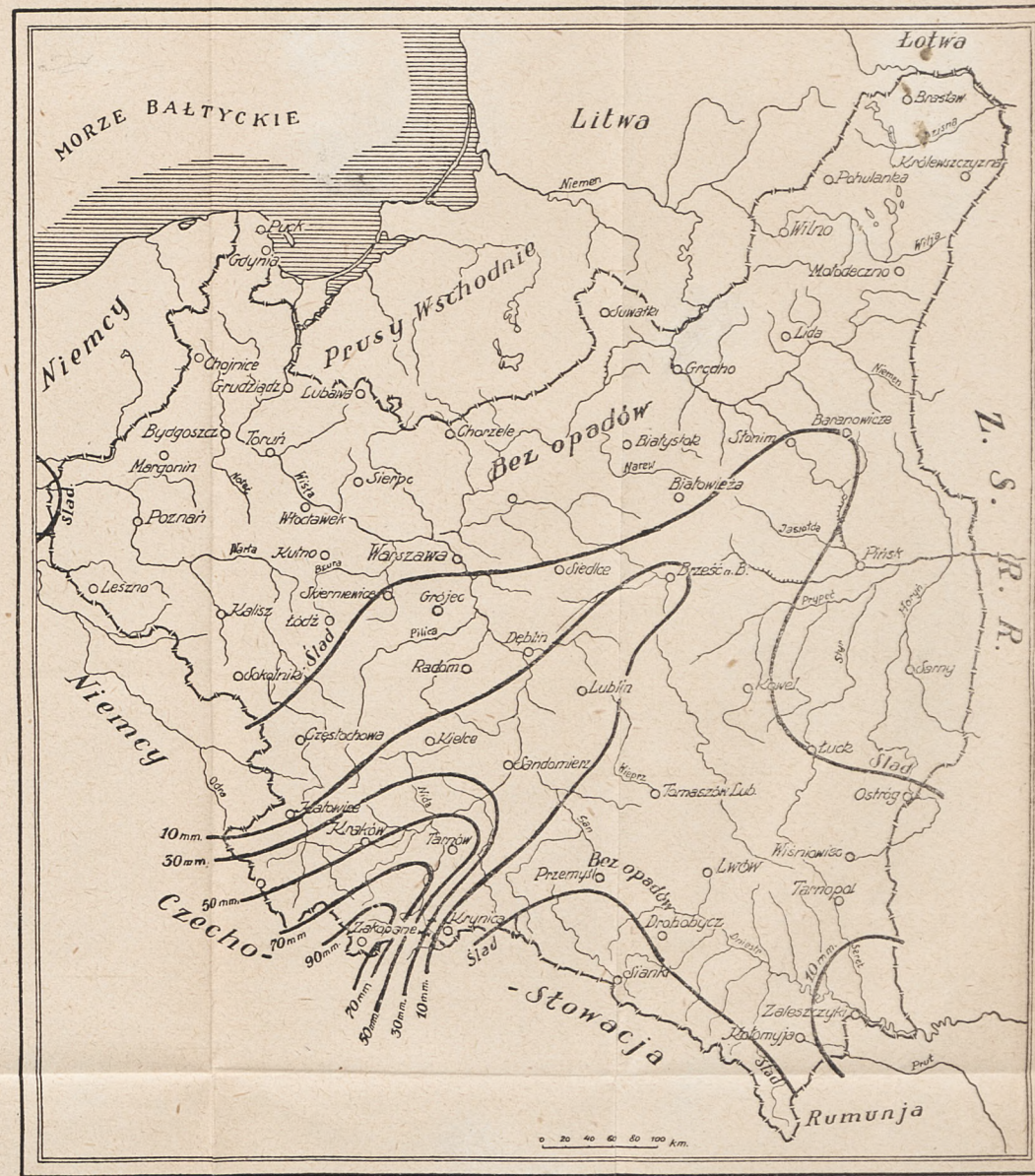




Ryc. 1.

KOMUNIKAT METEOROLOGICZNY Z DN. 17 VII (ZA DZIEŃ 16 VII).

W Tatrach padały w dalszym ciągu ulewne deszcze ..... ilość opadów sięgała 172 mm, czyli dorównywała niemal średniej miesięcznej sumie opadów dla tych okolic.



Ryc. 2.

KOMUNIKAT METEOROLOGICZNY Z DN. 18 VII (ZA DZIEŃ 17 VII).

W Tatrach ulewne deszcze. .... Ulewne deszcze w Tatrach dały za dobę ubiegłą do 93 mm opadów (w Zakopanem). Na Podhalu i w Małopolsce Wschodniej ponad 50 mm (67 mm w Tatrach).









drzew, korzeni, resztek zniesionych mostów i części budynków powodowały wylewanie się wielkich mas wód na tereny leżące w dolinach tych rzek. Szybkość prądu dochodząca do 7 km/godz. powodowała to, że rzeki te prostowały swe koryta niszcząc wszelkie budowle wodne, drogi i pola.

Obraz terenów zalanych w województwie krakowskiem podaje załączony szkic (ryc. 4).

Maksymalne wartości stanu wód i szybkość ich wzrostu podczas tegorocznej powodzi przewyższyły wszystkie dotychczas notowane maksymalne stany w 20 stuleciu (rok 1903, 1925). Jedynie powódź w dziewiętnastym stuleciu (lipiec 1844), która nawiedziła dorzecze rz. Wisły, osiągnęła maksymalne wartości stanu wód dotychczas nie notowane, np. Wisła w Warszawie maksymalny stan z dn. 27. VII. 1844 r. wyniósł + 655 cm, gdy w dniu 22. VII. r. b. godz. 17 + 549 cm.

Katastrofalna powódź w lipcu b. r., oprócz zniszczenia pól tegorocznych w okolicach zalanych na przestrzeni 21,680 ha i częściowego zamulenia gruntów uprawnych oraz zniszczenia licznych osiedli przybrzeżnych, spowodowała zniszczenie wałów na wielkich przestrzeniach, budowli mostowych, drogowych i kolejowych, powodując nieobliczalne straty w gospodarce narodowej Polski.

Gwałtowność, z jaką katastrofa zaskoczyła ludność południowej Polski, zmusiła władze administracyjne do zażądania pomocy wojska, a w szczególności saperów, jako oddziałów wyposażonych w odpowiedni sprzęt, umożliwiający ratowanie zagrożonej ludności i posiadających fachowe wyszkolenie.

Ogólna organizacja akcji ratowniczej i jej przebieg ukażą się w następnym numerze.

(c. d. n.).



INŻ. PROF. MELCHJOR NESTOROWICZ.

## DROGI W CZASIE WALK RUCHOWYCH.

(Dokończenie).

### U t r z y m a n i e j e z d n i d r ó g.

Utrzymanie dróg dla potrzeb zaopatrzenia i ewakuacji — ze względu na pośpiech — musi mieć charakter prowizoryczny z tą różnicą, że wykonanie winno być takie, aby na drogach mógł się odbywać bez przerwy intensywny ruch ciężkich taborów.

N a d r o g a c h g r u n t o w y c h. Ze względu, że ruch ten może odbywać się przy różnych warunkach atmosferycznych — zarówno podczas suszy jak podczas nawet długotrwałych deszczów, w pierwszej kolejności przystosowane być powinny do potrzeb tego ruchu te odcinki, które są czułe na deszcze, a więc odcinki na gruntach gliniastych, lössowych i na torfowiskach.

Warstwa faszyny dla wzmocnienia tych odcinków może być niewystarczająca i może wypadnie układać dylinę (drogi gacone), nawierzchnię z desek lub koleje deskowe. Zależne to będzie przede wszystkim od warunku, czy materiał ten jest w pobliżu i w ilości dostatecznej.

Drogi dylowane, przy odpowiedniej sprężystości organizacji, można budować bardzo szybko: 1 km o szerokości

5 — 6 m, wraz z zasypaniem dyliny położonej na legarach żwirem lub piaskiem, można zbudować w 3 — 4 dni; stosując dwie zmiany robotników, lub organizując robotę odrazu w większej ilości punktów, można jeszcze czas budowy skrócić.

Jeżeli zmuszeni jesteśmy stosować faszynowanie drogi, to warstwa faszyny winna być nie mniejsza niż 30 — 40 cm, po ubiciu i zasypaniu piaskiem lub żwirem. Wzmocnienie drogi z desek układanych napoprzek lub kolein z desek na poprzecznych legarach również może być szybko wykonywane: szybkość wykonania zależna jest przede wszystkim od szybkości dostarczania materiału na miejsce robót: nie trzeba więc zapominać o wyposażeniu kierownika robót w odpowiednią ilość środków przewozowych. Odcinki dróg, przechodzące przez sypkie piaski, mogą być poważną przeszkodą dla intensywnego ruchu, zwłaszcza samochodowego; nie należy zapominać o potrzebie ich wzmocnienia, mimo że w czasie długotrwałych deszczów mogą być mniej uciążliwe dla ruchu spowodu, że mokry piasek „trzyma koleję”. Odcinki piaszczysto-gliniaste — o ile są odpowiednio odwodnione — mogą znieść znaczny ruch; mogą one pozostać niewzmacniane, względnie wzmocnienie ich może być wykonane w ostatniej kolejności. O ile nie będą wzmocniane, w celu uniknięcia utworzenia głębokich kolein i wybojów, konieczne jest — w miarę potrzeby — wyrównywanie przy pomocy specjalnych włóków, używanych przy konserwacji dróg gruntowych, w ostateczności przy pomocy zwykłych bron.

Co jednak robić, gdy na drogi gruntowe, przechodzące w gruntach mocnych, nie można zdobyć takiego wdzięcznego materiału, jakim jest w czasie wojny przy robotach drogowych faszyna, dylina i deski?

W pewnych wypadkach, gdy w pobliżu są kamienioło-



my z gotowym materiałem lub potoki z pokładami żwiru rzecznoego lub otoczków, lub wreszcie pokłady żwiru morenowego, można się ratować temi materiałami, wożąc je na drogę i rozsypując na wyrównanej jezdni; niema jednak czasu na budowę prawidłowej jezdni drogi bitej lub brukowanej; musimy się zadowolnić usypaniem warstwy luźnej z materiału, jaki możemy zdobyć pod ręką.

Gdy i takiego materiału w pobliżu niema, sprawa ulepszenia dróg gruntowych przedstawia się rozpaczliwie. Wyjściem jedynem byłoby zastosowanie specjalnych rusztów stalowych w postaci niewielkich elementów specjalnej formy, które możnaby układać wprost na drodze gruntowej. Jest do pomyślenia szybkie układanie takich rusztów (1 km dziennie lub nawet więcej), o ile takie ruszty byłyby zawczasu przygotowane, a dostarczenie ich na miejsce robót ułatwione. Pomysł takich stalowych rusztów przenośnych opisany jest w Nr. 82 „Wiadomości drogowych” z roku bieżącego. Waga ich wynosi na 1 km, przy szerokości 3,0 m — 60 tonn, przy szerokości 6,0 m — 120 tonn. Prawdopodobnie, po przeprowadzeniu doświadczeń, wagę tę możnaby dość znacznie zmniejszyć. Transport rusztów na miejsce robót nie byłby więc zbyt trudny, gdyż wymagałby znacznie mniejszej ilości środków transportowych, niż np. dla dostarczenia dyliny lub kamienia, potrzebnych do wzmacniania nawierzchni drogi gruntowej.

Na drogach z twardą nawierzchnią również będziemy zmuszeni wykonywać roboty o charakterze prowizorycznym.

Najlepsze warunki będą w tym wypadku, gdy na poboczach drogi znajduje się większa ilość materiału konserwacyjnych, lub też materiał ten znajduje się w pobliżu drogi i z łatwością w potrzebnych ilościach może być prze-

wieziony na szosę, np. otoczaki z rzek lub potoków albo kamień z kamieniołomów.

D r o g i b i t e naprawiać będziemy przez łatanie wybojów tłuczniami; możemy również zabrukowywać je kamieniem, gdy go posiadamy, nie troszcząc się o niejednolitość jezdni. To też zarówno do oddziałów saperskich jak do oddziałów drogowych cywilnych powinni być starannie ściągani brukarze, gdyż dobrze i prędko brukować mogą tylko fachowcy.

Mniej narażone na tworzenie się wybojów są drogi bite, budowane na podłożu kamiennem („ze szczotką”), gdyż po starciu się powłoki tłuczniowej ruch — nawet intensywny — może długo odbywać się po samem podłożu, jak po bruku. Z tego względu w ostatnich czasach prawie się nie buduje dróg bitych, przynajmniej ważniejszych, bez podłoża.

Gdy nawierzchnie dróg bitych są umyślnie zniszczone na pewnych odcinkach, gdy czas na to pozwoli, najprędzej można je odbudować p r z e z z a b r u k o w a n i e b r u k i e m z w y k ł y m. Wznowienie drogi bitej wymaga więcej czasu: przygotowanie tłucznia zajmuje dużo czasu, a użycie walca przy silnym ruchu na drodze jest kłopotliwe.

Ostrzegać należy przed rozsypywaniem warstwy tłucznia wprost na ciężkich gruntach, gdyż aczkolwiek warstwa ta na razie może się zajeździć pod wpływem ruchu, to jednak odcinek taki będzie zdradliwy podczas dłuższych deszczów, gdyż łatwo może się „przewrócić” i uniemożliwić ruch.

Raczej bezpieczniej będzie dać tam odcinek drogi dylowanej lub z mocnych desek.

Dobrze się trzymają, nawet przy silnym ruchu, zwykle



bruksi „z kocich łbów” lub z łupanego kamienia: naprawy konieczne można względnie łatwo wykonywać, dodając stosunkowo niewielką ilość nowego materiału, gdyż prawie zawsze mamy na miejscu wywalony stary materiał.

Gorzej jest, gdy w pobliżu niszczonych przez intensywny ruch dróg bitych niema materiału kamiennego do naprawy, gdyż w zawierusze wojennej nie możemy się spodziewać, aby mógł być sprowadzony potrzebny materiał kamienny kolejami, zajętemi przede wszystkim do transportów wojennych.

Wtedy będziemy musieli się uciekać do napraw dróg bitych czem się da: gruzem budowlanym, faszyną, dyliżą i t. p.

Również w czasie wojny musimy zrezygnować z należytego utrzymania dróg bitych, bitumowanych powierzchni, gdyż trudno będzie otrzymywać potrzebne materiały — grysik lub żwir odsiany i materiały bitumiczne. Zresztą procedura wykonywania robót wymaga odpowiednich warunków atmosferycznych, staranności i dużo czasu.

Wreszcie inne nawierzchnie, jak t. zw. ciężkie nawierzchnie bitumiczne, ulepszone bruki (półbruczki kostkowe, klinkierowe) i drogi betonowe, — również będą musiały być naprawiane sposobami prymitywnymi, nieracjonalnymi z punktu widzenia techniki drogowej, a możliwymi do zastosowania na terenie w pobliżu działań wojennych podczas trwania specyficznego ruchu wojennego.

Np. nie do pomyślenia byłoby naprawianie dróg betonowych przy pomocy betonu ze względu na czas potrzebny do stwardnienia betonu, podczas którego musiałby być wstrzymywany ruch na naprawianych odcinkach.

Również nie do pomyślenia byłoby naprawianie nawierzchni bitumicznych w sposób normalny, gdyż wymagałoby to zastosowania dość skomplikowanych instalacji, wyborowych materiałów, precyzyjności wykonania pod względem technicznym i t. d. Na to wszystko niema czasu, ani możliwości technicznych.

Trzeba się zadowolnić łataniem materiałem kamieniem, jaki pod ręką się znajdzie, w sposób prymitywny, a czasem nawet trzeba będzie zastosować drzewo i t. p.

### *III. Drogi w czasie odwrotu.*

W innych warunkach wykonywane będą roboty na drogach, po których ma się odbywać odwrót wojsk. Przede wszystkim przystosowanie dróg do odwrotu spadnie w większości wypadków na władze i organizacje cywilne. Saperzy w czasie odwrotu zajęci będą niszczeniem dróg, a przede wszystkim przepraw, aby zwolnić tempo natarcia nieprzyjaciela; na ich pracę liczyć nie będzie można.

Z drugiej strony ruch jaki mają wytrzymać poszczególne drogi będzie się odbywać w porządku odwrotnym w stosunku do porządku ruchu przy natarciu, bo przede wszystkim po drogach pójdą transporty ewakuacyjne i zaopatrzeniowe, w niektórych wypadkach transporty z ewakuowaną z opuszczanych terenów ludnością cywilną, a dopiero przy końcu przejdą transporty taktyczne, t. j. oddziały wojsk, znajdujących się w odwrocie. Oddziały drogowe specjalnie zorganizowane, czy też władze cywilne, powinny otrzymać ściśle wskazówki, jakie marszruty winny być dla ruchu odwrotowego przystosowane, w jakiej ilości i jakiego rodzaju ruch na poszczególnych drogach jest przewidywany oraz w jakim terminie przysto-



sowanie dróg do potrzeb ruchu odwrotnego winno być wykonane.

Stały i ścisły kontakt władz cywilnych z wojskowymi jest konieczny.

Przy robotach w znaczniejszym zakresie może być do pracy użyta miejscowa ludność cywilna wraz ze sprzężeniem: dla wykonania poważniejszych robót konieczne będzie oddanie do dyspozycji kierowników robót specjalnych kompanij roboczych ze starszych roczników lub pospolitego ruszenia.

Przystosowanie dróg do odwrotu — jak przy natarciu do marszu naprzód — powinno poprzedzić szybkie rozpoznanie i ułożenie programu i kolejności robót.

Tak samo pierwszą czynnością kierowników robót powinno być ustawienie znaków orjentacyjnych na drogach. Jest to rzecz napozór drugorzędna, drobna, a jednak niezbędna: brak np. drogowskazów należycie ustawionych może stać się przyczyną poważnych nieporozumień, bo niezawsze jest czas na orjentowanie się w drodze według mapy, niezawsze mapy są pod ręką.

Przy ustalaniu kolejności robót na pierwszy plan znowu wybija się przede wszystkim konieczność zabezpieczenia przepraw przez rzeki i potoki. Mosty, o ile trzeba budować nowe gdyż istniejące są niepewne, winny mieć charakter mostów etapowych. Jednocześnie należy zorganizować roboty przy przystosowaniu jezdni dróg do potrzeb ruchu odwrotnego. Zarówno roboty przy zapewnieniu przepraw, jak roboty na niebezpiecznych dla transportów wojskowych odcinkach dróg naturalnie mieć będą charakter prowizoryczny, który — w zależności od szybkości odwrotu, może silniej lub słabiej występować.

W artykule niniejszym starałem się dać s z k i c do obrazu robót drogowych podczas walk ruchowych. Mówi-

łem o rzeczach ogólnie może znanych, chciałem jednak zwrócić uwagę na pewne momenty i szczegóły ważne z punktu widzenia celu, dla którego podczas walk ruchomych roboty drogowe są prowadzone.

---



## WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

### **Forsowanie rzeki przez oddziały zmotoryzowane.**

(Miechanizacja i Motoryzacja R. K. K. A. — Nr. 6/34).

Autór podkreśla, że środki przeprawowe przeznaczone dla przeprawy oddziałów zmotoryzowanych powinny być przewożone kolumnami o trakcji mechanicznej, poruszającemi się z szybkością równą szybkości tych oddziałów. Forsowanie powinno się odbywać przez zaskoczenie, musi je cechować szybkość, zdecydowanie i staranne przygotowanie. Saperzy przeprowadzają w tym wypadku przede wszystkim desant (oddziały piechoty, czołgi ziemnowodne, artylerja, saperzy i oddziały chemiczne), poczem pod jego osłoną budują most, po którym przeprowadzają się siły główne.

### **Wojenny sprzęt mostowy.**

(Vojenské Rozhledy).

Forsowanie przeszkód wodnych staje się coraz trudniejsze, a to ze względów taktycznych i technicznych. Wobec tego dotychczasowy sprzęt mostowy staje się przestarzały. Czesłochowacja również opracowuje nowy typ sprzętu mostowego o większej nośności i prostocie

Z a b u d o w a o s i o w a odznacza się: krótszym czasem budowy, lepszym wykorzystaniem długości belek, łatwiejszą zmianą poziomu poszczególnych części mostu, łatwiejszem przystosowaniem się do profilu przeszkody; w razie potrzeby zwiększenia nośności i koniecznej zmiany zabudowy osiowej na burtową, wymaga ona dodatkowego szkolenia ludzi celem zapoznania ich z tym sposobem oparcia belek (przy wprowadzaniu podpory pośredniej dla zwiększenia nośności).

Z a b u d o w a . b u r t o w a odznacza się: oparciem belek przy podporze pośredniej aż w 6 punktach, jednolitością wyszkolenia, łatwym zwiększeniem nośności, dłuższym czasem budowy, gorszym wykorzystywaniem długości belek, trudniejszą zmianą poziomów przez wprowadzenie pochyłości. Przy zabudowie burtowej czas budowy mostu można jednak znacznie skrócić przez lepsze wyszkolenie saperów. Dla lepszego wyzyskania belek stosuje się belki dłuższe (8 metrowe), o wyższym profilu, lżejsze.

Według autora zabudowa burtowa jest lepsza od osiowej i należy ją stosować również i w mostach lekkich.

W przyszłości Czechosłowacja powinna mieć 2 typy sprzętu mostowego:

a) sprzęt do przewożenia i budowy mostów lekkich, średnich i ciężkich,

b) sprzęt do przeprawy szczególnie ciężkich obciążeń (mosty Herberta). Stosunek podpór stałych do pływających, wynoszący w sprzęcie Birago 1 : 1 nie jest odpowiedni dla warunków Czechosłowackich, powinien on wynosić 1 : 3. Nowy sprzęt mostowy powinien uwzględnić spodziewany w przyszłej wojnie brak sprzętu oraz prostotę wyszkolenia saperów przy krótkim okresie służby wojskowej. Ograniczenie się na rekonstrukcji dotychczasowego sprzętu Birago nie dałoby żadnych korzyści.

## Lekki sprzęt przeprawowy.

(Vojenské Rozhledy).

Forsowanie rzeki wymaga dwóch rodzajów sprzętu przeprawowego: lekki przewozowy i dotychczasowy pontonowy. Lekki sprzęt przewozowy użyty będzie w pierwszej fazie forsowania. Przewożenie pontonami (względnie członami na pontonach) da się stosować dopiero po zdobyciu nieprzyjacielskich punktów obserwacyjnych i udaremnieniu skutecznego ognia nieprzyjacielskiego na punkt przeprawy. Obecny sprzęt pontonowy jest zbyt ciężki do noszenia na znacznych odległościach (3 — 4 i więcej km, zwłaszcza przy kolumnach zmotoryzowanych), w terenie trudnym (stromym, porośniętym) i w ogniu artyleryjskim. Nadto pontony trudne są do kierowania w silnym prądzie i utrudniają zaskoczenie. Z lekkich typów sprzętu przeprawowego artykuł omawia: łódki drewniane, łatwe do wyrobu w polu, oraz pływaki Polańskiego (rosyjskie),



Herberta (francuskie) i kapokowe (niemieckie). Francuzi mają wprowadzić obecnie kapokowe pływaki w każdym bataljonie piechoty, wyposażając go w samochód 3 tonnowy ze 100 mb kładki kapokowej.

### **Belgijscy pionierzy — pontonierzy cyklistów (w latach 1913 — 1914).**

(Bulletin Belge des Sciences Militaires — Nr. 1 — II/34).

Obecny belgijski baon saperów - cyklistów powstał z kompanji pionierów — pontonierów cyklistów utworzonej w 1913 r. Sprzęt przenośny stanowił zwykły sprzęt kompanji saperów — minerów i źle odpowiadał potrzebom kompanji pionierów — pontonierów, zawierając zbyt dużo narzędzi do robót ziemnych, a zamało do niszczeń. Każdy saper posiadał jednak w swem wyposażeniu 1 kg toninu.

Kompanja przydzielona była do dywizji kawalerji. W skład jej wchodziły 3 plutony (po 2 sekcje). Stan — 4 oficerów, 22 podoficerów, 191 saperów. Wyszkolenie obejmowało: jazdę na rowerach, budowę mostów i niszczenia.

### **Etaty wojenne saperów we Francji.**

Opublikowane w r. b. Vade Mecum oficera sapera armji francuskiej, opracowane przez pułkownika, a obecnie generała, Baills podaje etaty wojenne dla saperskich stanowisk kierowniczych w wielkich jednostkach wojennych oraz pewne dane o wyposażeniu tych jednostek w sprzęt i materiał saperski (Tabela I). Ciekawe to zestawienie wykazuje jaskrawo jak wielkie znaczenie przywiązują obecnie na Zachodzie do zapewnienia dowódcy taktycznemu odpowiedniego stopniem i doświadczeniem doradcy technicznego; pod względem zaś zaopatrzenia materiałowego zwraca zwłaszcza uwagę duże wyposażenie składów armji w gotowe przeszkody składowane (walce i siidla). Wskazywałoby to, że Francuzi szukają na tej drodze rozwiązania szybkiego odrutowania pozycji obronnej, rozbudowywanej w wojnie ruchowej.

Domniemanie to zdaje się potwierdzać również duża uwaga udzielona w tekście Vade Mecum walcom Bruna.

## T A B E L A I.

Wielka jednostka	Dowódca saperów.	Środki organiczne wielkiej jednostki	Sprzęt i materiał.
Dywizja kawalerji	Major lub kapitan ze sztabem.	Kompanja saperów - cyklistów.	6,000 kg. amunicji wybuchowej (co specjalnie podkreśla V. M. francuskie). 17 worków Habert (na 60 m. kładki dla pieszych idących rzędem). Kolumna pontonowa typu Delacroix (na 100 m. kładki 1,4 T; lub 60 m. mostu dla artylerji lekkiej 2,2 T; po tym moście przechodzą rozładowane samochody gasienicowe, które przewożą zmotoryzowanych kawalerzystów, tak zw. „dragonów wożonych“ — dragons portés).
Dywizja piechoty	Podpułkownik ze sztabem z 2 oficerów.	Bataljon saperów z dowódcą majorem w składzie: dwie kompanje saperów-minerów po 4 plutony.  Kompanja parkowa.	760 kg. amunicji wybuchowej (po 95 kg. w każdym plutonie). 8 świrdrów ziemnych (po 1 na pluton). 24 worków Habert (po 12 na kompanję, czyli 100 m. kładki dla pieszych rzędem).  Skład narzędzi na kołach dla wyposażenia do prac ziemnych lub drzewnych 3 bataljonów. 380 kg. mat. wybuchowych.



Korpus	Pułkownik lub generał; sztab 4 oficerów, w tem jeden major jako szef sztabu.	Bataljon pod dowództwem majora; 2 kompanie saperów-minerów. 1 kolumna pontonowa.	<div data-bbox="88 148 212 635" data-label="Text"> <p>} jak w dywizji piechoty.</p> </div> <p>Pontony i kozły na 120 m mostu 4 T albo 60 m mostu 3 T.</p>
Armja	<p>General ze sztabem (oficer dyplomowany, jeden oficer sztabowy i kilku oficerów młodszych);</p> <p>podlega mu:</p> <p>A) kierownictwo służb:</p> <p>a) drogowej,</p> <p>b) obozów i kwaterek,</p> <p>c) zaopatrywania materiałowego,</p> <p>d) hydrotechnicznej.</p> <p>e) elektrycznej,</p> <p>f) leśnej.</p> <p>B) kierownictwo robót.</p> <p>Obaj kierownicy w stopniu pułkowników.</p>	<p>Stan wojsk zmienny, zależny od zadania armji, jako stan normalny ustalono:</p> <p>1 bataljon à 4 komp. saperów-minerów.</p> <p>1 komp. elektrotechniczna.</p> <p>1 komp. składaczy baraków.</p> <p>1 komp. hydrotechniczna.</p> <p>1 komp. obozowa.</p> <p>2 komp. rezerwowe (pomocnicze) saperów.</p> <p>1 bataljon roboczy,</p>	<p>Park saperów:</p> <p>Pluton wozów narzędziowych (narzędzia dla 3 bataljonów jak w komp. parkowej dywizji piechoty).</p> <p>Materiał wybuchowy (ilość nie podana).</p> <p>2 kafary mechaniczne (używane do budowy ciężkich mostów ponad 30 m, na uruchomienie potrzeba 6 godzin).</p> <p>Skład materiału saperkiego na stacji regulującej armji:</p> <p>4 świdy ziemne (dla ewentualnej wymiany w dywizjach).</p> <p>Około 100 T gotowych walców Bruna z drutu gładkiego wraz z potrzebą na ilość palików-kotwic.</p> <p>Sidla drutowe gotowe typu S. T. G. (?) w ilości 26,000 wraz z odpowiednią ilością palików.</p> <p>400 T drutu w tem 180 T kołczastego.</p> <p>500,000 worków na ziemię.</p> <p>Materiał wybuchowy.</p>

## Niemieccy pionierzy kawalerji.

(Bulletin Belge des Sciences Militaires — Nr. 1 — II/34).

Każda dywizja kawalerji niemieckiej posiada szwadron pionierów. Nadto każdy pułk kawalerji posiada oddział pionierów wyszkolony w zakresie niszczeń. Każdy szwadron rozporządza 24 nabojami wybuchowemi (à 100 gr), przewożonemi na wozie sprzętowym. Pułkowy wóz sprzętowy przewozi 138 petard (à 200 gr.) oraz 18 naboji 100 gramowych. Wszyscy dowódcy plutonów i podoficerowie są szkoleni w przygotowywaniu i wykonywaniu niszczeń i odbywają częste ćwiczenia praktyczne w tym zakresie. Pułki kawalerji wykonują niszczenie torów kolejowych, dworców i urzędzeń sygnalizacyjnych, leje na drogach, niszczenie mostów, miny przeciw oddziałom zmotoryzowanym.

J a k o m i n y p r z e c i w o d d z i a ł o m z m o t o r y z o w a n y m s t o s u j ą :

— miny maskowane, połączone z drutem zapalającym, przeciągniętym wpoprzek drogi na wysokości 1,5 m,

— miny wiszące, zawieszone na drucie umieszczonym na wysokości 3 m nad ziemią,

— miny fugasowe — zakopane pod drogą.

Oddziały minerskie mają przy pracy zawsze zapewnioną osłonę.

P r z e s z k o d y stosowane przez kawalerję służą do osłaniania jednostek na postoju przed napadem oddziałów zmotoryzowanych. Są one ostrzeliwane i maskowane doraźnie przez zadymianie. Jako przeszkody stosowane są:

— barykady z materiałów podręcznych, załadowanych wozów bez kół, albo na kołach połączonych łańcuchami lub drutem kolezastym,

— przekopy drogowe,

— zawały z drzew zwalonych wpoprzek drogi i nie odciętych od pni i t. p.

## Przeprawy kawalerji niemieckiej.

(Bulletin Belge des Sciences Militaires — Nr. 1 — II/34).

Niemcy przywiązują bardzo wielką wagę do wyszkolenia w przeprawach. Corocznie wszystkie jednostki kawalerji ćwiczą w lecie przeprawy przez większe rzeki środkami podręcznymi i impro-



wizowanemi. W garnizonach odbywają się liczne ćwiczenia przygotowawcze.

### Z a s a d y o g ó l n e:

Sprzęt przeprawowy stanowią: łodzie, pontony, tratwy, motorówki, pływaki z płócien namiotowych wypychanych słomą, łączone po 2.

Łódź ratunkowa znajduje się pośrodku rzeki, w górze od miejsca przeprawy.

W chwili ładowania koni na środki przeprawowe lub w chwili zbliżania się ich do przeszkody wodnej, na brzegu własnym powinny się znajdować jedynie te konie, które mają być jednocześnie przeprawione (wplaw lub na członie). Inne konie trzymamy zdala tak, aby konie przeprawiane ich nie widziały.

Na brzegu przeciwnym konie już przeprawione umieszczać należy w miejscu dobrze widocznym dla koni, które mają być przeprawione.

### R o d z a j e p r z e p r a w:

— przeprawa koni wplaw przy łodziach wiosłowych — na łodziach przewozi się ludzi, uprząż, broń;

— przeprawa wplaw koni (bez uprzęży) z jeźdźcami — jeźdźcy zdejmują przynajmniej bluzę i buty; uprzednio przewozi się uprząż, broń i odzież;

— przeprawa koni wplaw bez jeźdźców — gdy na przeciwnym brzegu znajduje się już pewna ilość koni; odbywa się ona za końmi przewodnikami płynącymi przy łodziach lub z jeźdźcami; konie wychodzące na drugi brzeg są natychmiast chwywane;

— przewożenie koni członami — konie skierowuje się głowami w górę rzeki, unikać należy wszelkich gwałtownych ruchów, konie lekliwe umieszcza się pośrodku, jeźdźcy stoją przy głowach koni, pomost pokrywa się trawą, słomą lub ziemią.

Artykuł w dalszym ciągu omawia przeprawę szwadronu w składzie: 4 oficerów, 25 podoficerów i 135 ułanów. Sprzęt przeprawowy: 3 czółna i mała łódź ratunkowa. W łodzi przeznaczonej do przeprawy obsadę stanowi 2 sterników (1 na dziobie, drugi na sterze) oraz 2 — 4 wiosłarzy. W łodzi ratunkowej: 1 sternik, 2 wiosłarzy, 2 dobrych pływaków (w kostjumach kąpielowych). Zastęp pływaków: 1 + 6. Zastęp do rozsiodływania koni: 1 + 6. Oficer (lub starszy podoficer) na punkcie załadowczym oraz na punkcie wyłado-

wczym. Reszta szwadronu podzielona na grupy po 6 koni (prowadzone przez 2 koniowodów). Zastęp pływacki ładuje uprząż na łódzie oraz doprowadza do nich konie. Konie przeprawia się po 3 z prawej i lewej strony łodzi. Trzyma je za uzdy 4 wiosłarzy i koniowodów. Łódź odpycha od brzegu zastęp pływacki, dalej płynie ona ciągniona przez konie, kierowana przez 2 sterników siedzących w dziobie i sterze. Konie wyprowadzają na drugi brzeg 2 koniowodni, uprząż wynoszą 4 wiosłarze. Konie ustawia się w widocznem miejscu. Łódź wraca na wiosłach.

### **Pierwsze niszczenia osłonowe na początku wojny światowej.**

Militärwissenschaftliche Mitteilungen w zeszytach z września i października r. b. publikuje pod tytułem „Przed laty dwudziestu“ szereg wspomnień wyższych oficerów austriackich z pierwszych dni mobilizacji.

Dla nas saperów ciekawe są szczegóły dotyczące pierwszych zniszczeń osłonowych.

Okazuje się, że most na Przemszy pod st. Granicą (obecnie Maczki) został wysadzony przez Rosjan dn. 31 lipca o g. 9-ej, a więc w przeddzień wypowiedzenia wojny rosyjsko-niemieckiej, a na 6 godzin przed nadejściem do Krakowa telegraficznego rozkazu mobilizacyjnego przeciw Rosji (o g. 15.10 dn. 31.VII, wspomnienia gen. Demus-Moran, ówczesnego szefa sztabu I-go Korpusu w Krakowie).

Chodziło tu zapewne o wykonanie planu osłony przeciw Niemcom, gdyż most ten leżał w pobliżu ówczesnej śląskiej granicy niemieckiej. Jako pierwszy dzień alarmu austriackiego został wyznaczony dopiero w dzień 2.VIII, a na pierwszy dzień mob — 4.VIII. W dniu 5.VIII dowódcy osłony zostali powiadomieni, że dn. 6 sierpnia nastąpi wypowiedzenie wojny Rosji i że od rana dnia tego można rozpocząć działania wojenne (wspomnienia płk. Gudemus, ówczesnego szefa sztabu osłonowej dyw. kawalerji na odcinku Tarnopola). Tego dopiero też dnia zostały wysadzone mosty w Podwołoczyskach, i to most kolejowy przez Austrjaków, a most szosowy przez Rosjan.

Ciekawe są też szczegóły odnośnie mostu granicznego na Sawie pod Belgradem. Ostry stan naprężenia datuje się na tym po-



graniczu od dn. 24.VII, gdy doręczono w Belgradzie sławne ultimatum austriackie (wspomnienia gen. Kleina, ówczesnego d-cy kompanji i referenta mob 68 p. p. w Zemuniu).

Dnia 25.VII o g. 16-ej garnizon austriacki w na owe czasy węgierskim Zemlinie (obecnie Zemuń), o 5 km od mostu i Belgradu został zaalarmowany wiadomością, że wojska serbskie obsadziły swój południowy przyczółek mostowy.

Na tę wiadomość Austriacy z Zemunia obsadzili placówkami przyczółek północny tego ważnego strategicznego obiektu komunikacyjnego. O g. 18.45 przejechał tamtędy ostatni pociąg, wiozący odjeżdżającego z Belgradu posła austriackiego.

Rozkaz częściowej mobilizacji austriackiej przeciw Serbji nadzedł do Zemunia dopiero późną nocą; jako pierwszy dzień alarmu wyznaczono 28 lipca, pierwszy dzień mob — 29 lipca. To też dopiero dn. 28.VII cały północny brzeg Sawy naprzeciw Belgradu został obsadzony placówkami. Pomimo to dn. 29.VII o g. 1-ej Serbowie wysadzili swój przyczółek i jedno przęsło przybrzeżne; rozwścieczeni Austriacy odpowiedzieli na to sławnem zbombardowaniem w dn. 29.VII bezbronnego Belgradu z monitorów dunajskich.

### Jednostki saperów w dywizjach zmotoryzowanych.

Militär Wochenblatt w zeszytach 11 i 12 b. r. omawia organizację wielkich jednostek zmotoryzowanych, nawiązując swe wywody do dzieła gen. Einsmannsbergera: „Wojna czołgowa“ (wydane w Monachium w r. 1934). Początkowo został omówiony skład nowoczesnej samodzielnej dywizji czołgów w składzie:

2 brygad czołgów po 100 czołgów lekkich i 150 średnich;  
pułku strzelców na samochodach (3 baony i 72 działek piechoty 47 m/m);

bataljonu samochodów pancernych;

pułku artylerji zmotoryzowanej.

Do takiej siły ogniowej musi być odpowiednio dopasowane wyposażenie w saperów.

Niemcy podkreślają, że na wykorzystanie możliwości operacyjnych takiej potężnej jednostki ma nadzwyczaj poważny wpływ przydział licznych i dobrze wyposażonych saperów. Od saperów bowiem zależy w pierwszym rzędzie szybkie przekraczanie wód, czy to poprzez zerwane mosty, czy w otwartym terenie poza drogami.

Już każdy baon czołgów powinien posiadać czołg mostowy, jako odpowiednik plutonu pionierów pułkowych w piechocie. Z jednostek saperskich do takiej dywizji pancernej zostaje przydzielony:

bataljon saperów	}	na samochodach terenowych
bataljon minerów		lekko opancerzonych.
kolumna mostowa	}	na samochodach terenowych.
lekka kolumna pionierska		
lekka kolumna dla baonu minerskiego		

W dywizji „szybkiej“ albo „lekkiej“, składającej się poprostu z obecnej dywizji piechoty, wyposażonej dodatkowo w samochody transportowe oraz dużą ilość działek piechoty przeciwpancernych (również 47 m/m) — widzimy te same, tylko co wyliczone jednostki saperskie. Baon minerski ma zadanie specjalne: szybkie zakładanie i usuwanie pól minowych; posiada on 3 kompanje po 3 plutony i mieszczące się na 5 samochodach. Każda kompanja musi potrafić w ciągu 15 minut rozłożyć w 2-ch rzędach lekkie miny przeciwpancerne na przestrzeni 3 km.

---



## SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

### Studjum obrony granic.

(Plk. inż. Jan Cermak — Vojenské Rozhledy Nr. 2 — 1934 r.).

Pomimo, iż przyszła wojna uzależniona będzie od całości warunków przemysłowych i gospodarczych, w jakich będzie się znajdowało dane państwo, jednakże obrona granic nie przestaje być kwestją wielkiej wagi, problemem państwowym.

Jest samo przez się zrozumiałe, iż najlepszym systemem obrony jest ofenzywa. O to, aby przenieść ciężar walki na ziemię nieprzyjaciela, starać się będzie każda armja, która zdoła w porę skoncentrować swoje siły.

W małym jednak państwie, w państwie o niedogodnych granicach, ten rodzaj obrony nie będzie mógł być całkowicie zastosowany. Obrona na własnej ziemi ma ten plus, że, poza zaoszczędzeniem sił, daje możność przygotowania jej już w czasie pokoju przez wybudowanie umocnień, przygotowanie materiału, opracowanie planu mob i t. d.

Wzmocnienie całych granic w czasie pokoju, jeżeli są one długie w stosunku do ogólnego obszaru i zaludnienia, natrafia na zbyt wielkie trudności finansowe.

Obronę tę należy przestudjować tak, aby przygotować umocnienia na kierunkach możliwego natarcia nieprzyjaciela.

#### *I. Obrona granic państwa.*

Celem każdej obrony jest zaoszczędzenie sił i zyskanie na czasie. Obronę należy wzmocnić:

1. przeszkodami naturalnemi (wielkie rzeki, niedostępne góry, lasy, bagna i t. p. ),

2. przeszkodami sztucznymi (niziny, zasieki, zalewy),
3. niszczeniem komunikacji,
4. umocnieniami polowemi i stałemi.

Pomijając dwa pierwsze środki obrony, które niezawsze mogą mieć miejsce, rozpatrzyć trzeba jak należy zastosować umocnienia polowe i stałe, wspomagane przez niszczenia.

Przygotowanie umocnień polowych w czasie pokoju nie jest możliwe ze względów gospodarczych. Pozostaje więc przygotowanie zniszczeń i wybudowanie stałych umocnień.

### *Stale umocnienia.*

Naogół uważa się budowanie stałych umocnień za objaw militarizmu, jednakże należy stwierdzić, że dobrze umocniona granica jest rękojmią pokoju. Jakiemu rodzajowi umocnień należy oddać pierwszeństwo i jaką postać im nadać. Zagadnienie to jest ciągle rozpatrywane we wszystkich armjach. Dotąd tylko Francja ma ten problem należycie rozwiązany, w innych państwach sprawa ta przeważnie rozbija się o brak pieniędzy.

Pomimo, iż w chwili obecnej są wysuwane pewne zarzuty przeciwko fortyfikacji stałej, jak to, że podczas wojny światowej umocnienia zbyt szybko padły, że wymagają wiele nakładu pracy i pieniędzy w porównaniu z fortyfikacją polową i t. d., jednakże po bliższem rozpatrzeniu należy stwierdzić, że w o b e c n y m s t a n i e r z e c z y b u d o w a s t a ł y c h u m o c n i e ń j e s t k o n i e c z n o ś c i ą, należy jedynie rozstrzygnąć, jak sprawa ta ma być zrealizowana.

### *II. Jak rozbudować nowoczesne umocnienia stałe?*

Ogólny pogląd na rodzaj fortyfikacji stałej jest następujący:

1) W państwach, gdzie mobilizacja i koncentracja przeprowadza się wolniej niż u nieprzyjaciela, gdzie jest niewielkie zaplecze, a ważne ośrodki oraz linje komunikacyjne leżą wpobliżu granicy, istnieje pogląd, iż zapora fortyfikacyjna powinna zostać stworzona wpobliżu granicy.

2) W państwach o głębokiem zapleczu, zapora może być odsunięta dalej od granicy.

Doświadczenia z wojny światowej wykazały, iż fortyfikacje izo-



lowane nie mogą się długo bronić, że należy więc budować pasmo umocnień uzależnionych od siebie. Pasma takich umocnień może bronić ośrodków przemysłowych i górniczych, jak też ważniejszych arterij komunikacyjnych.

Gen. Benoit, który jest wyznawcą tego poglądu, uważa, iż pasmo umocnień, aby mogło zapewnić bezpieczeństwo i pracę w takich ośrodkach, musi być rozbudowane w odległości 30 — 40 km przed niemi.

Culmann pisze, iż każda fortyfikacja otoczona musi paść w krótkim czasie, gdyż bez zaopatrzenia stylu ogień artyleryjski nie może być trwały. Fortyfikacja zostanie nietylko zburzona przy pomocy artylerji i lotnictwa, ale padnie z braku amunicji.

Według zasad francuskich, nową formą fortyfikacji stałej jest obszar umocniony z otwartym tyłem, umieszczony w ramach okręgu pogranicznego, gdzie przewidziane jest starcie z przeciwnikiem. Obszar ufortyfikowany musi mieć umocnione boki, nietylko front, musi być połączony z zapleczem, znaczną liczbą środków komunikacyjnych, aby zdobycie jednego skrzydła wraz z częścią linji komunikacyjnych nie odbiło się na całości. Normalny front obszaru fortyfikowanego jest około 80 km. Przed fortyfikacjami konieczne jest urządzenie stanowisk ubezpieczających, aby nie narazić się na zaskoczenie.

Obszar ufortyfikowany powinien być oddalony od granicy co najmniej na 10 km. Gdyby z jakichkolwiek względów pasmo ufortyfikowane miało zostać wybudowane na samej granicy, to w planach obrony musi być uwzględnione urządzenie stanowisk ubezpieczających na terenie nieprzyjacielskim natychmiast po rozpoczęciu kroków wojennych.

### *III. Fortyfikacja stała jako środek dla zabezpieczenia osłony i koncentracji armji.*

Obrona granic państwa po mobilizacji ma osłonić koncentrację oraz przegrupowanie wojsk. Podczas wojny światowej stało się, iż jeszcze przed całkowitą koncentracją wojsk miały miejsce poważne walki, w których brały udział wielkie masy wojsk.

Z tego możnaby wyprowadzić następujące wnioski:

1) Jeszcze przed całkowitą koncentracją sił mogą mieć miejsce poważne natarcia.

2) Obszar, w którym koncentrują się siły do natarcia, o ile nie będzie osłaniany mocną zaporą, musi być cofnięty głęboko do tyłu.

3) Dowództwo musi być przygotowane na możliwość niepowodzeń pierwszych walk.

#### *IV. Różne poglądy rozwiązania zagadnienia fortyfikacji stałej.*

Pomimo, iż wszyscy biorą pod uwagę te same środki obrony i te same zasady taktyczne, różnią się w swych poglądach na sposób, w jaki ma być rozwiązane umocnienie stałe.

Naogół można poglądy te podzielić na 4 grupy:

a) jedna grupa fortyfikatorów projektuje budować pas umocnień środkami fortyfikacji polowej. Szłoby o uprzednie wybudowanie schronów obserwacyjnych (betonowych i żelbetonowych), stanowisk bojowych i t. p. Wszystkie obiekty obliczone na działanie artylerji polowej. Byłby to rodzaj szkieletu, który z chwilą mobilizacji zostałby uzupełniony przy pomocy dalszych obiektów.

W grupie tej wyłaniają się jeszcze różne zdania w związku z dwoma zagadnieniami:

1. Czy lepiej jest wyznaczyć zgóry stanowiska ogniowe, czy też nie.

2. Czy jest ważniejsze osłaniać żołnierza w pierwszej linii, czy też żołnierza odpoczywającego w odwodzie.

Naogół biorąc, zaporą wybudowaną sposobem polowym ma tę zaletę, że wymaga małego nakładu finansowego. Z drugiej jednak strony należy wziąć pod uwagę, iż zaporą taką ma znaczenie tylko przy pierwszym zetknięciu z nieprzyjacielem, nie można zbytnio polegać na niej w dalszych walkach.

b) Druga grupa projektuje również budowanie zapory sposobem polowym, ale ze szkieletem bardziej odpornym. Schrony muszą być odporne przeciw ogniovi ciężkiej artylerji. To rozwiązanie odpowiadałoby najlepiej prowadzeniu walki obronnej, ale wymaga większego nakładu finansowego.

W grupie I i II są znowu dwa poglądy.

1) stworzyć zaporę w postaci połączonego szeregu umocnień,

2) albo też budować obiekty obronne tylko na najważniejszych kierunkach.

c) trzecia grupa fortyfikatorów projektuje stworzyć zaporę jako szereg umocnień przystosowanych do współczesnych zasad tak-



tyki i strzelania. Byłoby to właśnie wyrównanie obwodu umocnionego do linii. Wyznawcą tego poglądu jest Culmann, który pisze: „Co się tyczy obecnej formy umocnionego obszaru, to należy dać pierwszeństwo obszarom ufortyfikowanym, złożonym z punktów oporu, połączonych ogniem, a położonych w odległości 3 — 4 km od siebie. Te to punkty oporu byłyby szkieletem dla obwodu ufortyfikowanego, a byłyby w pierwszych dniach wojny szybko połączone ze sobą przy pomocy urządzeń polowych w silną i skuteczną zaporę”.

Ten to pogląd ma wielu wyznawców.

Jako pośredni między II a III grupą wymienić należy jeszcze pogląd prof. Chmelkowa, który zwraca uwagę na punkty ważne taktycznie z których należy utworzyć węzły oporu, bez względu na to, czy to będzie miało miejsce w pasmie umocnień, czy też w obwodzie obronnym, czy wreszcie na odnowionych fortyfikacjach starego typu.

d) Nakoniec ostatnia czwarta grupa stawia na pierwszym miejscu stanowiska dalekonośnej artylerji, wybudowane w pierwszej linii. Pogląd ten miał wielu wyznawców w okresie przed wojną światową. Obecnie przy możliwości natarcia czołgów ten rodzaj obrony okazałby się mało skutecznym.

#### *V. Porównanie różnych systemów fortyfikacji.*

##### *a) System punktów oporu.*

Stanowisko piechoty obejmuje punkty oporu jaknajsilniej wybudowane, silnie uzbrojone. Przestrzenie między nimi są uzbrojone i bronione. Częściowo powinny być wybudowane w czasie pokoju i w porę uzupełniane fortyfikacją polową. Przerwy są pod flankowym ogniem stanowisk broni maszynowej. Obejmują również i inne części składowe, jak stanowiska obserwacyjne, łączności i t. d. Poza nimi są stanowiska artyleryjskie.

Stroną dodatnią tego systemu jest niewielki teren zajęty przez umocnienia, tak że niema trudności z dozorowaniem ich w czasie pokoju. Obrona stanowisk może być objęta przez jednego dowódcę.

Niedogodnością tego systemu jest łatwość rozpoznania stanowisk przez nieprzyjaciela, a także to, że ze względu na stosunkowo mały obszar umocniony w terenie mogą być one narażone na skoncentrowany silny ogień artylerji nieprzyjaciela.

##### *b) System twierdz.*

Są to szeroko zakrojone punkty oporu piechoty ze stanowiska-

mi artylerji. Pomiedzy poszczególnemi twierdzami są przestrzenie wolne. Poza niemi są stanowiska artylerji, ale słabsze niż poprzednio, ze względu na to, że twierdze mają własną artylerję. Stroną dodatnią tego systemu jest, że twierdze są zawsze gotowe do obrony, zaopatrzone stale w działa artyleryjskie. Ze względu na większe rozmiary twierdze nie tak łatwo dadzą się unieszkodliwić, pozatem lepiej jest przygotowana obrona ogniowa przestrzeni wolnych.

Niedogodnością jest tu większy obszar, który należy wywłaszczyć. Większy jest również nakład finansowy. Żle jest również to, iż piechota i artylerja skupione są razem, dzięki czemu piechota narażona jest na ogień, skierowany przeciw artylerji. Pozatem artylerja jest wysunięta naprzód i nie broniona, dzięki czemu trzeba użyć płyt pancernych, co znowu zwiększa nakład finansowy.

Oba opisane systemy są nierównomierne, to znaczy, że stanowiska, jak i twierdze są w zasadzie inaczej zorganizowane, niż przestrzenie między niemi.

#### c) System jednolity.

Zbliżony znacznie do budowy obronnych, jakie budowano pod koniec wojny światowej. Obejmuje urządzenia obronne wybudowane podczas pokoju jako fortyfikacja stała, dopełnione z chwilą mobilizacji przez urządzenia budowane sposobem polowym. Obejmuje stanowiska piechoty łącznie z stanowiskami artylerji. Stanowiska piechoty bronione są dużą liczbą zapór ogniowych leżących jedna za drugą.

Zapory ogniowe są utworzone głównie przy pomocy ciężkich i lekkich karabinów maszynowych, a uzupełnione przez ogień boczny z dział i k. m. ze schronów i podwalni.

Stroną dodatnią tego systemu jest to, iż nieprzyjaciół nie może rozpoznać miejsc słabszych od silnie obsadzonych. Tworzy to rodzaj maskowania dla własnego manewru.

Stroną ujemną tego systemu jest to, iż umocnienia takie wymagają wielkiego nakładu finansowego, muszą być wykonane w większości w czasie pokoju, wymagają wielkich wywłaszczeń, a po wybudowaniu stałego dozoru.

Przed przystąpieniem do ostatecznego rozwiązania problemu rozpatrzyć należy jeszcze niektóre czynniki fortyfikacji stałej.



### 1. Komunikacje.

Drogi w fortyfikacji stałej są czynnikiem wielkiej wagi. Mają one na celu umożliwić łączność i ułatwić ruch odwodów, zaopatrzenie w amunicję i zaprowiantowanie.

Możemy wyróżnić komunikację zewnętrzną od wewnętrznej.

Komunikacja zewnętrzna to będą szosy, gościńce, czy też drogi polne, łączące ośrodek oporu z tyłem. Jakie znaczenie ma dobrze rozbudowana i utrzymana sieć komunikacyjna dla całości walki, nie trzeba podkreślać.

Komunikacje wewnętrzne mogą to być albo podziemne chodniki, albo otwarte rowy. Komunikacja podziemna idzie albo głęboko, albo tuż pod powierzchnią, wtedy jednak będą to chodniki betonowe albo żelazo-betonowe.

Komunikacja wewnętrzna pełni zgóry wyznaczone zadania wewnątrz punktu. oporu.

Prócz tego komunikacja wewnętrzna może być użyta jako schron przed atakiem gazowym, lub bombardowaniem oraz jako wyjście do przeciwnatarcia minowego.

Te to zadania wymagają, aby ważniejsze arterje komunikacyjne prowadziły głęboko pod ziemią, lub też były wybetonowane.

Jedne i drugie drogi komunikacyjne powinny być wybudowane już w czasie pokoju.

### 2. Przeszkody.

Wojna światowa dowiodła, iż każda sztuczna przeszkoda, głównie druty kolczaste, będzie zniszczona przez ogień artyleryjski, a przy użyciu czołgów przez nieprzyjaciela nie będzie broniła nawet przeciwko zaskoczeniu. Skuteczniejszą zaporę stanowią rowy, także i przeciw czołgom, jednakże mają tę wadę, iż są zbyt widoczne i zdradzają cały plan obrony.

Idealną przeszkodą są tylko przeszkody naturalne, rzeki, jeziora, bagna, wyniosłości i t. p.

### 3. Stanowiska ubezpieczeń.

Jak to już było powiedziane główne stanowisko musi mieć przed sobą stanowiska czat, wybudowane sposobem stałym. Zadaniem będzie obserwacja nieprzyjaciela i zabezpieczenie głównego stanowiska przed zaskoczeniem. Kwestją byłoby, czy stanowiska ubezpieczeń mają być tak silne, aby zmusiły nieprzyjaciela do rozwinięcia się i do końca dawały silny opór. Wymagałoby to bardzo silnego obsadzenia tych stanowisk ze szkodą głównego ośrodka opo-

ru. To też czaty tylko wyjątkowo będą mogły stawić dłuższy opór.

#### 4. Odporność ośrodka oporu.

Ośrodek oporu budowany jako fortyfikacja stała musi wytrzymać długotrwałe bombardowanie, nie tylko silnym ogniem nieprzyjacielskim, ale także i własnym, jeżeli zajdzie konieczność.

Środki, które zapewnią tę odporność, to budowanie głęboko pod ziemią, oraz użycie blach pancernych, betonu i żelazo-betonu.

Użycie betonu powinno być dokładnie przestudjowane przez wojsko, tak na zasadzie doświadczeń inżynierji cywilnej, jak z punktu widzenia zastosowania dla wojska, gdzie główną rolę gra wytrzymałość dynamiczna.

#### 5. Porządek prac przy umocnieniu granic.

Oczywiście, iż organizacja obrony granic będzie miała pierwszeństwo przed pracami wewnątrz kraju. Jednakże kolejność umocnienia granic będzie ustalone w zależności od sąsiada, a dopiero biorąc pod uwagę jedną z granic, będą wyznaczane odcinki ważniejsze i mniej ważne.

Są dwa sposoby prowadzenia prac:

1) albo przygotowujemy do obrony tylko część granicy, pozostawiając przestrzenie, które mają być umocnione w dalszej części programu,

2) albo rozdzielamy pracę na całą długość granicy, budując wszędzie pewne podstawowe części umocnień.

Pierwszy system jest lepszy, gdyż pozwala oddać pierwszeństwo w pracy odcinkom o większym znaczeniu dla obrony.

Z punktu widzenia ogólno-operacyjnego jest celowe, organizować obronę otwartych okręgów, a więc tych, które leżą na szlaku prawdopodobnego natarcia nieprzyjacielskiego.

Przez umocnienie tych punktów zamkniemy nieprzyjacielowi dostęp do wnętrza kraju i wynagrodziny w dużej mierze niedostatek sił przeznaczonych do pierwszej obrony.

Jednakże i urządzenie przestrzeni trudno dostępnych dla nieprzyjaciela nie może być zupełnie zaniedbane, gdyż pozwala nam ono na maksymalne zaoszczędzenie środków dla ich obrony na korzyść przestrzeni otwartych.

Dla obrony w obszarach otwartych używamy środków ruchomych armji, w pozostałych zasadniczo wzmacniamy obronę przez niszczenie komunikacji, zalewy i t. p.



To są względy czysto wojskowe, do nich dochodzą jeszcze względy polityczne, gospodarcze, moralne. Dopiero biorąc pod uwagę wszystkie te warunki można wyznaczyć porządek umocnienia poszczególnych granic, a w nich zaś poszczególnych obszarów. Mógłby więc na przykład porządek prac być ułożony następująco:

1) Zorganizowanie zaplecza t. j. zespołów organizacji potrzebnych do prowadzenia walki i zaopatrzenia, jak to sieci komunikacyjnej łączności, zaopatrzenia, urządzeń ewakuacyjnych, instalacji lotniczych i innych. To są przygotowania wojenne, których nowoczesna walka potrzebuje przede wszystkim. Powinny one być przeprowadzone wzdłuż wszystkich granic.

2) Przygotowanie zniszczeń, które mogą stworzyć głęboką zaporę przed stanowiskami obronnymi.

3) Urządzenie stanowisk obronnych.

Należy całkowitą rozbudowę przestudjować i przygotować w tym stopniu, aby mogła ona być przeprowadzona w chwili potrzeby bez zwłoki.

Zasadniczo podczas pokoju należy wykonać prace najważniejsze, które wymagają więcej czasu, głównie arterje komunikacyjne, schrony betonowe, kryte stanowiska artyleryjskie, niektóre prace warunkujące urządzenia łączności i t. d.

Pozostawi się na boku wszystkie te prace, które dadzą się łatwo i szybko wykonać, oraz te, które uniemożliwione są przez warunki gospodarcze, do tej grupy należą przeszkody drutowe, rowy strzeleckie i t. p.

6. Obrona granic przeciw jednostkom zmotoryzowanym.

Przekroczenie granic, przebicie zapory przy pomocy jednostek zmotoryzowanych będzie łatwe i możliwe.

Przeciwnik będzie poruszał się w najważniejszych kierunkach.

Obrona przeciwko jednostkom zmotoryzowanym będzie polegała bądź to na przeciwakcji własnych oddziałów zmotoryzowanych, bądź to na utworzeniu zapory na tych najważniejszych kierunkach.

Najlepszą i najważniejszą zaporą będą naturalnie stałe fortyfikacje, broniące tych kierunków, a uzupełnione przy pomocy niszczących.

Możliwe jest przy dzisiejszym rozwoju wozów motorowych, które idą po każdym terenie, że nieprzyjaciół przejdzie wolnymi przestrzeniami i że uniknie umocnień. Jednakże i w tym wypadku jednostki zmotoryzowane będą musiały być uzależnione od arte-

rji komunikacyjnej jeśli chodzi o dowóz żywności, czy paliwa. A więc główną rolę odegrają tu zniszczenia dróg, dokonywane przy pomocy zmotoryzowanych oddziałów saperskich. Jasnem jest, iż studjum niszczeń powinno być opracowane w czasie pokoju.

#### *VI. Umocnione stanowiska z ośrodkiem oporu na głównych kierunkach.*

Ze wszystkiego, co tu było mówione, a także z doświadczeń wojny światowej wynika, iż najpewniejszą obroną granic państwa były łączące się ze sobą umocnienia, podobne do tych, jakie były pod koniec wojny światowej t. j. złożone z ośrodków oporu, ale wybudowane środkami fortyfikacji stałej.

Ten jednakże sposób obrony ze względu na olbrzymi nakład finansowy nie da się uskuteczyć.

Dlatego też należy zadowolnić się umocnionemi stanowiskami, w których będą wybudowane poszczególne ośrodki oporu tylko na najważniejszych kierunkach i w najważniejszych punktach.

Będzie to więc część frontu złożona z ośrodków oporu wybudowanych sposobem stałym i obsadzonych już w czasie pokoju jednostkami taktycznymi.

Te to ośrodki oporu będą od siebie oddalone tak, że pomiędzy nimi będą przerwy, w których mogą być także mniejsze obiekty fortyfikacji stałej. Ośrodek taki musi być zdolny do obrony na wypadek gdyby został otoczony, musi być tak rozległy, aby nieprzyjaciel nie mógł łatwo skoncentrować na nim ognia.

Odległość między dwoma ośrodkami oporu uwarunkowana jest odległością skutecznego ognia k. m. oraz uzależniona od terenu.

Aby uniknąć niebezpieczeństwa przenikania nieprzyjaciela przerwami, nocą, w czasie mgły lub t. p. obrona międzypól musi być przewidziana i przestudjowana. Trzeba będzie głównie przewidzieć a) przeszkody, b) schrony dla jednostek, przeznaczonych do przeciwnatarcia, które nie są umieszczone wewnątrz ośrodka oporu, c) schrony bojowe dla tych c. k. m., których teren nie pozwoli umieścić wewnątrz ośrodków oporu.

Przenikanie przez międzypola nie będzie łatwe, o ile założy się, iż będą one na czas przygotowane sposobem polowym na początku walki i na czas obsadzone.

Ze zbyt małych przerw wyniknęłaby konieczność tworzenia dużej ilości ośrodków oporu. Nie będzie jednak konieczne wybudowa-



nie wszystkich jako stałych już w czasie pokoju. Wystarczy wybudowanie najważniejszych, pozostałe mogą być tylko przestudjowane, budowa ich przewidziana, aby w razie potrzeby mogła być szybko przeprowadzona.

Przy budowaniu ośrodków oporu trzeba kierować się zasadą osłaniania sprzętu ogniowego, oraz odpowiedniego umieszczenia go w terenie, ale tak, aby można było skoncentrować ogień na ważne punkty przed zaporą główną.

Budując różne obiekty fortyfikacyjne w czasie pokoju, z trudnością da się uniknąć nieprzyjacielskiego wywiadu. Nie można polegać całkowicie na maskowaniu. Duże ma znaczenie, jeżeli obiekty te zlewają się z otaczającym terenem, kierowanie ogniem będzie wtedy utrudnione.

Duże niebezpieczeństwo grozi ze strony lotnictwa, należy pamiętać, że zmiany terenu, trudno widzialne z ziemi, mogą być zaobserwowane z lotu ptaka.

Właściwe rozmieszczenie w terenie sprzętu ogniowego ma wielkie znaczenie jako środek zapobiegający unieszkodliwieniu go przez ogień nieprzyjaciela. Z uwagi jednak na oszczędność sił nie należy dawać zbyt wielkich odległości między działami.

Ogólnie rozmiary ośrodka oporu będą wynosiły 1200 — 1500 m szerokości, około 1000 m głębokości.

Obrona szerokość równa się także potrójnemu pasowi natarcia bataljonu, a doświadczenia wojny światowej wykazują, że bataljon w dobrze wybudowanym stanowisku, należycie zaopatrzony, wyposażony w schrony, może utrzymać się przeciwko trzykrotnie silniejszemu nieprzyjacielowi.

Jednakże nie można raz na zawsze oznaczyć rozmiarów ośrodka oporu, gdyż będzie to uzależnione w znacznym stopniu od terenu; stanowiska ogniowe będą bardziej rozrzucone, co będzie wymagało większej szerokości ośrodka, bądź też skupione, ale zaopatrzone w skuteczniejszą osłonę (blachy pancerne i t. p.). Ośrodek oporu obejmuje: schrony, zapory, miny samoczynne, komunikacje; jest osłaniany ogniem flankującym całej broni maszynowej, obejmuje oddziały dla przeciwnatarć i jest stale strzeżony przez obronne stanowiska.

Ciężkie karabiny maszynowe rozmieszczone w szachownicę są umieszczone w wieżach pancernych i schronach. Przestrzenie między nimi są wypełnione przez lekkie karabiny maszynowe.

Każdy c. k. m. jest umieszczony w schronie bojowym, przystosowanym także i do obrony własnej, gdyby zachodziła tego potrzeba. Schron taki posiada wieżę dla obserwatora, w której w razie potrzeby umieści się lekki karabin maszynowy. Schron mieszkalny musi być w pobliżu stanowiska bojowego karabinu maszynowego, nie głęboko pod ziemią, aby zajęcie stanowiska bojowego nie trwało zbyt długo.

Jak stanowiska bojowe, tak i schrony dla ich załogi trzeba zaopatrzyć w chodniki, łączące je między sobą oraz z tyłami. Dalej konieczne jest wybudowanie składów na amunicję i dla broni zapasowej oraz przeprowadzenie urządzeń dla zaopatrzenia w wodę, światło, wentylację i t. d.

Jednostka, której powierzono obronę ośrodka oporu, podzielona jest na grupy stałe i grupy ruchome.

Grupy obronne stałe nie mogą ruszyć się ze swoich miejsc nawet wtedy, gdy nieprzyjacielowi uda się wtargnąć do przestrzeni wolnej.

Grupy obronne ruchome wspierają działanie poprzednich i wykonywują przeciwnatarcia, głównie przy przenikaniu nieprzyjaciela do przerw. Grupy ruchome są umieszczone wtyle za grupami stałymi.

Dowodzenie będzie zorganizowane podobnie jak to było w końcu wojny światowej. Jeżeli ośrodek oporu broniony jest przez bataljon, dowódcą jego będzie dowódca baonu.

Taki ośrodek oporu zawiera w sobie stanowisko obronne, dowodzone przez dowódców kompanji. Kompanje które bronią tych stanowisk, złożone są z 4 plutonów; z nich 2 do 3 są przeznaczone dla obrony stałej, pozostałe dla obrony ruchowej.

Każdy dowódca ma pancerny punkt obserwacyjny, który ma połączenie ze schronem.

#### *Użycie artylerji dla wsparcia ośrodka oporu.*

Ośrodek oporu musi być broniony poza bronią maszynową, także i ogniem artylerji lekkiej. Pomimo to należy brać pod uwagę, że podczas walki obrona ośrodków tych będzie prawdopodobnie wzmocniona działaniem artylerji ciężkiej.



Przez to poszczególne ośrodki oporu zostaną połączone ze sobą przy pomocy ogni, które będą osłaniać przerwy oraz umożliwiać przeciwnatarcia.

Artylerja, za wyjątkiem przeznaczonej dla bocznego ognia, jest umieszczona poza ośrodkiem oporu.

Bez kwestji artylerja lekka, użyta dla flankującego ognia, musi być opancerzona; co do artylerji ciężkiej, to użycie pancerza będzie tu wskazane tylko wyjątkowo.

Należałoby rozpatrzyć jakie urządzenia dla artylerji mają być rozbudowywane w czasie pokoju.

Za najważniejsze należałoby uważać wybudowanie stanowisk obserwacyjnych i to głównie wytrzymałych przeciw najcięższym pociskom oraz bombom lotniczym.

Stanowiska ogniowe dla baterji urządziłoby się dopiero w chwili potrzeby, aby mogły zostać zatajone.

#### *Odwody dla ośrodka oporu.*

Odwody należy umieścić tuż w pobliżu przewidywanego miejsca użycia, gdyż przeciwnatarcie będzie tylko wtedy skuteczne, gdy jest przeprowadzone w momencie kryzysu u nieprzyjaciela. Odwody należy umieszczać o ile można za przerwami, gdzie będą urządzone schrony, tak aby można było w razie potrzeby w nich się bronić. Schrony te mają zapewnić nie tylko całkowite bezpieczeństwo, ale jak można największą wygodę.

#### *Nakład finansowy.*

Koszty urządzenia obrony granic sposobem fortyfikacji stalej zależą przede wszystkim od tego, jakiemu celowi ma służyć zamierzona fortyfikacja, czy tylko dla powstrzymania nieprzyjaciela, czy też dla całkowitego zatrzymania jego marszu. Pozatem koszty te będą zależały od ważności odcinka, od terenu oraz od odległości pomiędzy poszczególnymi ośrodkami oporu.

*Kpt. J. Guderski.*

### **Zakładanie i zastosowanie bojowe zapór.**

Podręcznik rosyjski; Falberga i Grena (Moskwa).

Ilość i rodzaj zakładanych zapór zależy od taktycznej (operacyjnej) i politycznej sytuacji, zadania i charakteru działań wojsk

własnych i nieprzyjacielskich, a wreszcie od posiadanych sił i środków, potrzebnych do wykonania zapór. Należy pamiętać, że wykonując zapory dla skrępowania działań nieprzyjaciela, tem samem można utrudnić działania własnych wojsk, a czasami przynieść stratę miejscowej ludności. Wobec tego przed wykonaniem zapór należy wziąć pod uwagę taktyczną ich celowość oraz uwzględnić sytuację polityczną, gdyż w przeciwnym razie zapory mogą przynieść korzyść raczej nieprzyjacielowi. Stąd wynika konieczność regulowania zapór, szczególnie tych, które są niebezpieczne dla własnych wojsk i miejscowej ludności. Wyżsi dowódcy, wydając zarządzenia wykonania zapór, jednocześnie powinni wskazać jakiego rodzaju zapory mają być wykonane, względnie jakie są zakazane. Powyższe dotyczy głównie zniszczeń i zastosowania trwałych środków chemicznych. Ograniczenie, a nieraz zakaz stosowania, dotyczy zniszczenia mostów i dróg, podminowania ich i skażenia, zakładania min o opóźnionem działaniu, leśnych pożarów, zniszczenia urządzeń kolejowych, skażenia zamieszkałych miejscowości, zniszczenia przemysłowych środków, składów, miejscowych zapasów i t. p. Zarządzając wykonanie zapór, każdy dowódca powinien uwzględnić nie tylko interesy własnego oddziału, lecz i wyższej jednostki oraz miejscowej ludności.

Należy odróżnić uszkodzenie i zniszczenie. Pod u s z k o d z e n i e m należy zrozumieć niewielką szkodę, dającą się naprawić w krótkim czasie, od kilku godzin do 3 dni.

Pod z n i s z c z e n i e m rozumie się całkowite zniszczenie, względnie tak poważne uszkodzenie obiektu, że naprawa będzie wymagać tygodni lub miesięcy. Uszkodzenie na czas 1 doby zarządzić może dowódca samodzielnej jednostki, uszkodzenie na czas do 3 dni zarządza dowódca dywizji i korpusu. Zniszczenia wykonywuje się na zarządzenie wyższego dowództwa, poczynając od dowódcy armji. Zarządzenie o wykonaniu zniszczeń powinno być piśmienne.

Najprostsze zapory wykonuje piechota własnymi siłami, trudniejsze wymagają wspólnej pracy piechoty z saperami, względnie ci ostatni wykonują je samodzielnie. W niektórych wypadkach pomoc w urządzaniu zapór może okazać miejscowa ludność, pod warunkiem, że do tej pracy będzie użyty zupełnie pewny element.

Celem utrudnienia nieprzyjacielowi przekraczania i usuwania zapór, należy je urządzać w sposób kombinowany i dokładnie m a



s k o w a ć , żeby uzyskać zaskoczenie. K o m b i n o w a n i e z a p ó r polega na połączeniu w jednej zaporze kilku (zawały podminowuje się i skaża, przekopanie dróg jest również połączone ze skażeniem). Z a p o r y nie przynoszące materialnych strat nieprzyjacielowi, lecz mające na celu wstrzymanie ruchu, należy b r o n i ć karabinowym i artyleryjskim ogniem.

W niektórych wypadkach do obrony zapór używa się środków pancernych i lotnictwa. Obrona zapór nadzwyczaj potęguje ich znaczenie, gdyż zmusza nieprzyjaciela do zatrzymywania się i rozwijania przed każdą zaporą, przyczynia mu straty i nie daje możliwości bezkarnego usuwania tych zapór.

Przy urządzaniu i umieszczaniu zapór należy uwzględnić charakter działań własnych wojsk. Dlatego plan prac przy zakładaniu zapór powinien być ściśle związany z planem walki, aby nie krępować manewru własnych wojsk a skierować nieprzyjaciela w dogodnym dla obrony kierunku. Z a p o r y w y k o n y w u j e się nie odrazu, lecz s t o p n i o w o. W p i e r w s z e j k o l e j n o ś c i wykonuje się zapory na najbardziej niebezpiecznych kierunkach i w miejscach ważnych z punktu widzenia taktycznego, a potem dopiero zależnie od posiadanego czasu zapory wzmacnia się i uzupełnia.

Pod względem z a d a n i a i p r z e z n a c z e n i a zapory dzielą się na następujące grupy:

- zapory na drogach,
- zapory przeciwko czołgom,
- zapory przeciwko bojowym zgrupowaniom piechoty, kawalerji i artylerji.

Z a p o r y n a d r o g a c h są następujące:

- uszkodzenie i zniszczenie mostów,
- przekopywanie dróg,
- podminowanie dróg,
- przegrodzenie dróg lejami,
- urządzenie zawał,
- urządzenie pułapek,
- zoranie dróg gruntowych,
- zniszczenie nawierzchni szos i t. p.
- skażenie trwałymi środkami chemicznymi,
- posypanie szkłem, kołacem i tnącymi przedmiotami,

- urządzenie sztucznej gołoledzi,
- urządzenie przegród ze śniegu.

Zapory przeciwko czołgom są następujące:

- pola minowe,
- skopywanie skarp,
- kopanie rowów,
- urządzenie ziemnych stopni,
- stosowanie drucianych lin,
- urządzenie przegród z pali lub szyn,
- urządzenie drewnianych barier,
- przegrody z pni drzew,
- zalewy i zabagnienia,
- leje.

Zapory przeciwko bojowym zgrupowaniom piechoty, kawalerji i artylerji są następujące:

- skażenie miejscowości trwałemi środkami skażającemi,
- ustawienie przenośnych przeszkód,
- urządzenie ciągłych zawał,
- oplecenie drutem skrajów lasów i krzaków,
- budowa drucianych przeszkód,
- zalewy i zabagnienia,
- elektryzacja przeszkód,
- ustawienie automatycznych fugasów,
- ustawienie min o działaniu czasowem.

Wymienione typy zapór nie wyczerpują wszystkich możliwości w tym kierunku, charakter miejscowości i pora roku mogą nasunąć nowe typy zapór.

Dla pobieżnej kalkulacji zniszczeń mostów można przyjąć na 1 m b mostu:

- drewnianego lub żelaznego 2 kg materiału wybuchowego i 1 — 2 rob. godz.,
- betonowego — 4 kg amunicji wybuchowej i 1 — 2 rob. godz.

Dla skażenia potrzeba przeciętnie na 1 m b mostu 0,01 zawartości gazu skażającego i 0,1 rob. godz. chemików.

Dla powtórznego zniszczenia mostu zakłada się pod nim miny automatyczne, z takim obliczeniem, żeby wybuchły podczas odbudowy mostu przez nieprzyjaciela, czasem za-



klada się je z takim obliczeniem, ażeby wybuchły po zakończonej odbudowie, niszcząc ten most powtórnie.

Celem zniszczenia mostu w czasie przejścia oddziałów, most podminowuje się, zakładając automatyczny zapalnik, który działa dopiero przy najechaniu określonych ciężarów.

## Technika forsowania Marny przez Niemców w lipcu 1918 r.

(Vojenské Rozhledy)

Marna, pomiędzy Château Thierry a Epernay, płynie w terenie pagórkowatym, posiada szerokość około 70 m, głębokość 3 — 4 m, stosunkowo bystry prąd, po obu brzegach wzniesienia górujące nad doliną o 170 — 200 m, stoki porośnięte, liczne doliny boczne; teren na południe od rzeki bardzo korzystny dla obrony, a niedogodny do natarcia.

W skład forsującej 7 armji niemieckiej wchodziło 12 dywizyj, z czego w pierwszym rzucie 8.

Plan forsowania — w każdej dywizji przeprowadzają się po 2 pułki piechoty. W pierwszym rzucie przeprowadzają się po 2 baony każdego pułku (w 4 punktach). Dywizja rozporządza dla pierwszego rzutu kolumną mostową korpusu (26 pontonów). W drugim rzucie połowa pontonów przewozi w dalszym ciągu, druga połowa koncentruje się w punktach budowy mostów. Ogółem rozporządza armja 330 pontonami. Przeciętny stan bataljonu piechoty: 3 kompanie strzeleckie (po 60 ludzi), 9 ckm, 2 lekkie miotacze min. Każdy baon przewozi (w 4 falach) grupa z 6 pontonów. Czas 1 fali 4 — 5 minut. Czas przewozu baonu 16 — 20 minut. Każda dywizja miała budować dwa mosty pontonowe (lekki i ciężki). Do tego celu rozporządzała armja 174 pontonami. Lekkie mosty miały być budowane odrazu z kolumn dywizyjnych, zaś budowa ciężkich mostów miała być odłożona do czasu zwolnienia połowy pontonów użytych do przewożenia. Budowa mostów rozpoczyna się we wszystkich dywizjach tuż po przewiezieniu pierwszych 4 bataljonów. Mosty polowe miały być budowane dopiero po ukończeniu ciężkich mostów pojazdowych.

Do przeprawy użyte było 59 kompanij saperów. Na każdą przewożoną dywizję przypadały 4 kompanie sap. (na 8 dywizyj 32 komp.

sap.), Pozostałe 27 kompanij saperskich potrzebne były do budowy mostów, kładek, dróg, ramp i t. p. oraz jako odwód. Do obsadzenia 6 pontonów wystarczało 30 saperów, wobec tego w każdej kompanji, przydzielonej do bataljonu piechoty, pozostawał znaczny obwód. Saperzy donosili pontony do rzeki sami, bez pomocy piechoty. Część saperów towarzyszyła piechocie, dla usuwania napotykaných przeszkód.

P r z e b i e g d z i a ń s a p e r s k i c h w d n i u 15. VII.

Początek działań (do godz. 3 min. 20, t. j. do ukończenia przewożenia 4 baonów piechoty każdej dywizji) odbył się według planu. Budowę mostów rozpoczęto zgodnie z planem, jednak nigdzie nie ukończono ją według przewidywań. Brak pontonów spowodował w dywizjach budowę tylko jednego mostu oraz znaczne opóźnienie w postępie pracy (niekiedy aż do wieczora, gdy tymczasem budowa lekkich mostów miała być ukończona o godz. 4 min. 50, zaś ciężkich o godz. 5 min. 20). W niektórych dywizjach mosty pojazdowe zostały zastąpione przez kładki i promy. Nieprzyjaciel skutecznie przeszkadzał budowie artylerją i lotnictwem. Do wieczora 15 lipca udało się niemieckim saperom zbudować tylko 9 mostów (4 lekkie i 5 ciężkich) oraz kilkanaście promów i kładek.

W nocy z 15 na 16 lipca rozpoczęli saperzy budowę lekkich mostów polowych i szeregu kładek.

W dniach 16 — 19 lipca saperzy ogromnym wysiłkiem utrzymali mosty pontonowe pod silnym ogniem artylerji i lotnictwa oraz ukończyli (pod wieczór 19 lipca) 2 mosty polowe.

Odwrót Niemców przez Marne (w nocy z 19 na 20 lipca) odbył się pomyślnie na szerokim froncie w 29 punktach przeprawowych. Każda dywizja posiadała przynajmniej 1 most oraz znaczną ilość kładek (przeważnie dla jezdnych) i promów. Po ukończeniu przeprawy saperzy niemieccy wysadzili mosty polowe oraz zniszczyli 5/6 sprzętu mostowego zgromadzonego do forsowania. Straty saperów były bardzo znaczne.

W n i o s k i: Środków przeprawowych było zamało. Zwłaszcza brakło rezerwy pontonów do budowy mostów pontonowych i utrzymania ich przez szereg dni. Dodatnie wyniki dało zastosowanie kładek i promów (głównie lekkich). Niepotrzebnie usiłowano budować w każdej dywizji po 2 mosty pojazdowe — wystarczyłby jeden. Czeski regulamin przewiduje na dywizję 1 lekki most pontonowy i 1 ciężki prom.



Wielka wrażliwość mostów pontonowych (zwłaszcza o pontonach blaszanych) skłania do stosowania zamiast nich mostów koźlowych. W przeciwnym razie trzeba posiadać w rezerwie znaczną rezerwę pontonów do wymiany przestrzelonych (50 — 100%).

Kładki doskonale wytrzymały ogień artylerji i lotnictwa.

Niemcy zbyt mało stosowali sztuczne zadymianie, co utrudniało w dzień korzystanie z mostów i narażało je na skuteczny, obserwowany ostrzał.

### **Normalizacja francuskich ciężkich mostów tymczasowych.**

(Vojensko-Technicke Zprawy — 2/34).

Ciężkie mosty tymczasowe we Francji zostały znormalizowane i ustalono ostatecznie tylko 3 typy.

T y p 1 — o nośności 9 tonn; most ten przy 5 belkach w prześle wytrzymuje obciążenie 5 tonn na oś, a przy 7 belkach — 7 tonn.

T y p 2 — o nośności 13 tonn; most ten wytrzymuje obciążenie parowego walca drogowego o ciężarze 18 tonn (na oś tylną 12 tonn), parowozu wąskotorowego o ciężarze 14 tonn (na każdą oś po 7 tonn), samochodu 10 tonnowego (oś tylna 7 tonn).

T y p 3 — o nośności 17 — 18 tonn; przez most ten mogą przejść wszelkie pojazdy, u których nacisk na oś wynosi 13 do 17 tonn; najcięższym pojazdem jest ciągnik gąsienicowy Renault o ciężarze 25,5 t. (na oś 12,5 t.); mogą przejść również najcięższe działa.

#### **W ł a s n o ś c i   k o n s t r u k c y j n e.**

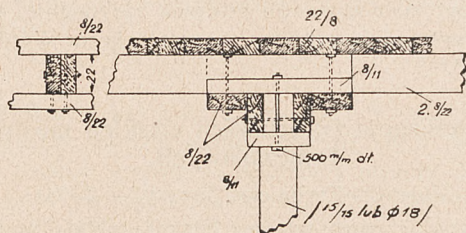
a) Rozpiętość przęseł — we wszystkich typach wynosi 4 m,

b) Podpory — jako podpór do wszystkich typów mostów używa się jednakowe jarzma, złożone z 5 pali pionowych i 2 pochyłych. Odstępy między poszczególnymi palami 0,75 do 0,90 m. Pale pochyłe mają nachylenie 2 : 1. Jarzma złożone z dwóch rzędów pali stosuje się tylko w wyjątkowych wypadkach. Na pale używa się w mostach typu 1 drewno o średnicy 17 — 18 cm.

c) Belki — zwykle są złożone bądź z dwóch belek drewnianych (most typ 1), bądź z dwóch stalowych dwuteówek (alternatywa druga mostu typ 1), bądź z jednej dwuteówki i dwóch belek drewnianych (most typ 2), bądź też dwóch dwuteówek z belką dre-

wnianą w środku (most typ 3). Dźwigary te są połączone kilkoma śrubami w jedną całość.

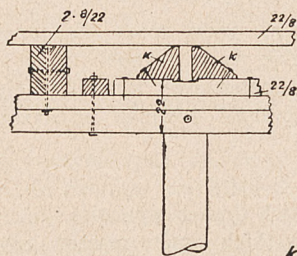
d) Połączenie pomostu z podporami — jest to najciekawszy szczegół w przyjętych typach mostów; głównym celem tego połą-



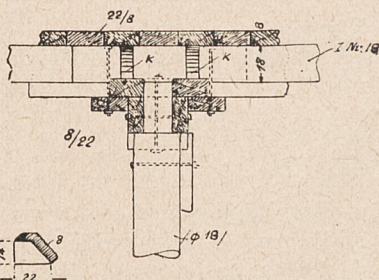
Ryc. 1.

czenia jest uniemożliwienie przesuwania się pomostu oraz silne i dokładne złączenie pomostu z podporą.

Ryc. 1, 2 i 3 pokazują umocowanie pomostu w moście typu 1, ryc. 4 — w moście typu 2, ryc. 5 — w moście typu 3.



Ryc. 2.



Ryc. 3.

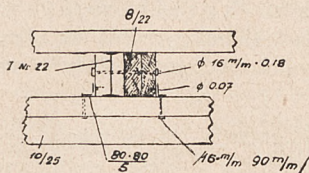
e) Jezdnia w przyjętych mostach jest jednokierunkowa i ma załedwie szerokość 2,85 m w typie 1, lub 2,95 m w typie 2.

Pozatem mosty francuskie mają zawsze chodnik szeroki 0,6 m, a niekiedy chodniki umieszcza się po obu stronach jezdni.

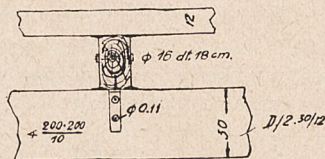
f) Stężenie mostu — jest bardzo silne zapomocą wiązania belek nośnych z filarami oraz wiatrownic.



g) Przejście od jednego typu mostu do drugiego przeprowadza się bądź przez zwiększenie ilości belek (np. w typie 1 z 5 na 7), bądź też przez zmianę całego pomostu.



Ryc. 4.



Ryc. 5.

Podpory pozostają bez zmian, a w szczególnych wypadkach zdwaja się w jarzmie rzędy pali.

W dalszym ciągu artykuł zawiera szczegółowy opis poszczególnych typów mostów, a w końcu zasady ogólne organizowania pracy i budowy mostu.

### Wojskowy sprzęt mostowniczy.

(The Royal Engineers Journal — IX/34).

**T y p y m o s t ó w.** Most o podporach pływających stanowi podstawowy typ angielskiego sprzętu mostowego. Nie nadaje się on jednak: przy wysokich brzegach, w suchych rozpadlinach, przy potokach górskich płynących w głębokich jarach, do wypełniania wyrw w uszkodzonych mostach stałych, wreszcie do budowy mostów o charakterze półstałym, a to wobec trudnego utrzymania. W tych

wypadkach most pływający nie nadaje się nawet przy zastąpieniu podpór pływających przez stałe (kozły przenośne). Sprzęt mostów pływających należy zatem uzupełnić przez mosty jednoprzęsłowe o dźwigarach przenośnych.

W s p ó ł c z e s n y a n g i e l s k i sprzęt mostowy dzieli się na „przewoźny sprzęt bojowy“ (kładki, czołna składane, pontony, kozły, małe dźwigary kratowe) i na „sprzęt stały“ (mosty czasowe i półstałe).

K ł a d k i k a p o k o w e odznaczają się łatwością, prostotą i szybkością budowy. Kładka posiada 2 części zasadnicze: podpory i pomost. Elementy (1 podpora lub 1 ogniwo pomostu) przenoszone są przez jednego człowieka. Poszczególne części kładki łączą się pomiędzy sobą automatycznie. Kładka daje się z łatwością przenosić i przerzucać przez rzekę przez wysuwanie. Długość przęsła wynosi 6 stóp (1,80 m). Pływak składa się z pokrowca płóciennego, wypchanego kapokiem; pływa on przez czas dłuższy, nawet w wypadku przebicia ogniem karabinów ręcznych lub maszynowych. Do pływaka przymocowane jest drewniane „siodełko“ posiadające pręt środkowy, do którego automatycznie przytwierdza się przęsła pomostu. W razie gdy zachodzi tego potrzeba, przęsła pomostu odłącza się od pływaka przez podniesienie „klamki“.

Ł o d z i e d r e w n i a n e s k ł a d a n e używa się: pojedynczo przy forsowaniu, do budowy członów dla przewożenia wszystkich lżejszych obciążeń, do budowy lekkich mostów pływających. Łódź przewozi 4 wioślarzy, 1 sternika i 20 strzelców w pełnym rynsztunku. Łodzie te przewożone są na samochodach z przyczepkami — dłuższe części przewozi się na przyczepkach, krótsze — na samochodach holujących te przyczepki.

S p r z e t p o n t o n o w y bywa stosowany pod obciążenia średnie i ciężkie. Ponton składa się z mocnego szkieletu drewnianego i drewnianej powłoki (ze „sklejki“ Consuta). Długość pontonu wynosi 22 stopy (6,70m), waga 1400 funtów (635 kg). W moście pontonowym odstęp pomiędzy pontonami wynosi 21 stopę (6.40 m). Pontony te mogą być używane również do przewożenia oraz do budowy członów wiosłowych. Waga nawierzchni jednego przęsła wynosi 2 tonny. W moście średnim podporę stanowi dwójak, w prześle — 7 belek. W moście ciężkim podporę stanowią 2 dwójaki, w prześle 11 belek.



Sprzęt koziowy składa się ze stalowych nóg i kaptura spoczywającego na trzpieniach wetkniętych w odpowiednie otwory nóg. Kozioł waży 10 centnarów (508 kg).

Mały dźwigar kratowy został ostatecznie przyjęty w końcu 1933 r. W przeszle znajdują się 2 dźwigary. Wytrzymują one średnie obciążenia na rozpiętościach do 64 stóp (20 m). Dźwigary te mogą być przerzucane nad przeszkodą bez uprzedniego dotarcia do brzegu przeciwległego. Cały sprzęt mostu jednoprzęsłowego może być przewieziony na 3 samochodach ciężarowych. Czas budowy przeszli wynosi 30 minut. Dźwigar składa się z 4 elementów (dwa środkowe są prostokątne, dwa końcowe są trójkątne).

Most czasowy buduje się z dużych dźwigarów kratowych, opracowanych przez płk. Martel'a. Dźwigar składa się z poszczególnych części łączonych zwykłymi trzpieniami (bez nakrętek). Składanie dźwigara jest szybkie i proste. Jezdnia spoczywa bezpośrednio na dźwigarach. Części dźwigara posiadają 8 stóp (2.45 m) długości, 4 stopy (1.22 m), wysokości,  $2\frac{1}{2}$  stopy szerokości (0.76 m). Waga każdej części wynosi  $12\frac{1}{2}$  centnarów (635 kg).

Most półstały — na krótkich rozpiętościach stosuje się zwykle belki, na dłuższych rozpiętościach — dźwigary składane. Podlega on obecnie badaniom i próbom praktycznym, mając zastąpić mosty Inglis'a i Hopkins'a.

Pontony używane są metalowe i drewniane, posiadające pokład lub otwarte. Zabudowa przeszli bywa osiowa lub burtowa. Zasadniczy angielski sprzęt pontonowy jest drewniany, z pokładem i zabudową osiową.

W lepszym sprzęcie pontonowym brak pokładu, zabudowa — burtowa.

Drewniane pontony są bardziej odporne na ogień broni ręcznej, łatwiejsze do naprawy w polu, z drugiej jednak strony wrażliwe na bezpośrednie działanie promieni słonecznych i rozsychanie się. Należałoby według autora, na dotychczasowym szkielecie zastosować powłokę metalową, mocną i nie wymagającą ustawicznej konserwacji.

W końcowej części artykułu poruszane jest zagadnienie stosowania spawania przy montowaniu mostów wojennych o dźwigarach

składanych. Postęp w dziedzinie mostownictwa wojskowego jest w Anglii stały, jednak fakt pojawiania się coraz to nowych metod wytwórczych, materiałów i nowych metod ich zastosowania sprawia, że przyjęte typy i metody nie mogą być nazwane ostatecznymi.

---



## BIBLIOGRAFJA.

Przegląd Piechoty .....	<i>Prz. Piech.</i>
Przegląd Artyleryjski .....	<i>Prz. Art.</i>
Przegląd Techniczny .....	<i>Prz. Techn.</i>
Czasopismo Techniczne .....	<i>Cz. Tech.</i>
Révue du Génie Militaire .....	<i>Tech.</i>
Technik .....	<i>R. Gén. M.</i>
The Military Engineer .....	<i>Mil. Eng.</i>
Militär Wochenblatt .....	<i>Mil. Woch.</i>
vojensko Technicke Zpravy .....	<i>Voj. Techn. Zpr.</i>
Mechanizacja i Motoryzacja R. K. K. A. ...	<i>Mech. Mot.</i>
Technika i Woorużenje .....	<i>Techn. Woor.</i>
Wiestnik Protiwowozdusznoj Oborony .....	<i>W. Prot. Ob.</i>
Wojenno Inżenerna Bibljoteka .....	<i>W. Inż. Bib.</i>

## OGÓLNE, ORGANIZACJA, WYSZKOLENIE.

Szkolenie przyszłych dowódców kompanij; kpt. Bełdowski. — *Prz. Piech.* nr. 11.

Obrona przeciwgazowa w wyszkoleniu bojowym; kpt. Jędrzejczak. — *Prz. Piech.* nr. 11.

Program lekcyjny pułkowych szkół podoficerskich; mjr. dypl. Ciałowicz. — *Prz. Art.* nr. 10 i 11.

*(Podaje również ogólne wskazówki metodyczne).*

Wykorzystanie modeli do szkolenia; inż. Karpow. — *Mil. Eng.* listopad/grudzień.

*(Omawia korzyści, podaje przykłady).*

Jak uczyć znaków topograficznych; kpt. Ryłski. — *Prz. Piech.* nr. 11.

Budowa stołu plastycznego. — *Mech. Mot.* nr. 11.

*(Wskazówki praktyczne).*

Czołgi amfibije i ich zastosowanie. — *Mech. Mot.* nr. 11.

*(Dane ogólne).*

Wypad nocny kompanji szturmowej 2. p. p. Leg.; płk. Stawarz. — Prz. Piech. nr. 11.

*(Prac technicznych nie było, ciekawe uwagi ogólne o wypadach nocnych).*

Działania saperów w Marokko w 1933 r.; gen. Naguet Larogne. — R. Gén. M. wrzesień/październik.

Ćwiczenie aplikacyjne saperów kolejowych, rozwiązanie. — R. Gén. M. wrzesień/październik.

Dlaczego się nie maskujemy?; gen. Marks. — Mil. Woch. nr. 18.

*(Nawołuje Niemcy do maskowania, rzekomo słabo wpojonego w armji i ludności, ujmuje raczej z punktu widzenia zachowania tajemnicy wojskowej).*

#### FORTYFIKACJA.

Mur francuski. — Mil. Woch. nr. 18.

*(Ogólne zasady rozbudowy, ukryta wartość ofensywna fortyfikacyj francuskich).*

Przygotowanie terenu pod względem maskowania; Petrow. — W. Inż. Bib. zeszyt 3/4.

*(Wskazówki metodyczne i praktyczne, normy czasu potrzebne na maskowanie).*

#### KOMUNIKACJE.

Studjum pojazdów pontonowych; mjr. Seidel. — Voj. Techn. Zpr. nr. 10.

*(Teoretyczne studjum wytrzymałości).*

Składane mosty drogowe; mjr. Jones. — Mil. Eng. listopad/grudzień.

*(Wzory kratownicy, metody budowy z przeciwwagą).*

Wojenne mosty o belkach żelaznych; mjr. Jenknas. — Mil. Eng. listopad/grudzień.

Przyczynek do projektowania mostów wiszących; Charalembjew. — W. Inż. Bib. zeszyt 3/4.

*(Rozważania teoretyczne, projekt 50-cio m mostu).*

Opieka nad betonem w nawierzchniach betonowych. — Cz. Techn. nr. 21.

*(Opis badań doświadczalnych ze Stanów Zjednoczonych, podane według źródeł niemieckich).*

O zastosowaniu smoły drogowej w budownictwie nowoczesnych dróg; inż. Bojanowski. — Techn. nr. 11.



*(Wykorzystanie smoły jako lepiszcza dla szos o gorszym gatunku kamienia).*

Materiały bitumiczne dla dróg w Kansas. — Mil. Eng. listopad/grudzień.

*(Opis budowy dróg, fotografie).*

Praca kolei podczas wojny; Punin. — Woj. Inż. Bib. zeszyt 3/4.

*(Opis przewozów taktycznych i zaopatrzeniowych).*

## OBRONA PRZECIWLOTNICZA I PRZECIWGAZOWA.

Lotniskowy reflektor przewoźny; Masłow. — Techn. Woor. nr. 11.

*(Pobieżny opis sprzętu angielskiego).*

Praca sztabowa baonu reflektorów; Dawydow. — W. Prot. Ob. nr. 10.

*(Omawia tylko reflektory przeciwlotnicze).*

Nowe wiadomości z zakresu techniki podsłuchu; Fedosenko. — Techn. Woor. nr. 11.

*(Typy automatycznych aparatów Goertza).*

Rozpoznanie saperskie w systemie obrony przeciwlotniczej; Borsukow. — W. Prot. Ob. nr. 10.

*(Wskazówki na wykorzystywanie istniejących już w czasie pokoju opracowań lokalnej o. p. l.).*

Ogólne poglądy na wojnę chemiczną; mjr. Brockmann. — Mil. Eng. listopad/grudzień.

*(Zadymianie, środki zapalające, fotografie wybuchu bomb fosforowych).*

## RÓŻNE.

Ochrona przed powodzią na tle ostatnich katastrof powodziowych w świecie i tegorocznej w dorzeczu Wisły; prof. Matakiewicz. — Cz. Techn. nr. 22.

*(Część pierwsza historyczna, zapowiedziane dokończenie).*

Wyniki prób laboratoryjnych — dozowanie składników betonu według metody prof. Paszkowskiego; por. Kalenkiewicz. — Prz. Techn. nr. 24.

*(Studjum teoretyczne).*

Badanie jakości połączeń spawanych; Bryła. — Prz. Techn.  
nr. 23.

Sposoby kalkulacji obsługi maszyn; Mastików. — Mech. Mot.  
nr. 11.

*(Organizacja warsztatów polowych, budowa ramp - pomostów  
dla ustawienia samochodów ponad poziomem).*

---



358.119.1/2 : 358.23

MJR. ZDZISŁAW JAROSZ-KAMIONKA.

# OGÓLNE ROZWAŻANIA O MOTORYZACJI ODDZIAŁÓW ŁĄCZNOŚCI BRONI ORAZ WOJSK ŁĄCZNOŚCI.

Częściowa lub całkowita motoryzacja oddziałów piechoty i artylerji oraz broni technicznych ma na celu:

— szybkie przerzucenie tych jednostek z jednego odcinka na inny,

— szybkie wzmocnienie własnych oddziałów na odcinku obranego frontu dla przygotowania całości do wywalczenia przewagi na kierunku zamierzonego działania,

— wzmocnienie oddziałów rozpoznawczych kawalerji linjowej lub dywizyjnej oddziałami piechoty, artylerji, względnie wojskami technicznymi,

— szybkie uruchomienie oddziałów wydzielonych i dowieszenie ich do rejonu wyjściowego przewidzianego kierunku zaangażowania,

— umożliwienie oddziałom broni ścilego współdziałania z jednostkami broni pancernej,

— stworzenie specjalnych związków zmotoryzowanych broni głównych.

— uzupełnienie, względnie odciążenie transportów kolejowych.

Zagadnieniom tym poświęcono w ostatnich latach dużo uwagi, gdyż przerzucanie większych związków bojo-

wych przy pomocy środków motorowych natrafia często na liczne trudności natury technicznej, zaś prawidłowe przeprowadzenie transportów i sprawny przebieg całości przesunięcia oddziałów stanowi bardzo ważny czynnik dowodzenia w działaniach nowoczesnych armij.

Doświadczenia lat ostatnich, przeprowadzone prawie we wszystkich armjach, są tematem stałych studjów nad racjonalnością tych prób oraz wysuwają coraz to nowe poglądy na całość zagadnienia, jako jedną z nowoczesnych form walki.

Niezależnie od tych zagadnień, stałym studjom i doświadczeniom podlegają oddziały o specjalnej trakcji motorowej, zwłaszcza co do celowości ich organizacji, użycia taktycznego oraz możliwości ścisłej współpracy z jednostkami broni pancernej.

Szczegółowe omówienie tych spraw z punktu widzenia organizacji i taktycznego użycia nie może być tematem niniejszej pracy, gdyż zajęłoby to zbyt wiele miejsca i czasu, jako dział bardzo obszerny i specjalny. Natomiast pragnę poświęcić kilka uwag temu zagadnieniu z punktu widzenia taktyki łączności.

### **Specjalne oddziały zmotoryzowane.**

Niektóre z armij nowoczesnych posiadają już w organizacji pokojowej, oprócz właściwych formacyj pancernomotorowych, specjalne jednostki zmotoryzowane, różnych wielkości i o różnem przeznaczeniu. Są to zazwyczaj specjalne oddziały artylerji zmotoryzowanej — lekkiej, ciężkiej i przeciwlotniczej, oddziały lotnictwa wszelkiego rodzaju, specjalne formacje inżynierji (saperów i łączności) i jednostki służb (zaopatrywania i służby zdrowia). W ostatnich czasach pojawiają się również specjalne oddziały



zmotoryzowanej piechoty i artylerji, wreszcie i oddziały motorowe przeciwpancerne.

Wszystkie wyżej wymienione oddziały występują pojedynczo, jako oddziały specjalne, albo wyłączone są w niektórych armjach w samodzielne zmotoryzowane grupy bojowe (W. J.).

Każda z tych jednostek posiada w składzie swego dowództwa własny oddział łączności właściwej broni, zaś przy dowództwie grupy (W. J.) motorowej istnieją oddzielne zmotoryzowane oddziały wojsk łączności.

Skład tych oddziałów łączności, ich wyposażenie oraz środki przewozowo-motorowe przystosowane są do właściwego zadania i przeznaczenia taktycznego tych jednostek. Z ogólnego punktu widzenia można wyłuszczyć następujące zasady organizacji:

— Każdy oddział wyposażony jest w niezbędną ilość środków łączności. Przeważają środki bezdrutowe jak radio, sygnalizacja (światlna, przy pomocy ognia sztucznych i sygnalizacja z lotnictwem), gołębie i bardzo liczne środki łączności motorowej, jak motocykle i rowery, a często i lekkie samochody dla celów łączności. Środki drutowe znajdują się w ilości najniezbędniejszej, przyczem budowa połączeń możliwa jest w czasie ruchu (jazdy) z pojazdów motorowych (samochodów i motocykli).

Skład oddziału łączności zależny jest od ilości przydzielonych środków. Wewnętrzny podział na patrole (zespoły) dostosowany jest do właściwego sprzętu, np.: zespół telefoniczny stacyjny (eksploatacyjny), zespół stacji radjotelegraficznej średniej mocy, zespół optyczny i t. p. — Każdy z zespołów posiada własny samochód (szybkobieżny, ewent. terenowy), na którym zainstalowany jest, bądź przewożony dany sprzęt. Obsługa sprzętu, usadowiona na tych samych samochodach, może częściowo wyko-

nywać w czasie jazdy właściwe czynności techniczne, jak rozwijanie linii telefonicznej, nawiązanie korespondencji radjotelegraficznej i t. p.

Każdy samochód łączności posiada, niezależnie od miejsca przeznaczonego na właściwy sprzęt techniczny zespołu, również i miejsce na doładowanie sprzętu dodatkowego, np. zespołu sygnalizacji świetlnej, rakiet, gołębi i t. p.

Na samochodzie przewożona jest ponadto broń indywidualna obsługi, środki zaopatrywania w żywność (często zestaw kuchenny danego zespołu), środki napędowe (benzyna i smary) oraz niezbędne części zapasowe techniczne i samochodowe.

Z powyższego widać, że każdy z zespołów posiada na swoim samochodzie nie tylko swój sprzęt techniczny, ale również i sprzęt bojowy oraz zaopatrywania.

W ten sposób zorganizowany zespół techniczny może być w każdej chwili wydzielony ze składu swej jednostki na pewien czas dla wykonania samodzielnego zadania technicznego (np. obsady i obsługi wysuniętego ośrodka łączności).

Do składu właściwego zmotoryzowanego oddziału łączności dochodzą zazwyczaj jeszcze motocykle z przyczepką. Motocykle te służą wyłącznie do celów łączności technicznej, przewożenia patrolu konserwacji linii, szybkiego rozwijania linii telefonicznych na kierunkach bocznych (rokady), przewiezienia sprzętu łączności (kable, stacyj optycznych, akumulatorów, gołębi i t. p.), zaś w marszu — dla rozpoznania technicznego (wywiadu łączności), względnie jako sprzęt dyspozycyjny dowódcy jednostki motorowej łączności.

Dla orientacji podaję np. skład plutonu telegraficznego zmotoryzowanego (jednej z armij europejskich):



D o w ó d c a p l u t o n u — motocykl dowódcy (z przyczepką).

P o c z e t d o w ó d c y p l u t o n u — samochód półciężarowy — 1½ tonowy (sprzęt kancelaryjno-bagażowy, sprzęt techniczny zapasowy i wydzielony plutonu, zaopatrzenie całości plutonu).

C z t e r y d r u ż y n n y t e l e g r a f i c z n e (każda o zespole budowlanym i zespole eksploatacyjnym) — 4 samochody terenowe (budowlane); — 4 samochody terenowe (stacyjne).

P a t r o l m o t o c y k l i s t ó w — 2 motocykle ciężkie z przyczepką (3-siedzeniowe).

W oddziałach łączności broni zmotoryzowanej przestrzegana jest naogół ta sama zasada — zachowanie indywidualności technicznej zespołów, przyczem ze względów oszczędnościowych w mniejszych jednostkach, zespoły o podobnej charakterystyce technicznej posiadają wspólne środki przewozowe, jak np. zespoły telefoniczne stacyjno-budowlane, albo zespoły radjotelegraficzne i optyczne i t. p.

### **Dorażne zmotoryzowanie oddziałów.**

Przedewszystkiem należałoby omówić sam system dorażnego zmotoryzowania oddziałów, a zatem potrzebny sprzęt przewozowy oddziału łączności, właściwy sposób transportu oraz możliwość użycia tych oddziałów łączności, czy to w czasie ruchu, czy też po ich wyładowaniu.

#### *Środki motorowo-przewozowe.*

Środkami przewozu i załadowania są zazwyczaj samochody ciężarowe, niekiedy samochody osobowe lub specjalne oraz motocykle.

Ładunek użyteczny samochodów ciężarowych waha się normalnie w granicach od 1½ — 5 ton, przy przeciętnej szybkości jazdy od 10 do 30 km/godz.

Samochody ciężarowe kursować mogą normalnie tylko po drogach bitych (szosach) lub gościńcach (drogach dobrze utrzymywanych). Jazda po drogach polnych możliwa jest tylko wozami lekkimi, t. zw. półciężarówami, szczególnie, gdy posiadają na kołach specjalne gumy (balony) oraz dobre resorowanie.

Do jazdy terenowej nadają się tylko samochody ciężarowe specjalne, o systemie podwójnego dyferencjału (trzyosiowe), albo o urządzeniu gąsienicowym. Traktory (ciągniki) umożliwiają holowanie większych ciężarów, załadowanych na specjalnych przyczepkach, w terenie nawet nierównym, jednak o twardym podłożu.

Samochody osobowe i specjalne przywiązane są zazwyczaj do dróg, za wyjątkiem wozów specjalnych terenowych, o podobnym urządzeniu, jak wyżej opisano.

Motocykle (z przyczepką) używane są przeważnie tylko na drogach bitych i gościńcach. Jazda po drogach polnych, względnie w terenie, możliwa jest tylko przy bardzo dobrem resorowaniu i stosowaniu opon balonowych.

### *Transport i załadunek jednostek łączności na samochodach.*

Ten sam typ samochodu, który służy do transportu sprzętu (ciężaru), może równocześnie służyć do transportu wojsk.

Przy załadunku jednostek łączności należy podzielić zespoły techniczne w ten sposób, aby patrole (drużyny) jednakowego wyposażenia technicznego (np. telef.) umieszczone były oddzielnie na samochodzie (samochodach),



pozostałe zaś patrole (różnego wyposażenia) na innych samochodach ciężarowych.

Posiadane przez oddział łączności motocykle służą zazwyczaj do przewożenia lekkich zestawów sprzętu (np. zestawu telef. dla konserwacji linii polowych) wraz z obsługą 1 — 2 ludzi, albo używane są dla utrzymania łączności jednostki zmotoryzowanej w czasie transportu.

Rowery oddziału łączności, w razie niemożności ich użycia, załadowane są na samochodach w ten sposób, aby na każdym z samochodów ciężarowych znajdował się przynajmniej jeden rower zdolny do natychmiastowego użycia w razie potrzeby.

Najodpowiedniejszym środkiem przewozowym samochodowym dla oddziałów łączności jest lekki samochód ciężarowy, t. zw. półciężarowy, o pojemności od  $1\frac{1}{2}$  — 2 ton. Jest to sprzęt stosunkowo szybki, zwrotny, o dobrym resorowaniu i nadaje się częściowo nawet do jazdy po drogach polnych.

### **Rozważania taktyczne.**

O ogólnych celach motoryzacji, względnie konieczności załadowania i transportu wojsk samochodami wspomniałem już poprzednio. Obecnie pragnę poświęcić kilka uwag temu zagadnieniu z punktu widzenia taktyki łączności.

Przetransportowanie oddziałów łączności na samochodach odbywa się w razie konieczności:

1) przerzucenia całości jednostki o właściwym składzie organizacyjnym, a zatem i z łącznością z jednego miejsca na drugie, albo

2) wcześniejszego przerzucenia oddziału łączności do nowego miejsca zamierzonego angażowania jednostki dla przygotowania tam zawczasu nowych połączeń, z których następnie jednostka korzystać będzie, po przybyciu do nowego rejonu.

Gdy w pierwszym wypadku załadowanie i transport oddziałów łączności odbywa się według analogicznych zasad, jak innych wojsk, to w drugim wypadku transport posiadać będzie charakter specjalny. Będzie to transport odosobniony, z możliwością nie tylko szybkiego przesunięcia oddziału, ale również z możliwością natychmiastowego rozpoczęcia pracy technicznej, czy to po przybyciu całości oddziału na nowe miejsce, czy też z możliwością wykonania czynności technicznych w czasie samego transportu do nowego miejsca przeznaczenia. Od tych dwóch czynników zamierzonego taktycznego użycia oddziałów łączności zależy zestawienie właściwego składu środków transportowych oraz samo wyposażenie techniczne i skład oddziału łączności.

Przerzucenie oddziału łączności samochodami zależne będzie ponadto od charakteru zamierzonej akcji bojowej na nowym miejscu. Krótkotrwałe użycie oddziałów łączności w nowym rejonie, dla przygotowania pewnej sieci łączności, zezwoli na wyposażenie oddziału łączności tylko w niezbędny skład zespołów i sprzęt, a temsamem ograniczy ilość potrzebnych środków przewozowych.

Dłuższe natomiast użycie oddziałów łączności na nowym miejscu powoduje konieczność pełnego wyposażenia oddziałów, czy to w składzie organizacji przewidzianą ilością środków technicznych i przewozowych (taboru technicznego), czy też z odpowiednią ilością dodatkowo przydzielonych środków transportowo-samochodowych. W tym wypadku ilość potrzebnych środków transportowych będzie znacznie większa, a gdy, na przykład, zajdzie potrzeba przetransportowania części, wgl. całości taboru technicznego, ilość środków przewozowych powiększy się dwu- lub trzykrotnie od normalnej potrzeby doraźnego przetransportowania.

Dlatego każde działanie, a zatem i transport samocho-



dami, poprzedzić muszą odpowiednie rozważania natury taktycznej i technicznej, co do celowości i racjonalności użycia oddziału łączności na nowem miejscu, zwłaszcza odnośnie położenia, zadania i sposobu wykonania pracy technicznej w ramach całości zadania własnej jednostki (położonego dowództwa).

*Oddziały łączności w składzie swoich organizacyjnych jednostek.*

W zależności od właściwego zadania jednostki, oddziały łączności załadowane i przewożone są samochodami na podstawie ogólnego planu transportu (załadowania, transportu i wyładowania). Z reguły każdy oddział łączności przewożony jest w składzie swojej organizacyjnej jednostki wraz z poczem, albo za poczem (sztabem) dowódcy.

W czasie transportu, w zależności od warunków przewozowych, oddział łączności usadowiony jest w całości na samochodach, albo wykonuje nakazane czynności techniczne, jak rozwijanie linii telefonicznych, utrzymanie łączności radjotelegraficznej, optycznej, względnie z lotnikiem towarzyszącym, albo środkami motorowymi (motocyklami) wewnątrz kolumny marszowej. Przy wykonywaniu tych czynności technicznych w czasie transportu, dowódca całości przewiduje odpowiednie miejsce marszowe członów łączności wewnątrz kolumny w ten sposób, aby praca techniczna zespołów łączności nie stała się przeszkodą w posuwaniu się całości transportu. Chwilowe zatrzymanie członu łączności, w wykonaniu swoich czynności technicznych, nie może być powodem zatrzymania członu dowódcy, a może nawet całości oddziału, gdyż członek łączności, po zakończeniu swej pracy (nawiązania łączności), natychmiast, dzięki własnym środkom motorowo-przewozowym, dogonić może resztę oddziału, zajmując następnie przewidziane

w kolumnie miejsce marszowe. Po osiągnięciu zamierzonego celu, oddział łączności natychmiast przystępuje do wykonania swoich czynności technicznych, czyli nawiązania i utrzymania łączności wewnątrz i nazewnątrz swojej jednostki. Przewidziana przez dowódcę jednostki ilość środków przewozowych, względnie zaimprovizowanych na nowym miejscu, w znacznym stopniu ułatwi d-cy oddziału łączności dysponowanie zespołami i przyspieszy całość pracy technicznej. Ścisłe współdziałanie zatem dowódcy jednostki z dowódcą jego oddziału łączności będzie i w tej sytuacji najlepszym zabezpieczeniem sprawności działania łączności.

*Oddziały łączności czasowo wydzielone ze składu swoich jednostek.*

W działaniach bojowych zachodzi często potrzeba wydzielenia pewnego składu oddziału łączności dla szybkiego uruchomienia niezbędnego połączenia, wzgl. obsadzenia istniejących urządzeń komunikacji łącznościowej. W wypadku gdy rejon nowej pracy oddziału łączności znajduje się w znacznej odległości od obecnego miejsca pracy, zaś czas, potrzebny do uruchomienia nowego połączenia, ograniczony jest względami natury taktycznej, to przerzucenie oddziału do nowego miejsca pracy powinno się odbyć możliwie szybkimi środkami transportowymi w ten sposób, aby oddział, po przybyciu do nowego rejonu, mógł natychmiast rozpocząć swoje czynności techniczne. Właściwy zakres pracy technicznej na nowym miejscu oraz czas potrzebny na jej ukończenie decyduje o wyborze środków transportowych dla pokonania tej przestrzeni i skrócenia czasu przemarszu (transportu).

Do wykonania podobnych czynności używane są zazwyczaj oddziały łączności wyższych dowództw, a zatem wojsk



łączności. Dlatego prawie wszystkie armje nowoczesne przewidują w składzie oddziałów wojsk łączności pewną organizacyjną ilość środków motorowo-przewozowych, jak motocykle z przyczepkami i lekkie samochody ciężarowe (t. zw. półciężarowe). Środki te przydzielone są albo do drużyny dowódcy łączności, stając się temsamem odwo-dem techniczno-dyspozycyjnym dowódcy oddziału łączności, albo przydzielone są do składu jednego z pododdziałów (plutonów) łączności, jako środki przewozowe taboru technicznego, nadając tym pododdziałom specjalny charakter — „oddziałów samochodowych łączności“.

Każdy z wyżej podanych systemów posiada swoje zalety i wady. Dla ogólnego rozważania sposobu użycia tych środków transportowych — nie ma to zbyt wielkiego znaczenia.

Gdy zachodzi potrzeba szybkiego uruchomienia części oddziału łączności i odesłania go do miejsca nowej pracy, bardzo odległego od miejsca ostatniego pobytu, to całość zamierzonej pracy odbyć się musi planowo, na podstawie zgóry poczynionych rozważań natury taktycznej i technicznej.

Rozważania te opierać się będą na czynnikach: położenia, zadania taktycznego przełożonego dowództwa, zadania technicznego oddziału łączności — to jest skoordynowania całości prac technicznych w czasie i w przestrzeni.

W szczegółach należy określić możliwie w formie rozkazu pisanego dla dowódcy wydzielonego oddziału łączności:

### 1) Położenie:

Nieprzyjaciela, własnych oddziałów, sąsiednich jednostek.

## 2) Zadanie:

- a) taktyczne — własnej jednostki (dowództwa),
- b) techniczne — oddziału wydzielonego (czynności pracy tech.).

## 3) Wykonanie:

- a) t r a n s p o r t u.

Ilość środków transportowych, sposób rozmieszczenia zespołów i środków technicznych, miejsce i czas załadowania, marszruty. Odpoczynki wzgl. postoje, miejsce i czas wyładowania. Przewidziane użycie taboru samochodowego po osiągnięciu celu, wzgl. odesłanie i zabezpieczenie innych środków transportowych.

- b) t e c h n i c z n e.

Sposób właściwej pracy technicznej, podział sił i środków technicznych (zespołów), kolejność robót, uzgodnienie pracy poszczególnych zespołów technicznych. Nawiazanie i utrzymanie łączności technicznej (obsada ośr. łączn., kontrola prac, konserwacja urządzeń).

## 4) Zarządzenia rozpoznania i ubezpieczenia:

- a) bojowego (zwłaszcza w czasie transportu odosobnionego — dywersja),

- b) technicznego (wywiadu łączności środkami oddziału wydzielonego).

## 5) Obrona plotn. i obrona ppanc.

(zwłaszcza w czasie transportu i pracy technicznej zespołów).

## 6) Zarządzenia dla pozostawionej części oddziału.

(podciągnięcie albo pozostawienie taboru technicznego: koni, wozów technicznych, zabezpieczenie środków przewozowych na nowem miejscu pobytu).

## 7) Zarządzenia zaopatrzenia i ewakuacji.

- a) żywność — środki napędowe samochodowe i t. p.



- b) techniczne — łączności,
- c) chorych, rannych i t. p.

8) Pobyt (m. p.) dowódcy (d-twa) przełożonego.

Własne m. p.

### 9) Różne — dodatkowe zarządzenia.

W ten lub podobny sposób uregulowane czynności oddziału wydzielonego łączności umożliwią nie tylko racjonalną pracę techniczną całości zespołów, ale zapewnią w każdej sytuacji pewność działania, czy to pod względem bojowym, czy też technicznym.

Zaznaczam, że wyszczególnione wyżej zarządzenia podają maximum możliwych przewidywań, zaś właściwy rozkaz szczególny określi każdorazowo tylko te czynności (zarządzenia), które będą istotnie potrzebne.

Przy wykonywaniu właściwych czynności technicznych wydzielonego oddziału łączności, zwłaszcza z przydzielonym taborem samochodowym, trudno ustalić pewne zasady pracy oraz kolejność i sposób ich wykonania. Zależne to będzie od zakresu pracy oraz położenia bojowego. Różnić się będą czynności np. plutonu telegraficznego przy budowie osi telefonicznej, w okresie opóźnienia, czy pościgu, a nawet w odwrocie, czy to w zabezpieczeniu i obsadzie środków łączności i konserwacji sieci stałych połączeń. To samo dotyczy np. pracy wydzielonych oddziałów radjotelegraficznych, przydzielonych do składu innych oddziałów wydzielonych, ubezpieczenia wzgl. rozpoznania i t. p. Tu decydują warunki istotnej pracy w danym położeniu bojowym oraz znajomość zasad użycia sił i środków technicznych według obowiązujących regulaminów i instrukcyj, oraz praktyka życiowa, bojowa i techniczna danego dowódcy oddziału łączności.

---

POR. EUGENJUSZ KLEBAN.

## ZASTOSOWANIE NART W JEDNOSTKACH ŁĄCZNOŚCI.

Konsekwentne wygrywanie szansy, jaką dla zwycięstwa stanowi zaskoczenie przeciwnika, zmusiło armje do szukania rozstrzygnięcia w okolicznościach coraz to cięższych, niejednokrotnie przedtem uważanych za niemożliwe do prowadzenia działań wojennych. Lekcja, którą Napoleon otrzymał w roku 1812 w Rosji, na długo utrwaliła w umysłach myśl o niebezpieczeństwie działań zimowych, przesądzając je zgóry na niekorzyść natarcia. Zima stała się okresem nieumówionego rozejmu, dla wylizania się z ran, nabrania oddechu do przyszłego skoku.

Zaskoczenie jest zrealizowaniem przez przeciwnika pewnej mniemanej niemożliwości, — dało więc — dobrze wykonane przez Niemców w zimowej bitwie na Jeziorach Mazurskich w 1915 roku — obfity plon.

Po wojnie światowej wróciły operacje zimowe spowrotem na swoje miejsce w doktrynie wojennej, a ogarniający każdą dziedzinę przygotowań wojennych wyścig wkradł się i tu. Przygotowania te robione są wszędzie, przede wszystkim zaś u tych, których warunki geograficzne same predystynują na wybrańców tego sposobu walki — t. j. u naszych wschodnich sąsiadów. Istotą tych przygotowań jest oczywiście studjum pokonywania przeszkody, jaką sta-



nowi śnieg i zimno, a więc między innemi — organizacja i taktyka związków narciarskich.

Przechodząc do naszych warunków stwierdzić musimy, że nasza Instrukcja narciarska normuje użycie nart i jednostek narciarskich tylko do celów walki piechoty. Znajdujemy wprawdzie wzmiankę o korzyściach, jakie dałoby użycie nart w realizowaniu łączności, w konsekwencji jednak wskazania instrukcji nie przewidują nic poza użyciem gońców — narciarzy. Rozwiązanie dalej idące narzuca się z nieodpartą koniecznością z uwagi na duże zapotrzebowanie środków łączności przez wspomniane jednostki narciarskie, jak też ze względu na to, że — jak wskazują poczynione doświadczenia i przykłady obce — narty mogą znakomicie usprawnić środki łączności wogóle. Będzie to zastosowanie ich w pracy jednostek telegraficznych, radjo i sygnalizacyjnych.

Pożytecznem byłoby wyświetlić wpierw zastosowanie nart w jednostkach telegraficznych; kwestja ta bowiem jest zarówno podstawową, jak też najbardziej skomplikowaną.

Przy organizacji tych jednostek narciarskich największą trudność stanowi problem wyposażenia w sprzęt techniczny. Łatwo tutaj popełnić błąd, który przesądzi o losie proponowanej jednostki. Większość rozwiązań niewątpliwie wykaże słabe strony w sposobie transportowania sprzętu potrzebnego do budowy linii.

Pozytywne rozwiązanie istnieje jednak. O istnieniu jego mówi nam choćby obserwacja pojedynczego narciarza, który z łatwością przeskakuje płoty i rowy, zjeżdża z szybkością kilkudziesięciu kilometrów na godzinę, przebywa 50 km w ciągu czterech godzin, czegoby w tych warunkach nie mógł dokonać żaden spośród środków lokomocji.

Wyświetlenie tej kwestji należałoby oprzeć na przesłankach czerpanych z rozważań nad możliwościami klimatyczno-geograficznymi, techniką jazdy na nartach, postulatami taktycznymi — jest ona bowiem z niemi ściśle związana.

### 1. Regionalizm w stosowaniu nart.

Wpływy klimatyczno-geograficzne narzucają kierunek rozwiązań taktycznych, te skolei — rozwiązań łącznościowych. Z drugiej strony, w naszym zagadnieniu, oddziały-



Ryc. 1.

wują one wraz z techniką jazdy na nartach jako suma przeszkód i ułatwień w pracy jednostek. Dlatego pożytecznym będzie choćby pobieżnie je rozpatrzyć.



W ich różnorodności dostrzeżemy konieczność wprowadzenia regionalizmu do organizacji jednostek narciarskich telegraficznych.

Obszar Państwa Polskiego leży w sferze wpływów dwóch klimatów: oceanicznego i kontynentalno-stepowego. Rozgraniczenie biegnie mniej więcej wzdłuż linii Kołno — Grodno — Brześć n/B — Lwów (Ryc. 1.). Fakt ten wpłynął niewątpliwie na różnicę w kulturze materialnej tych obszarów. Z różnic nas obecnie interesujących, stwierdzimy wyższość w stanie i gęstości dróg na obszarze zachodnim.

Na zachodzie przeważa poza to teren pagórkowaty, przechodzący miejscami w górzysty (Góry Świętokrzyskie, Roztocze, Pomorze, Wyżyna Małopolska). Długotrwałość szaty śnieżnej zależy od klimatu, a specjalnie — opadów atmosferycznych i średniej temperatury rocznej; podział więc Państwa z tego punktu widzenia będzie prawie identycznym z poprzednim. Na wyodrębnienie zasługują Karpaty. Granica pomiędzy obszarami krótko i długotrwałego śniegu biegnie mniej więcej zgodnie z europejskim działem wodnym, z odchyleniami na północy (Ryc. 2.). Jeżeli zaś uwzględnimy trzecie — poza warunkami śniegowymi i ukształtowaniem pionowym — kryterjum podziału: możliwości budowy linii telefonicznych, przedstawi się on inaczej. Wyodrębnimy trzy regjony na obszarze nas interesującym z punktu widzenia wojskowego (Ryc. 2):

- a) zachodni
- b) wschodni (Kresy, Płyta Rosyjska, Ukraina)
- c) górski (Karpaty, Sudety).

*a) Obszar zachodni.*

Dwie cechy wyróżniają ten obszar od pozostałych: skutek gęstej sieci dróg — dobra przejściowość i szata

śnieżna ulegająca częstym i nagłym zmianom. Z punktu widzenia prowadzenia wojny działania zimowe na tym terenie nie będą się w zasadzie wiele różniły od działań letnich. Dla jednostek telegraficznych pieszych praca nie nastręczy zmian organizacyjnych czy wyposażeniowych. Są one narażone tylko na większy wysiłek i mniejszą wy-



Ryc. 2.

dajność. Tylko w wyjątkowych wypadkach praca ich na obszarze zachodnim będzie niemożliwą.

Wymagania nasze dla jednostek na nartach będą dwójakie:

- umożliwienie pracy w terenach niedostępnych,
- usprawnienie jednostek pieszych przy wykonaniu



ich zadań. Jak stwierdzają obserwacje warunków śniegowych w obszarze zachodnim, praca będzie naogół rzadko niemożliwą dla pieszych.

Jak więc dostosować narty do naszego celu? Musimy tę kwestję s e z o n o w ą rozwiązać po myśli zmian jaknajmniejszych.

Wprowadzenie do zestawu szeregu skomplikowanych wynalazków, ustalenie nowych składów liczbowych nie jest pożądanem. Wystarczy nadmienić konieczność większych wydatków z tem związanych, jako silny kontrargument. Jest też oczywiste, że z każdą większą zmianą wiąże się zmiana organizacji. Idąc po drodze zmian jaknajmniejszych musimy się starać nagiąć wszystko do norm jednostek pieszych czy konnych. Skład więc liczbowy jednostki budowlanej na nartach byłby identycznym ze składem „komórki budowy“<sup>1)</sup>, lub drużyny o zmniejszonym składzie: 1 + 5. Skład ten zapewnia jednostce dużą szybkość i zwinność.

A wybierając środki przewozowe sprzętu, zdecydujemy się na sanie lub wóz ciągniony przez konie i ewentualnie transport na plecach narciarzy. Nie możemy zgodzić się na sanki na nartach (t. zw. saneczki), do pociągu których używa się narciarzy. Tak powszechne stosowanie saneczek ciągnionych przez ludzi, w dotychczasowych jednostkach budujących linie polowe na nartach, jest manierą narzuconą przez najszcześliwsze z trudnych rozwiązań przenoszenia K. M. i amunicji przez oddziały narciarskie piechoty. Najszcześliwsze, gdyż pozostało do wyboru albo nieść K. M. przez 4-ch narciarzy (po 2-ch właściwy K. M. i podstawę), co z punktu widzenia techniki poruszania się na

---

<sup>1)</sup> Patrz art. autora p. t. Organizacja podst. jedn. pracy w plut. telegraf. — Przegl. Wojsk.-Techn. zeszyt 2 tom XVI 1934 r. — przyp. Red.

nartach jest niemożliwością, albo się K. M. wyrzec. Ponieważ to ostatnie jest w dzisiejszych warunkach walki niedopuszczalnym, oddziały narciarskie — ażeby mieć rację istnienia — zrobiły wielką ofiarę ze swej ruchliwości i przenikliwości zabierając K. M. na sankach-nartach, które stanowią równocześnie podstawę uniemożliwiającą pogrążanie się w śniegu podczas strzelania. Oddziały narciarskie bez broni maszynowej mogłyby świetnie się spisywać jako oddziały zwiadowcze, lub styczności na niedużych obszarach, nie możnaby jednak było prowadzić niemi rozpoznania na szerszą skalę ani szachować nieprzyjaciela na dużych obszarach, tak jak to przewiduje Instrukcja narciarska.

Widzimy wprawdzie, że oddziały spełniają swoje zadanie mimo tej kuli u nogi, a może właśnie dzięki niej, muszą jednak z trudniejszego terenu, jak strome zjazdy i podejścia, podszyte lasy, tereny pokryte małymi urwiskami, rowami, zawalone pniami drzew lub ogrodzone — zrezygnować. Specjalnie należy podkreślić trudność wciągania sanek przez narciarzy pod górę. Zobrazuje ją pomysł zastosowany w drużynie telegraficznej, polegający na wciąganiu sanek przy pomocy długiej liny, przez narciarzy stojących na górze. Jeżeli zaś wskutek długiego podejścia pod górę zdarzało się wykonać tę czynność etapami, zrozumiemy ile czasu pochłaniała i jak odrywała drużynę od budowy linji.

Narciarz, który zmuszony jest do unikania nierówności terenu, ma szybkość poruszania się nie o wiele większą od piechura, przyrost szybkości uzyskuje się na zjazdach. Marnieje więc w jednostce używającej sanek ciągnionych przez narciarzy jej zasadniczy walor — szybkość; całą zaś korzyść sprowadza się do możliwości poruszania się po głębokim śniegu.



*b) Obszar wschodni.*

Wskutek dużych przestrzeni i obfitych warunków śnieżnych będą obszary, które tu zaliczyliśmy, umożliwiać w zimie działania o charakterze ruchowym na wielką skalę; kierunek ich jednak będzie związany z takimi linjami komunikacyjnymi, które w warunkach zimowych nie stracą swej wydajności. Linje te są w tym obszarze rzadkie. Dla jednostek telegraficznych będzie to wysuwało konieczność budowy dłuższych odcinków naprzelaj lub po mało przetartych szlakach.

Możnaby więc ustalić zasadę dla tych jednostek; ponieważ praca ich nie spotka się z niespodziewaną zmianą warunków klimatycznych, a czas ich pracy (sezon zimowy) trwa miejscami prawie cztery miesiące, oraz uwzględniając bezdrożność okolic, obfitość śniegu, małe zróżnicowanie pionowe, możemy stworzyć jednostki większe niż „1 + 5” (np. „1 + 8” lub „1 + 1 + 9” + 2 pary sań) i lepiej wyposażać w sprzęt specjalny.

Przewożenie sprzętu może się odbywać na zwykłych saniach zaprzężonych w konie. Lepsze rozwiązanie, jakie stanowi użycie wielkich sanek zaprzężonych w psy, w naszych warunkach geograficznych jest mało realne, ze względu na bezużyteczność psów w ciągu 8 mies. w roku.

Takich czy innych używając sposobów pociągu sanek, będziemy mieli jednostkę samodzielną, nieskrępowaną szlakiem komunikacyjnym, bez nagłych potrzeb przeorganizowania się na pieszą.

*c) Obszar górski.*

Zasadniczym rysem terenu górskiego jest przeszkoda dostępów. Różnica wzniesień, wąskie nieutrzymane drogi a w wyższych regjonach utrudniona wogóle przejściowość — ograniczają swobodę ruchu, decyzję dowódcy i porusze-

nia wojsk przywiązują do pewnych tylko obszarów. Konieczność dobrej łączności będzie się w tych wypadkach narzucać z konieczności rozdzielenia wojsk przez warunki terenowe. „Ten bowiem rodzaj okolicy wpłynie w kierunku osłabienia wpływu dowódcy na powodzenie i to w takim stopniu, w jakim wysuną się naprzód siły podwładnych“<sup>1)</sup>). Będzie to więc szkodliwe dążenie odśrodkowe. „Bogate jednak środki współczesnej techniki umożliwiają i ułatwiają przewyciężenie tych przez naturę nastręczonych trudności, nawet przy dowodzeniu wielką jednostką“<sup>2)</sup>). Trudności te znacznie wzrosną w zimie. Zrozumiała powolność i skomplikowanie przygotowań stawiać będzie również duże wymagania łączności. Usprawnienia jej spodziewać się można tylko przez zastosowanie nart. Góry stały się w dobie obecnej domeną nart; narciarz dociera prawie wszędzie tam, gdzie dotarł taternik. Niewątpliwą trudność stanowić będzie jednak dostarczenie sprzętu. „Transport na plecach ludzi będzie często jedynym sposobem. Dla narciarzy zjeżdżających, K. M. na plecach nie przedstawia żadnej przeszkody“<sup>3)</sup>). Będą też używane do transportu zwierzęta juczne.

W obszarach obfitszego śniegu użycie środków o trakcji konnej lub mechanicznej będzie utrudnione lub wręcz niemożliwe. Na ich miejsce doświadczenia wojny światowej w Karpatach przyniosły sanki z nart, które przewoziły działa (częściami), sprzęt i amunicję; siłę pociągową stanowili ludzie na karplach (raketach śniegowych).

Jednostki łączności będą mogły używać tych samych sposobów. Podkreślić tu jednak warto uwagę pioniera au-

---

<sup>1)</sup> Clausewitz, O wojnie.

<sup>2)</sup> Oberhauser, Der Gebirgskrieg.

<sup>3)</sup> Oberhauser, Der Gebirgskrieg.



strjackiego narciarstwa wojskowego płk. Czanta: „K. M. można przewozić na płozach, ludzie jednak chętnie zabierają części na plecy“<sup>1)</sup>; uwydatniają się tu trudności w użyciu, czy coś w rodzaju wrodzonego uprzedzenia narciarza do krępujących szybkość sanek.

Należałoby więc do tej pracy stworzyć jednostkę zaopatrzoną w sanki (sanie) ciągnięte przez konia, któryby mógł również przenosić sprzęt na grzbiecie. Sanki musiałyby być odpowiednio skonstruowane, o wąsko rozstawionych płozach oraz mieć hamulec. Trzeba również umożliwić ludziom przenoszenie kabla na plecach.

Naszkicowane zostały przy rozpatrywaniu tych trzech charakterystycznych obszarów trzy odpowiadające im jednostki telegraficzne narciarskie. Stanowią one równocześnie jakby trzy momenty ewolucyjne rozwoju zagadnienia użycia nart.

## *2. Charakterystyka jednostki narciarskiej telegraficznej.*

Ceną, za jaką decydujemy się na wprowadzenie jednostek narciarskich, a więc wyposażenie w sprzęt specjalny i poświęcenie wielu godzin na wyszkolenie narciarzy, jest zwiększenie szybkości.

To jest perspektywa z jakiej należy śledzić i rozwiązać to zagadnienie. Wszelkie zmiany, ulepszenia organizacyjne i sprzętowe winny być oceniane według tego kryterjum. Bo jakież punkt wyjścia ma obrać rozwiązanie kwestji użycia nart dla wojsk łączności, których zasadą fundamentalną jest jaknajszybsze umożliwienie wymiany myśli? Ażeby nasza jednostka mogła pracować w szybkim tempie, należy jej możność poruszania się uniezależnić od sprzętu, dlatego więc powinna mieć swój sprzęt na saniach lub

---

<sup>1)</sup> Czant, Militärgebirgsdienst im Winter.

ostatecznie na wozie. Narciarze muszą mieć zawsze jaknajwiększą swobodę. Jeżeli zaś zdarzą się okoliczności wymagające nawiązania łączności przez tereny trudne dla pieszych czy konnych do przebycia, jednostka musi mieć możliwość wykonania tego zadania. Do tego celu powinna być zaopatrzona w środki pozwalające jej zabrać ze sobą potrzebną ilość sprzętu. Użycie do tego celu saneczek krępuje swobodę poruszania się najkrótszą drogą, a przytem w naszych warunkach będą to przeważnie odległości tak krótkie, że potrzebną ilość materiału można będzie zabrać na plecy. Budowa zaś na tego rodzaju dłuższych szlakach będzie postępować odcinkami od jednego miejsca, na którym odbyło się zaopatrzenie w sprzęt z sań, do drugiego, podczas gdy sanie będą przejeżdżać drogą dostępną dla koni do oznaczonych punktów. Ten sposób przewożenia sprzętu otwiera przed narciarstwem w łączności szerokie możliwości, daje bowiem pracującej jednostce możliwość rozwinięcia całej jej naturalnej szybkości i wyboru najkrótszej drogi.

### *3. Jednostka narciarska telegraficzna w związku wyższym.*

Przy przeszczepianiu jednostki budowlanej na grunt wyższej organizacji, t. j. plutonu, musimy poza ogólnemi już poruszonemi przesłankami brać pod uwagę założenie podstawowe, o którem narazie nie wspomniałem. Wszystkie wywody prowadzone były dla zespołu, który opanował jazdę na nartach w stopniu dostatecznym. Dobieranie takich zespołów w naszych warunkach jest dosyć trudne.

Nie dysponujemy bowiem obecnie odpowiednią ilością tak przygotowanych narciarzy. Obserwowany w społeczeństwie żywiołowy rozwój narciarstwa pozwala nam snuć szerokie plany na przyszłość. Musimy oglądać się na ten



ruch i popierać go, gdyż dwuletnie szkolenie w jeździe na nartach nie da nam opanowanego narciarza. Przypuszczam, że wystarczy, jeśli w każdym plutonie telegraficznym będziemy mieli 1 — 2 drużyny wyszkolonych do pracy zimowej na nartach.

Mojem zdaniem lepiej mieć w plutonie mniej drużyn narciarskich, natomiast dobrze wyszkolonych w pracy zimowej, niż więcej, lecz składających się ze słabych narciarzy. Narciarze słabo jeżdżący więcej tracą sił i czasu na pokonanie trudności, stawianych im ze strony techniki jazdy, aniżeli na budowę. Badania lekarskie wykazują ogromną różnicę wysiłków pomiędzy wprawnym a niewprawnym narciarzem przy pokonywaniu tych samych przestrzeni. Tworzenie plutonów z wybranych drużyn narciarskich innych plutonów będzie próbą noszącą cechy improwizacji. A jej rezultaty mogą być dobre tylko w odniesieniu do obszaru wschodniego i górskiego.

#### *4. Technika budowy i sprzęt.*

Kabel rozwinięty przez narciarzy będzie rzucany w śnieg. Podnoszenie na podpory będzie wszędzie tam uskuteczniane, gdzie grozi linji zerwanie lub wpływ do mokrego śniegu. Ponieważ podnoszenie zabiera wiele czasu, drużyna musi unikać miejsc uczęszczanych przez pieszych i środki lokomocji, jak również stoków dosłonecznych. Kabel musi być skrupulatnie zbadany i izolowany.

Drogi należy przechodzić górą, lub też grzebać kabel w wyrąbanym rowku. W tym drugim wypadku należy kabel umocować po obu brzegach, rowek zaś przysypać miękkim śniegiem. Niebezpiecznem zwłaszcza dla narciarzy będzie podwieszanie kabla na krzakach lub innych niskich podporach.

Przy organizowaniu drużyn telegraficznych narciarskich sprzęt nie ulegnie zmianom. Pewne zaś nowości będą wprowadzone ze względu na inny sposób poruszania się aniżeli pieszych. Będą to kijki narciarskie z rososzką, składane w tyczkę dla tyczkowego i rękawicowego. Zwijak noszony na plecach na bęben jednokilometrowy z hamulcem, którego odprowadzenie ma niosący w ręce — będzie sprawę rozwijania kabla całkowicie załatwiał. Zwijak taki mają jeszcze niektóre jednostki jako wyposażenie pozostałe po armiach zaborczych; ma on zresztą duże szanse na wprowadzenie go do zestawów budowy linii polowych. Będzie to korzystnem dla obu sposobów budowy, pieszo i na nartach. Dla narciarza zaś ten sposób jest najdogodniejszy, pozostawia mu bowiem całkowitą swobodę rąk.

Praca tyczkowego, który dla podniesienia kabla na podporę składa kijki w tyczkę, wymaga większych wysiłków i opanowania jazdy. Jako tyczkowego używać należy najwytrwalszego narciarza w zespole.

Rękawicowy ma zadanie takie, jak w jednostce pieszej, z tem, że podczas szybkiego rozwijania obserwuje tylko kabel.

Jednostka budowlana może zabrać na plecy nawet 3 — 4-ry bębny a więc 3 — 4 km kabla. Nosidła do przenoszenia kabla można bardzo łatwo zrobić choćby z rzemieni od tornistra.

#### *5 Użycie taktyczne jednostki telegraficznej narciarskiej.*

Użycie taktyczne jednostki narciarskiej można przyrównać do użycia patrolu konnego. Analogja zastosowania jest zupełna. Skala użycia jednostki narciarskiej jest jednak szerszą, bo przybywa jej praca w terenie dla pieszych i koni niedostępnym.



Będzie ona podobnie jak patrol konny szpicą budowlaną w marszu ubezpieczonym i pościgu: będzie skutecznie szybkie połączenie np. do kolumny bocznej, na punkt obserwacyjny, do centrali sygnalizacji, czy placówki łącznościowej. Na wybudowanej sieci mogą dać jednostki te duże usługi jako patrole linjowe. Zapamiętać jednak należy, że szybkie rozwijanie kabla po przestrzeni niedostępnej dla innych zespołów, czy też po zaśnieżonej tylko, jest największą zaletą tych jednostek.

#### *6. Zastosowanie nart w jednostkach radjotelegraficznych.*

Znaczne usługi mogłyby również oddać narty w jednostkach radjotelegraficznych.

Łączność przy pomocy małej stacji, przewożonej przez obsługę na nartach, będzie dla jednostek narciarskich piechoty podstawowym środkiem. Są one bowiem, jeżeli chodzi o taktyczne użycie, bardzo podobne do jednostek kawalerji; stosunek ich do środków łączności będzie analogiczny.

Z zasady więc łączność jednostki narciarskiej z dowódcą przełożonym będzie utrzymywana przez radjostację. Linje telefoniczne wypadnie budować dla niej rzadko z uwagi na jej dużą ruchliwość i szybkość. Jednostce budującej trudno będzie nadażyć.

Najkorzystniejszym do tego celu będzie użycie radjostacji o wadze kilkunastu kilogramów. Przy użyciu tych małych plecakowych stacyj niewątpliwie korzyści oddać może sposób przewożenia ich za koniem (jazda włókiem). Większe stacje (typu dywizyjnego) muszą być przewożone na saniach, lub płozach.

Jezdny (konno) i dwóch ludzi obsługi tworzyliby wraz ze stacją zespół zdolny do szybkiej zmiany m. p., jak rów-

niez do odbycia dłuższych przemarszów bez zbytniego przemęczenia.

Przy przewożeniu stacyj na plecach istnieje jednak niebezpieczeństwo łatwego zniszczenia na skutek upadków. Asekuracją będzie powierzenie tego cennego sprzętu bardzo pewnym narciarzom.

### *7. Usprawnienie innych środków łączności.*

Spośród pozostałych środków łączności możnaby usprawnić, używając nart, patrole sygnalizacji świetlnej i ręcznej, wspomnianych na początku gońców i patrole z przekazywaczem. Narty spowodują w tych jednostkach korzystne uniezależnienie się od dróg, a więc pozwolą na dobre wykorzystanie terenu i zwiększenie szybkości.

Byłoby również wskazaniem, aby wszyscy oficerowie wojsk łączności otrzymywali przeszkolenie narciarskie. Umiejętność ta **niejednokrotnie** ułatwi im dowodzenie.

Dla posługujących się motocyklem, narty wiezione w koszu będą stanowić rezerwowy środek na wypadek utknięcie w drodze, czy potrzeby poruszania się naprzelaj. Dowódcy, którzy używają konia, mogą jeżdżąc włókiem zarówno oszczędzić konia, jak też powiększyć szybkość i zasięg swego działania.

\*

\*

\*

Poruszając to zagadnienie miałem na celu, przez wszechstronne naświetlenie i wykazanie korzyści — wzbudzenie niem jaknajszerszego zainteresowania.

Nie przypuszczam, ażeby naszkicowane rozwiązania miały być ostateczne i pełne. Wiele ma tu do powiedzenia każdy oficer łączności jeżdżący na nartach.



Forma przyszłego dobrego rozwiązania zależy od ilości i jakości tych opinii, które nie mogą opierać się wyłącznie na doświadczeniach obcych, lecz muszą wpływać przede wszystkim z własnych.

Każdą nadchodzącą zimę winniśmy witać, jako okazję do poczynienia nowych doświadczeń, gdyż niewykorzystany sezon zimowy jest opóźnieniem postępu tego aktualnego zagadnienia o cały rok.

---

KPT. BOHDAN TADEUSZ STARKIEWICZ.

## TECHNICZNE METODY PODSŁUCHU TELEFONICZ- NEGO, STOSOWANE PODCZAS WOJNY ŚWIATOWEJ.

Przedmiotem artykułu jest podsłuch telefoniczny, nie-  
polegający na bezpośrednim włączeniu się do linii, lecz  
oparty na wykorzystaniu zjawiska u p ł y w u lub i n-  
d u k c j i.

Upływ zachodzi skutkiem niedokładnej izolacji linii  
polowych. Kabel bowiem ulega naturalnemu zużyciu przez  
częste rozwijanie, bywa często uszkodzony, niszczy się  
skutkiem chemicznego oddziaływania gleby, gdy dłużej le-  
ży na ziemi i t. d. Zwłaszcza linie jedнопrzewodowe są  
wrażliwe na skutki upływu.

Również indukcja elektromagnetyczna występuje w  
liniach polowych jedнопrzewodowych lub wadliwie zbudow-  
wanych dwuprzewodowych.

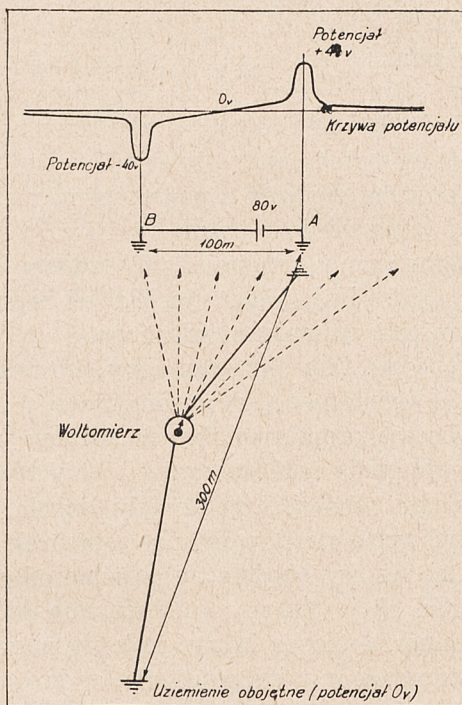
W czasie wojny światowej armje walczące starały się  
wykorzystać wspomniane wyżej zjawiska, stwarzając  
specjalne oddziały podsłuchowe, wyposażone w odpowiedni  
sprzęt i wyszkolone w zakładaniu stacyj podsłuchowych.

Na doświadczeniach armij walczących z tych czasów  
opieram opis prób, mających na celu zobrazowanie istoty  
podsłuchu i metod pracy podsłuchowej.



## I. Wykorzystanie uplywu.

Doświadczzenie, jak na ryc. 1, ma na celu zbadanie, co się dzieje w pobliżu jakiegokolwiek uziemienia.



Rys. 1.

Przez włączenie baterji 80-cio woltowej biegunami do ziemi z zachowaniem 100 m odległości między uziemieniami, otrzymujemy obieg prądu stałego w pewnym obwodzie zamkniętym. Zjawisko to tłumaczymy sobie w ten sposób, że prąd wchodzi do ziemi w punkcie A i wraca do baterji przez punkt B. Potencjał punktu A wynosi + 40 V,

zaś punktu B —40 V (różnica potencjałów, równa 80 V, jest siłą elektromotoryczną, powodującą obieg prądu w tym obwodzie zamkniętym). Potencjał ten zmniejsza się w każdym punkcie drogi z A do B i to tem szybciej, im bardziej wzrasta oporność, napotykana po drodze. Prąd dzieli się w punkcie A jakgdyby na mnóstwo drobnych strumyczków, skierowanych do B, przyczem dla nas jest obojętnem, któredy one biegną — zwróćmy natomiast uwagę na zmiany potencjału, o których wyżej wspomniałem. Ma to bowiem związek z podsłuchem, metodą wykorzystania tej „upływności“ prądu, czyli z akcją, mającą na celu podchwycenie własnym przyrządem odbiorczym odgałęzień prądu z linii nieprzyjacielskiej zapomocą założonego w tym celu uziemienia własnego.

Podsłuch będzie tem skuteczniejszy, im większe natężenie posiadać będzie podchwytywany prąd, a to ostatnie, jak wiemy, będzie proporcjonalne do różnicy potencjałów w punktach włączenia odbiornika.

Dla zbadania wielkości potencjału dokoła punktu A, należy włączyć woltomierz jednym zaciskiem do ziemi, mającej potencjał zerowy (będzie to, zależnie od gleby, średnio w odległości około 300 m od uziemienia A), drugi zaś zacisk woltomierza trzeba łączyć kolejno z szeregiem uziemień, założonych w tych punktach, w których chcemy mierzyć wielkość potencjału, np. wzdłuż linii prostej, równoległej do linii A — B i w niewielkiej od niej odległości (do 20 m).

Jako rezultat pomiarów otrzymamy krzywą, jak w górnej części ryciny 1. Innemi słowy przekonamy się, że potencjał szybko spada w odległości 2 — 3 m od punktu A, następnie opada wolno i równomiernie, aż do pewnego miejsca, gdzie wynosi 0 V (zwykle na połowie odległości A — B), dalej obniża się stopniowo, poczem koło punktu



B spada raptownie i krzywa otrzymuje postać analogiczną do swej części pierwszej, tylko przeciwnie jest skierowana.

Gwałtowny spadek potencjału w bezpośredniej bliskości uziemień A i B tłumaczymy sobie okolicznością, że powierzchnia, przewodząca prąd, staje się małą. W grę wchodzi t. zw. „oporność uziemienia“.

Gdy zajmiemy się mierzeniem potencjału w prawo od punktu A lub w lewo od punktu B — otrzymamy silny spadek potencjału w pobliżu tych punktów i potem wolne opadanie na dużej odległości od A wzgl. od B.

Ten sam rezultat otrzymamy, stosując prąd zmienny, zamiast stałego. Można np. zainstalować zamiast baterji 80 V brzęczyk, zasilany akumulatorem 4-ro woltowym. Wtedy dla celów doświadczalnych, zwłaszcza na odległość ponad 20 m, należałoby użyć woltomierz bardzo czuły, ażeby dostrzec minimalną różnicę potencjałów, wobec tego zamiast woltomierza lepiej brać słuchawkę telefoniczną, będącą, jak wiadomo, instrumentem bardzo czułym.

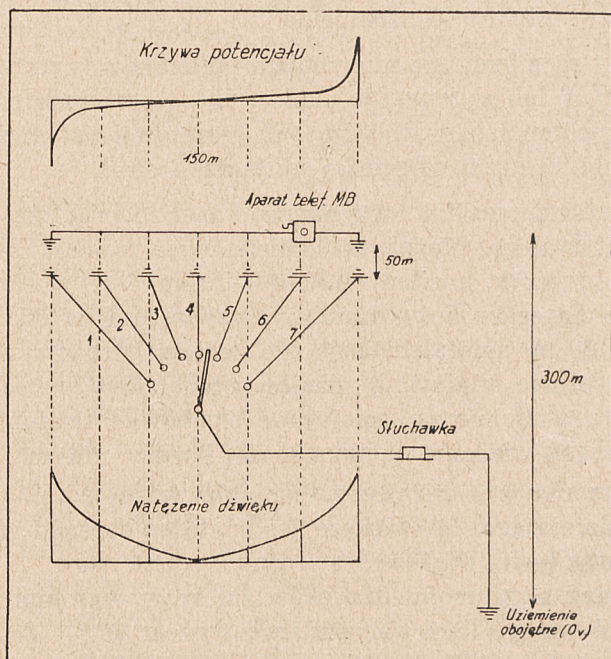
Odtwarza ona różnice potencjałów w postaci dźwięku, tem silniejszego, im większe jest natężenie prądu zmiennego, a więc im większa jest różnica potencjałów.

Zasięg słyszalności dźwięków zależy w wysokim stopniu od gleby. Bez wzmacniania wynosi 60 — 80 m, z wzmacnianiem 150 — 200 m. Jednak niekiedy odległości te wzrastają cztero i pięciokrotnie.

Dla sprawdzenia poprzedniego doświadczenia, oraz aby zbadać prawidłowość wykreślenia krzywej potencjału, założmy szereg (7) uziemień, włączonych na przełącznik stykowy. Uziemienia te rozłożmy równolegle do linii telefonicznej jedнопrzewodowej, w którą włącza się aparat telefoniczny systemu MB (rycina 2).

By uruchomić na dłużej aparat, odczytujemy np. gazetę przed mikrofonem.

Następnie załączmy zwykłą słuchawkę telefoniczną w sposób, wskazany na rycinie. Teraz włączamy kolejno jedno z siedmiu uziemień pomocniczych.



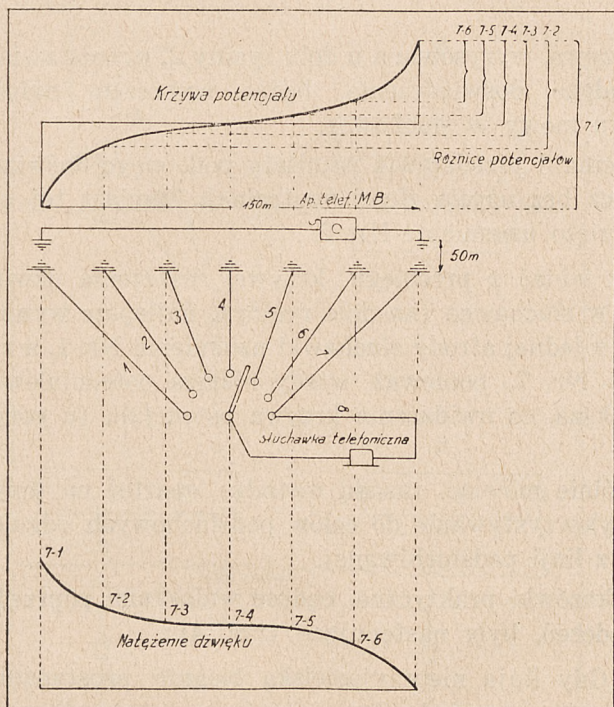
Rys. 2.

Wyniki otrzymamy następujące:

słyszać mowę z aparatu w słuchawce z nim niepołączonej						
dobrze	—	przy użyciu uziemienia	Nr. 1	lub	Nr. 7	
dość dobrze	—	"	"	"	2	" 6
słabo	—	"	"	"	3	" 5
nie nie słyszać	—	"	"	"	4	" —



Z tego wynika, że uziemienie Nr. 4 posiada potencjał zerowy, co zresztą widać z krzywej potencjału, wykreślonej u góry ryc. 2. Można to sprawdzić dodatkowo w sposób następujący:



Rys. 3.

Porównajmy wyniki podsłuchiwania na linii, złożonej z uziemienia Nr. 1 i uziemienia obojętnego (o potencjale 0 V) z rezultatem otrzymanym na linii, składającej się z uziemień Nr. 1 i Nr. 4. Stopień słyszalności będzie jednakowy. To samo stwierdzimy, używając linii, złożonej z u-

ziemienia Nr. 7 i uziemienia obojętnego i porównując wynik z rezultatem na linii, składającej się z uziemień Nr. 7 i Nr. 4. Dowodzi to, że uziemienie Nr. 4, leżące naprzeciwko połowy długości linii podsłuchowej, jest równoważne z uziemieniem neutralnem, mającem potencjał równy zeru.

Krzywa, wyrysowana u dołu ryciny 2, przedstawia wynik całego doświadczenia, będąc wykresem natężenia dźwięku mowy w słuchawce.

Rycina 3 przedstawia rezultaty podobnego doświadczenia, lecz bez użycia ziemi neutralnej. Zamiast tej ostatniej wzięto uziemienie Nr. 7.

Jak widać z przebiegu krzywej natężenia dźwięków mowy w słuchawce (na dole ryciny), najlepsze wyniki da użycie z jednej strony słuchawki uziemienia Nr. 1, a z drugiej — Nr. 7, ponieważ wtedy różnica potencjałów jest największa, co uwidacznia krzywa potencjału (u góry ryciny).

Ogólnie mówiąc, zasadą metody, opartej na upływie, jest wykorzystywanie do celów podsłuchowych odgałęzień prądu z linii podsłuchiwanej.

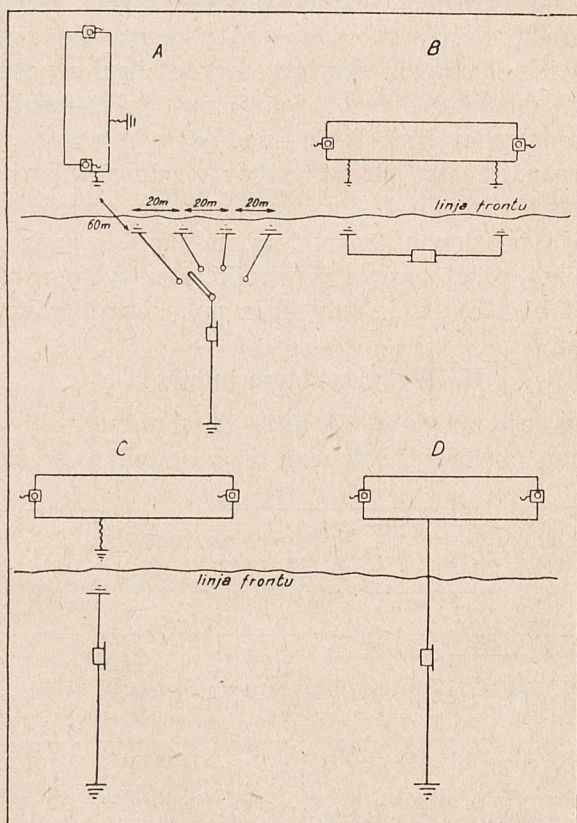
Wskazówki praktyczne, będące wnioskami poprzednich doświadczeń, były następujące (ryc. 4):

a) Gdy linja nieprzyjacielska biegnie prostopadle do linii frontu, a posiada dwa uziemienia (przypadkowe, lub umyślnie zrobione) — wtedy należy założyć uziemienie podsłuchowe, możliwie blisko nieprzyjacielskiego i to bliższego nam. Drugie własne uziemienie należy urządzić w dość znacznem oddaleniu od pierwszego, aby uzyskać jak największą różnicę potencjałów między uziemieniami stacji podsłuchowej, co nam zapewni dobre wyniki. Odległość od uziemienia linii podsłuchowej średnio 60 m (bez



wzmacniania). Uziemienia próbne — co 20 m jedno od drugiego.

b) Gdy linja npl. biegnie równoległe do frontu i posia-



Rys. 4.

da 2 uziemienia, najlepszy podsłuch będzie w wypadku założenia własnych uziemień w pobliżu uziemień npl.

c) Gdy mamy do czynienia z jednym tylko uziemieniem npl. — należy postąpić jak pod literą A.

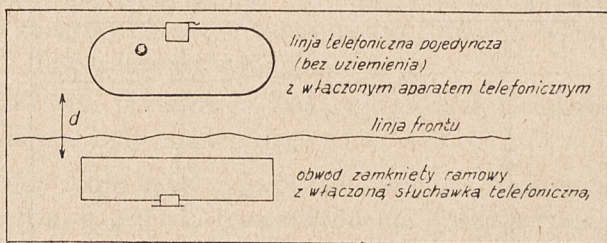
d) Gdy mamy możliwość dołączenia się do dwuprzewodowej linii npl., a z pewnych względów nie chcemy bezpośrednio podsłuchiwać, wtedy włączamy jeden zacisk słuchawki telefonicznej do jednego tylko przewodu npl., a drugi zacisk słuchawki przyłączamy do ziemi o potencjale zero, czyli możliwie daleko od linii npl., gdyż wtedy uziemienie podsłuchowe nie będzie pod jej wpływem.

Zauważyć trzeba, że wszystko to odnosi się w większym jeszcze stopniu do linii jedнопrzewodowych npl.

Metoda podsłuchu, oparta na indukcji, o czym mowa będzie niżej, dałaby również wyniki, lecz tylko w wypadkach pod b) i c), t. j., gdy linia npl. biegnie równolegle do frontu.

## II. Wykorzystanie indukcji.

Znane jest zjawisko, że prąd telefoniczny, obiegający w pewnym obwodzie, wzbudzi przez indukcję w sąsiadu-



Rys. 5.

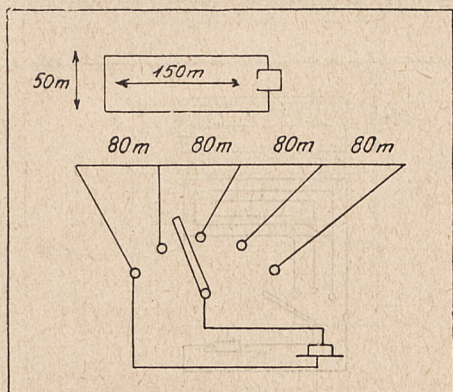
jącym obwodzie zamkniętym prąd, podobny do pierwotnego.

Dzięki temu (ryc. 5) da się słyszeć w słuchawce telefonicznej mowa z aparatu telefonicznego, niewłączonego w obwód tej słuchawki. Chodzi o to, by uzyskać jaknajlepszy wynik, t. j. byśmy mogli słyszeć jaknajwyraźniej.



Doświadczalnie można wykazać, że rozmowy na linii nieprzyjacielskiej (jak na ryc. 5) będą najłatwiejsze do podsłuchania, gdy:

a) użyjemy do tego celu obwodu zamkniętego, w postaci ramy prostokątnej z dobrze izolowanego przewodnika, przyczem jeden z dłuższych boków tej ramy umieścimy możliwie blisko linii nieprzyjacielskiej „d” (na rycinie). Odległość ta bez użycia wzmacniacza nie może przekraczać paru set metrów;



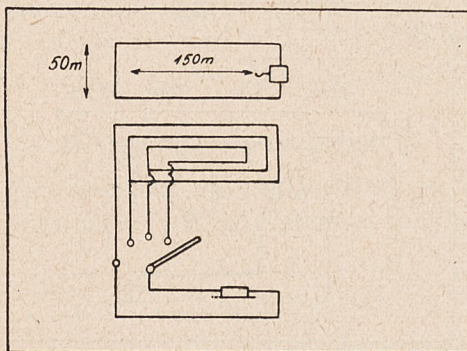
Ryc. 6.

b) zachowamy (w miarę możliwości) równoległość tego boku ramy do linii nieprzyjacielskiej (z czego wynika, że najłatwiejsze do podsłuchu są linie biegnące równoległe do frontu, zaś linie prostopadłe do frontu nie dają się podsłuchać tą metodą);

c) damy ramie długość nie większą od długości linii nieprzyjacielskiej. Będzie to t. zw. „długość użyteczna”, ponad którą nie należy zwiększać długości ramy, gdyż otrzymany rezultat pogorszy się. Wykaże nam to doświadczenie, przeprowadzone w sposób wskazany na rycinie 6;

d) „długość użyteczną“ ramy można zwiększyć przez użycie kilku zwojów ramy (ryc. 7) ;

e) dłuższe boki ramy winny być tak zbudowane, by odległość między nimi była jaknajwiększa. Wynika to z okoliczności, że indukcja, spowodowana w ramie, jest co do swej wielkości różnicą działań, wywieranych na oba równoległe boki ramy, — prąd zaś powstaje skutkiem tego, że jeden bok ramy położony jest bliżej indukującego przewodu, niż drugi. W ten sposób działanie użyteczne indukcji jest właściwie działaniem różnicy indukcji na poszczególne



Ryc. 7.

gólnych równoległych bokach ramy. Średnio w praktyce przyjmuje się odległość boków ramy 150 — 200 m (ryc. 8) ;

f) zakopywanie ramy do ziemi jest bezcelowem, bowiem współczynnik przenikliwości magnetycznej powietrza i ziemi jest jednakowy.

Podsluch, będący wykorzystaniem indukcji, może udać się w wypadkach następujących:

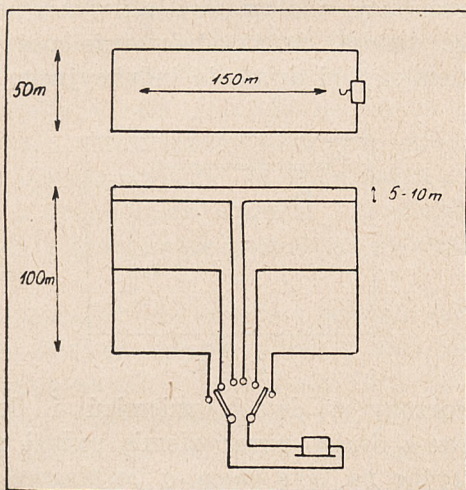
A. Linja nieprzyjacielska jest jednoprzewodowa. Wtedy działanie indukcyjne przewodu powrotnego, jakim jest



ziemia, jest tak dalece małe, że nie bierze się go pod uwagę.

B. Linja nieprzyjacielska jest jedнопrzewodowa, lecz bez uziemień, a aparaty są włączone szeregowo (t. zw. „linja okólna”). Metoda „uziemień” nie dałaby wogóle wyników.

C. Linja nieprzyjacielska jest dwuprzewodowa, lecz skutkiem złej budowy oba jej przewody są od siebie znacz-



Ryc. 8.

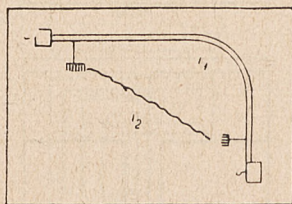
nie oddalone, np. po obu stronach drogi. Metoda „indukcyjna” jest wtedy wyłącznie owocną. Podsłuch odbywa się skutkiem indukcji bliższego z tych przewodów.

D. Linja nieprzyjacielska jest dwuprzewodowa i składa się z 2-ch równoległych i blisko siebie budowanych przewodów. Metoda „indukcyjna” da rezultaty, lecz tylko w wypadku, gdy jeden z tych przewodów ma upływy do ziemi, lub gdy oba są uziemione, lecz w stopniu niejedna-

kowym (ryc. 9). Natężenie prądu w poszczególnych przewodach jest niejednakowe (część prądu płynie przez ziemię), a wskutek tego i działanie indukcyjne daje się odczuć, przewody bowiem niejednakowo wpływają na ramę, w której to różnica prądów indukuje prąd wypadkowy.

Z tego wynika, że dobrze izolowana linja dwuprzewodowa nie da się podsłuchać, o ile jest prawidłowo zbudowana. W wypadku przeciwnym podsłuch zawsze jest możliwy, choć często i w tym razie metoda „uziemień” mogłaby dać lepsze rezultaty, analogicznie jak wyżej pod literą A.

Zauważyć trzeba, że zasadniczo nie można oddzielać metody „uziemień” od działania indukcyjnego, obwód bo-



Ryc. 9.

wiem, utworzony z dwóch uziemień i doprowadzeń, tworzy wraz z drogą przez ziemię rodzaj ramy. Działanie indukcyjne na taką ramę, o ile biegnie ona prawie równoległe do linji nieprzyjacielskiej, zawsze przeważa nad działaniem upływowym. W przeciwieństwie do tego — metoda „indukcyjna” może być stosowana sama, bez wykorzystania upływów.

### III. Poszukiwanie i wybór miejsca na ustawienie stacji telefonicznej podsłuchowej.

Jak wynika z powyższych rozważań teoretycznych, zależy nam głównie na odnalezieniu miejsc upływu prądu



z linii nieprzyjacielskiej do ziemi — o ile to wogóle zachodzi — i ściśle określenie położenia tych miejsc w terenie.

Następnie celem naszym jest otrzymanie w słuchawce stacji podsłuchowej dźwięków najsilniejszych, aby można było odbierać rozmowy obce.

Aby osiągnąć ten cel, należy postępować nie naoslep, lecz planowo i konsekwentnie:

a) przed rozpoczęciem poszukiwań trzeba uzyskać pewne dane co do sieci nieprzyjacielskiej wogóle, co do miejsc postoju stacyj telefonicznych, względnie m. p. dowództw. Dane te można otrzymać drogą wywiadu, indagacji jeńców, z fotografii lotniczych i t. p.;

b) następnie należy zdecydować się na zastosowanie jednej z dwóch metod wyżej opisanych. Albowiem wykazaliśmy, że bywają wypadki, iż tylko jedna z tych metod da wyniki, a druga może pozostać bezowocną. Z drugiej strony każda z tych dwóch metod ma swe zalety i wady, a mianowicie:

1) sieć uziemień jest prosta i pozwala dość dokładnie zlokalizować miejsca upływu prądu z linii nieprzyjaciela. Zato jest czuła na różne przeszkody (szmery ziemne, rozmowy własne, indukcje telegrafu i t. p.), a nawet może być okazją dla obcego podsłuchu, jako kanalizująca nasze rozmowy w kierunku wroga;

2) sieć indukcyjna mniej ulega różnym wpływom, bardziej jest bezpieczna pod względem ochrony własnych rozmów, zato mniej ściśle określa miejsca upływu do ziemi z linii nieprzyjaciela, gdyż rozmiary ramy są z konieczności ograniczone, — często ulega uszkodzeniom trudnym do odszukania (np. zwarcia w ramie o kilku zwojach).

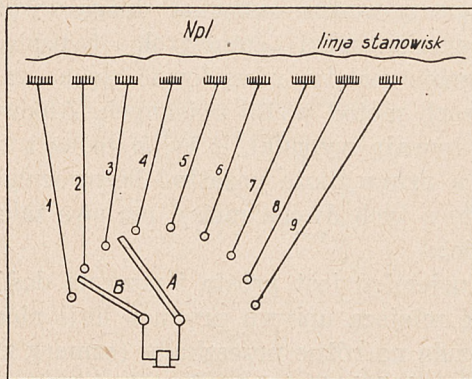
Nakoniec zbyt duża odległość linii nieprzyjacielskiej od własnych stanowisk (powyżej kilkuset metrów) jest przeszkodą nie do przewyciężenia, podczas gdy uziemienia

podśluchowe często można ulokować w bliskości interesującego nas miejsca na linii obcej.

To też jako regułę możnaby przyjąć, że poszukując odpowiedniego miejsca na stację podśluchową, trzeba dać pierwszeństwo metodzie uziemień.

Poszukiwania czyni się zazwyczaj na odcinkach frontu, długości 1 — 2 km.

c) Szczegółowy tok poszukiwań dla sieci typu ziemnego jest następujący (ryc. 10):



Ryc. 10.

zakładamy szereg (około 10) uziemień co 100 — 200 m, o ile możliwości blisko stanowisk nieprzyjacielskich. Wszystkie uziemienia wykonujemy zupełnie jednakowo, poczem uziemione przewody kablowe załączamy do przełącznika dwustykowego. Wreszcie instalujemy słuchawkę telefoniczną z wzmacniaczem (lub bez).

Dalsze postępowanie polega na włączaniu styku B do uziemienia skrajnego, np. Nr. 1, zaś styku A do uziemienia środkowego, np. Nr. 5. Jeżeli cośkolwiek usłyszymy, należy zastąpić przewód Nr. 5 przewodami sąsiednimi,



posuwając styk ruchowy w jednym kierunku, np. w prawo. Mogą wtedy zajść 3 wypadki:

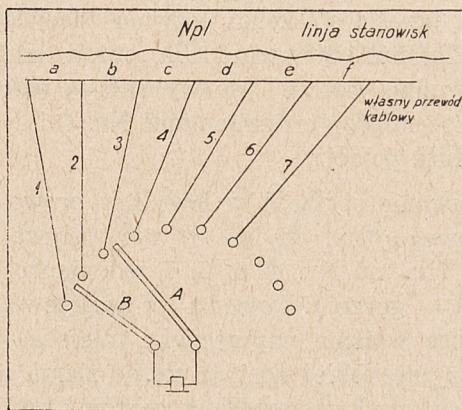
1) w miarę przesuwania styku w prawo słyhać coraz gorzej — wtedy należy styk przesunąć w kierunku przeciwnym, np. w lewo od przewodu Nr. 5;

2) ditto, lecz słyhać lepiej, a potem dopiero gorzej. Np. przewód Nr. 7 daje najlepsze słyszenia, a przewody sąsiednie gorsze. Wynika z tego, że upływ do ziemi z linii nieprzyjaciela znajduje się gdzieś między dwoma naszymi uziemieniami, dającymi najlepsze wyniki, np. między Nr. 6 i 7. Ocena jakości słyszenia pozwala zdecydować, gdzie założyć ostateczne uziemienie dla stacji podsłuchowej. Gdyby zaś trudno jeszcze było wybrać — należałoby odszukać miejsce między uziemieniami Nr. 6 i Nr. 7 drogą dodatkowej interpolacji;

3) przesuwanie styku A w lewo i w prawo od położenia początkowego (np. od Nr. 5) nie wpływa na jakość słyszenia — (np. na Nr. 4, 5, 6, 7 jednakowo dobrze, na Nr. 2, 3, 8, 9 — gorzej). Dowodzi to, że przewód Nr. 1 ma uziemienie swe właśnie naprzeciwko miejsca, gdzie prąd z linii nieprzyjacielskiej dostaje się do ziemi, a przewody pozostałe, do których załączaliśmy ruchomy styk A, służyły nam jako przewody powrotne dla tego prądu do ziemi. Ustawiamy wtedy styk B, który był poprzednio na przewodzie Nr. 1 — na jeden z przewodów, dających jednakowe rezultaty (np. 4, 5, 6, 7), a stykiem A dokonywujemy przesunięć po przewodach pozostałych, ażeby sprawdzić, czy rzeczywiście przewód Nr. 1 jest najlepszy.

Może się zdarzyć, że odnajdziemy nietylko jedną dobrą ziemię, lecz dwie i więcej, co dowodziłoby, że upływ prądu do ziemi z linii nieprzyjaciela odbywa się w kilku miejscach.

Żeby wybrać najlepsze miejsce (o największej upływności), postępujemy tak: styk B ustawiamy na kontakcie, mającym połączenie z ziemią obojętną (400 — 500 m w kierunku prostopadłym do linii frontu). Styk A przesuwamy natomiast po różnych przewodach, a otrzymany rezultat winien być ten sam, co poprzednio. Wtedy styk B przesuwamy na ten przewód, zaś stykiem A włączamy pozostałe przewody. Możliwość słyszenia powinna zostać dobrą bez zmiany. Sposób ten nazywamy sprawdzaniem za-



Ryc. 11.

pomocą ziemi obojętnej. Stosując go do innych dobrych przewodów, możemy drogą wtórnej selekcji wybrać uzziemienie o najlepszych wynikach, które będzie stałym uzziemieniem naszej stacji, pozostałe zaś uzziemienia likwidujemy;

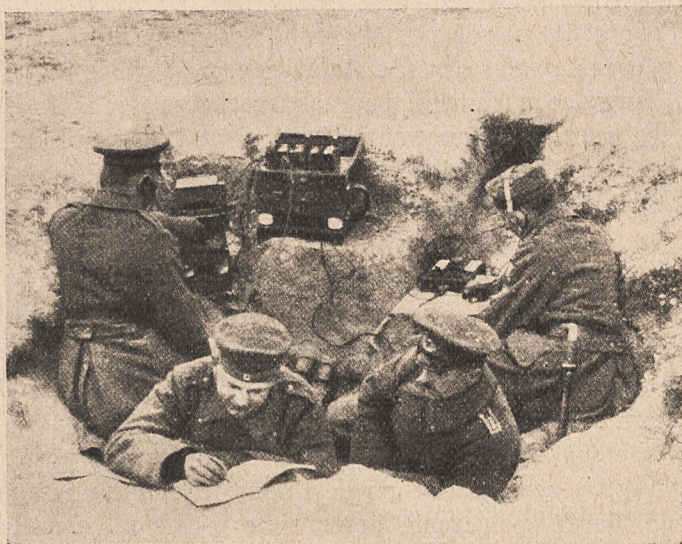
d) dla stacji typu indukcyjnego szczegółowy tok postępowania jest następujący (ryc. 11):

budujemy linię kablową pojedynczą, dobrze izolowaną. Odprowadzamy od niej odgałęzienia co 100 — 200 m. Od-



gałęzienia te włączamy do przełącznika, jak poprzednio. Załączamy słuchawkę, jak poprzednio, z wzmacniaczem lub bez.

Otrzymujemy w ten sposób ramki, złożone z części kabla a, b, c, d i t. d. i z przewodów doprowadzających 1, 2, 3, 4, 5 i t. d. Styki A i B włączamy na przewody skrajne,



*Ryc. 12.*

*Jedna ze stacyj podsłuchowych niemieckich w czasie wojny światowej.*

np. 1 i 7. Jeżeli cośkolwiek usłyszymy, to stopniowo poczynamy wyłączać poszczególne odcinki kabla, równoległego do frontu, aby odnaleźć ten odcinek, który pozwala nam przejmować rozmowę nieprzyjacielską.

Niechaj to będzie odcinek b + c. Wtedy trzeba dokładnie oznaczyć długość użyteczną kabla na tym odcinku,

np. z lewej strony, skracając jego długość dodatkowem włączeniem przewodu Nr. 8 i sprawdzając, czy odcinek, zawarty między 8 i 4 nie wystarcza, aby tak samo dobrze słyszeć i t. d.

Tym sposobem odnajdujemy ostateczną długość odcinka kabla, który wraz z przewodami, doprowadzającemi z obu stron tego ocinka, da nam ramkę indukcyjną. Tę ostatnią zostawiamy, kasując resztę sieci.

Podany tu sposób postępowania stosować można jedynie w długotrwałej obronie stałej, a więc w walce pozycyjnej. W walce ruchowej, podczas krótkotrwałych okresów obrony, raczej postępować będziemy w sposób uproszczony, tembardziej, że nieprzyjaciół początkowo posługuje się przeważnie linjami jedнопrzewodowemi.

#### IV. Urządzenia stacji podsłuchowej.

Po odszukaniu miejsca, gdzie najlepiej założyć stację, należy zainstalować na stałe potrzebne uziemienie, wzgl. ramę indukcyjną.

Przy tem należy pamiętać, że:

a) ziemia musi posiadać jaknajmniejszą oporność. Osiągamy to, zwiększając powierzchnię uziemienia i zapewniając dobre połączenie przez silne osadzenie metalu w glebie, o ile możliwości gęstej i wilgotnej. W charakterze uziemienia można użyć kołki metalowe z zaciskami (grunt twardy), lub płyty, albo siatki metalowe (grunt miękki). Można łączyć kilka takich przedmiotów, lecz ogólna powierzchnia uziemienia nie powinna przekraczać 10 m<sup>2</sup>.

Odległość między uziemieniem podsłuchowem, a t. zw. „ziemią obojętną” winna wynosić 300 — 500 m, czyli ta ostatnia nie powinna się znajdować pod wpływem prądu z linii nieprzyjaciela i faktycznie powinna posiadać potencjał zerowy.



Przewodnictwo gruntu, lepsze lub gorsze, odgrywa tu dużą rolę.

b) Przewody winny być zawsze z jaknajlepszego kabla. Linje tylko podwójne, przyczem oba przewody jaknajbliżej siebie na całej swej długości, a przynajmniej na jaknajwiększym odcinku. Linje, tak budowane, będą wolne od indukcji ze strony własnych innych linii i są najtrudniejsze do podsłuchu ze strony nieprzyjaciela.

Zaznaczyć trzeba, że linje stacyj podsłuchowych winny być budowane jaknajdalej od własnych linii telefonicznych, chyba, że chodzi o dozór tych ostatnich i kontrolę, czy są dobrze zabezpieczone przed podsłuchem.

c) Stacje należy zakładać w takiej odległości od dowództw, by mogły szybko komunikować wyniki oraz by były zabezpieczone i łatwo zaopatrzone. Należy jednak starannie unikać zakładania stacji podsłuchowej w bezpośrednim sąsiedztwie dowództw, a zwłaszcza central telefonicznych — ze względu na niebezpieczeństwo ułatwienia podsłuchu nieprzyjacielskiego. Mianowicie, sieć podsłuchowa, zwłaszcza typu ziemnego, stanowi jakby kanał, wiodący w stronę nieprzyjacielską.

Sieć podsłuchowa może ułatwić wrogowi przejmowanie rozmów nie tylko tych, które się do niej dostaną od strony ziemi, ale i tych, które udzieliły się przez indukcję, a nawet przez upływność wprost do linii, należące do stacji podsłuchowej.

d) Dla celów pomocniczych każda stacja, niezależnie od typu, winna być wyposażoną w dobrą „ziemię obojętną“, co jest również niezbędnem do odszukiwania własnej sieci podsłuchowej. Normalnie ziemia ta nie jest nigdzie włączona, gdyż przedstawia najpoważniejsze niebezpieczeństwo znajdując się w pobliżu stacji telefonicznej dowództwa, gdzie czasem linje telefoniczne bywają pojedyn-

cze, a obawa podsłuchu jest lekceważona, ze względu na oddalenie od frontu. Tymczasem drogą przez to uziemienie wszystko, co się mówi, może być wysyłane właśnie w kierunku frontu przez własną stację podsłuchową.

Dlatego też ziemia ta normalnie nie jest używaną na stacji podsłuchowej i tylko wyjątkowo można ją włączać dla pewnych celów i to nie na długo, a zaledwie na kilkadziesiąt sekund.

e) Wreszcie na stacji znajduje się aparat podsłuchowy, składający się z czułych słuchawek i wzmacniacza małej częstotliwości. Gdy jednak niema dużo pracy, może jeden aparat obsługiwać kilka stacyj — innemi słowy dozorować kilka odcinków z zainstalowaną siecią podsłuchową.

W tym ostatnim wypadku stosuje się odpowiednie przełączniki.

---



EMEM.

## ODZEW.<sup>1)</sup>

Kiedy w dniu 12 sierpnia włożyliśmy na siebie poraz pierwszy mundury oficerskie, serca nasze zalała radość wielka, radość z osiągnięcia celu, zadowolenia ze szczęśliwego ukończenia twardej szkoły. Duma biła z lic, boć to przecie zaszczyt niezmierny nas spotkał. Owa gwiazdka, która poczęła nam przyświecać, gdzieś hen, zdaleka, w październiku roku 1931, zajaśniała na naszych namramiennikach. Ale przy radości owej, jakiś wewnętrzny niepokój zawładnął nami. Bądź cobądź stanęliśmy na progu nowego życia, znanego dotychczas jedynie z nauk i opowiadań. I mimo największego tupetu, mimo wielkiej, z młodości czerpanej, śmiałości każdego z nas meldujących się w oddziałach, do których zostaliśmy przydzieleni, gdzieś na dnie duszy, wystawiał rogi, starannie ukrywany nawet przed samym sobą niepokój, coś jakby trema młodego artysty przed pierwszym popisem. Uczucie to znikło zwyciężone wielką serdecznością przyjęcia. Wychodziliśmy z gabinetu dowódcy inni: radośni, ufni w swe siły. Od momentu owego mija parę miesięcy. I oto budzi się refleksja:

Co mamy? Czego nam brak?

Mamy młodość, silne pięści, entuzjazm i zapał, pragnienie wybicia się, umiłowanie zawodu i wykształcenie facho-

---

<sup>1)</sup> Nadesłane przez jednego z podporuczników ostatniej promocji w odpowiedzi na art. S-ki „Na progu służby oficerskiej“, zamieszczony w zeszycie październikowym naszego czasopisma — przyp. Red

we, nabyte w szkole. Brak nam w pierwszym rzędzie praktyki. Coś na to trzeba poradzić!

Do Was zwracamy się, którzyście doświadczenie Wasze na polach bitew o wolność zdobyli. Dajcie nam Wasze serce, byśmy jak Wy każdą kroplą krwi umiłowali sprawę, dla której razem pracować mamy; dajcie nam wolę Waszą, byśmy sił moralnych do pracy nabrali; dajcie nam doświadczenie Wasze zdobyte w szkole, gdzie wykładowcą był bagnet, podręcznikiem nieprzyjaciół, a stopniem krew Wasza.

I do Was zwracamy się, którzyście wcześniej od nas tę pracę podjęli. Służcie nam radą, by uchronić nas przed krokami błędnymi, szkodzącymi służbie i pracy naszej.

My ze swej strony zapewniamy, iż będziemy wdzięcznymi uczniami.

Praca nasza będzie pilną, pełną oddania się dobru sprawy, wytrwałą — boć przecie inną nie może być praca oficera Armji Polskiej.

Przy Waszej pomocy wysiłek nasz da napewno dobre rezultaty.

I cóż więcej dodać nam należy? — Chyba przyrzeczenie, rękojmią dotrzymania którego jest nasz honor, że godnie służyć będziemy Ojczyźnie naszej dla Jej potęgi i chwały, że kochać będziemy Wodza Narodu, że wdziawszy na się mundur oficerski nie splamimy go nigdy, a szanować i bronić go będziemy zawsze.

---



## SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

### Środki łączności w armji francuskiej.

(Saurel. — Revista Geniului. III — IV. 1934).

Streszczenie z Rivista di Artiglieria e Genio.

Rumuni są zainteresowani środkami łączności armji francuskiej, gdyż sami posiadają dotąd dużo sprzętu francuskiego. Nas zagadnienie to może zaciekać z innych względów. Artykuł rumuński nie jest wyczerpujący. Pozatem szereg danych należy przyjąć z daleko idącą rezerwą.

Autor jest zdania, że doskonale rozwinięty przemysł zapewnia armji francuskiej szybką produkcję technicznych środków łączności. Pozatem Państwo za pośrednictwem „Zrzeszenia Radjoamatorów” dąży do przystosowania fachowych rezerw ludzkich. Sprawa ta jest tak dalece posunięta, że w czasie t. zw. „manewrów alpejskich” radjoamatorzy z własnymi stacjami brali czynny udział.

Jeżeli chodzi o stacje radjo wielkiej mocy, armja francuska wykorzystać może personel stacyj pokojowych, obsługujących przemysł, handel oraz ruch pocztowy. Ta gałąź radjotelegrafji stoi we Francji wysoko i ulega dalszym udoskonaleniom.

Typy właściwych stacyj wojskowych oraz wszelki sprzęt łącznościowy są studjowane w specjalnym instytucie badań, kierowanym przez oficerów-techników; sprzęt ten jest następnie należycie badany przez oficerów-techników łącznie z przedstawicielami oddziałów łączności. Wypróbowane już i przyjęte typy sprzętu są oddawane prywatnym placówkom przemysłowym do seryjnej wzgl. masowej produkcji.

W sprzęcie drutowym nie poczyniono po wojnie prawie żadnych większych wynalazków czy nawet ulepszeń. Zmodyfikowano jedynie

małą łącznicę Routin. Zbudowano mianowicie nowy typ małej centrali na 4 połączenia o zmniejszonej wadze (zaledwie 6 kg). Do obwodu dzwonkowego włączono małą żarówkę. Pozatem zastosowano mikrofon, dający się użyć pod maską przeciwigazową, co jest niewątpliwie udoskonaleniem.

Skomplikowane aparaty telegraficzne szybkopiszące są mało używane; sprawa wprowadzenia ich do armji jest dopiero w trakcie studjów.

Z aparatów świetlnych aparat 10 B A jest udoskonalony przez dodanie trójnogu oraz śrub, umożliwiających przesuwanie lustra w płaszczyźnie poziomej i pionowej; pozatem dodano prądnicę o napędzie ręcznym. Żarówka żarzy się prądem 0,5 A przy napięciu 6 V. Zasięg aparatu: 3 — 5 km w dzień, 6 — 10 w nocy. Oddziały wszystkich rodzajów broni do kompanji włącznie są wyposażone w aparaty 10 B A.

Wojskowe czynniki francuskie nie są skłonne wprowadzać radjofonji do armji. Nie zabezpiecza ona bowiem zupełnie poufności korespondencji. Pozatem zasięg radjofonji w stosunku do wagi oraz ceny stacyj jest nieduży.

Do niedawna były jeszcze w użyciu stacje iskrowe. Dziś pozostały one tylko w armji rumuńskiej (alternator Y na płatowcu, na ziemi odbiornik R 11).

Francja przeszła wyłącznie na fale niegasnące. Są w użyciu wg. autora następujące stacje: E 10 (4 typy), E R 13 (kilka odmian), E R 17 oraz odbiornik R 11.

Stacje E 10 mają następujące przeznaczenie:

- 1) na płatowcach (fale 500 — 750 m);
- 2) w artylerji (fale 500 — 750, antena V długości 50 m, doprowadzenie 12 m);
- 3) w dywizji piechoty (E 10 bis), fale 600 — 1000 m, antena T o dwóch promieniach długości 15 m, doprowadzenie 12 m;
- 4) na czołgach (E 10 tris), fale 600 — 1000 m, antena jednopromieniowa długości 14 m.

Stacje E 10 umożliwiają korespondencję na 25 — 30 km; stacje czołgowe do 15 km. Waga całkowita 350 kg. Stacje lądowe są zmontowane na specjalnych samochodach (z wyjątkiem stacyj czołgowych). Szybkość uruchomienia stacji 20 m. Nadajnik 3 lampowy, żarzenie z akumulatorów, napięcie anodowe z przetwornicy Ragonot. Odbiornik 3 lampowy (1 detektor i autodyna, 2 niskiej częstotliwości).



Stacje E 10 na płatowcach służą do regulowania ognia artylerji dalekosiężnej (korpus, armja).

W artylerji stacje E 10 są przydzielane: pułkowi artylerji, grupom artylerji dalekosiężnej (korpus, armja) oraz działom przeciwlotniczym do łączności wewnętrznej.

Stacje przy dywizji piechoty zabezpieczają łączność wewnętrzną dywizji.

Na jeden baon czołgów lekkich przypadają 3 czołgi ze stacjami E 10. Stacje te należą do sieci wspieranej dywizji piechoty.

Jak widzimy z pobieżnego opisu, stacje E 10 są to nasze stare znajome z przed lat dziesięciu. Starsza generacja naszych oficerów łączności doskonale je pamięta. Niewątpliwie stacje te w międzyczasie zostały ulepszone.

Stacje E R 13 istnieją w kilku odmianach, różniących się głównie typem odbiornika.

Nadajnik 4 lampowy. Zakres fal 1000 — 3000 m. Antenę stosuje się w dwóch odmianach:

1) w kształcie litery V o 3 promieniach po 80 m; długość doprowadzenia 20 m, wysokość masztu 7 m;

2) parasolowa o 3 promieniach po 80 m, doprowadzenie 12 m.

Zasięg nadajnika 50 — 200 km (zależy głównie od rodzaju anteny).

Autor opisuje szczegółowo obwody nadajnika i odbiornika.

Waga i sposoby transportu są podobne do typów E 10.

Dywizja piechoty posiada dwie stacje typ E R 13 dla korespondencji z innemi dywizjami, z korpusem oraz ewent. z lotniskiem. Jedna z tych stacyj zabezpiecza łączność, druga znajduje się ewent. w marszu.

Dywizja kawalerji rozporządza 12 stacjami typu E R 13. Trzy z tych stacyj posiadają antenę parasolową (dla oddziałów samochodów pancernych oraz dla łączności wtył).

Sieć korpusu jest utworzona również ze stacyj E R 13 (dowództwo korpusu, dowództwo artylerji, oddział wywiadowczy korpusu, dowództwo armji).

Dowództwo armji organizuje dwie sieci radjo: jedną zasadniczą dla łączności z korpusami; drugą pomocniczą dla łączności z lotnictwem, z obroną przeciwlotniczą, ze stacjami gonio i t. p.

Stacje E R 17 są najbardziej nowoczesne. Wymiary aparatury nadawczo odbiorczej  $38 \times 28,5 \times 18$  cm. Aparatura mieści się w kasetce aluminiowej.

Zakres fal 120 — 220 m. Trzy cewki indukcyjne zamienne. Napięcie anodowe 170 V uzyskuje się z prądnicy o napędzie ręcznym wzgl. z baterij anodowych.

Zasięg nadajnika 4 — 14 km. Antena jednopromieniowa o długości 10 m. Odbiornik 3 lampowy; jedna z nich (niskiej częstotliwości) należy do nadajnika.

Długość fali kontrolowana jest zapomocą falomierza. Całość stacji składa się z 3 skrzynek wagi po 12 kg oraz trójnog.

Stacja E R 17 jest stacją typową dla bataljonu. W rumuńskim oryginale podane jest więcej szczegółów.

Odbiornik R 11 przystosowany jest do odbioru fal modulowanych oraz gasnących. Zakres fal 100 — 1000 m. Zawarty jest w jednej skrzynce o wymiarach  $315 \times 365 \times 165$  mm o wadze 11 kg. Do zestawu należy skrzynka z częściami zapasowymi oraz plecak na sprzęt antenowy. Napięcie anodowe oraz żarzenie z ogniw suchych. Odbiór na antenę wzgl. na ramię.

Autor w końcu podaje dane odnośnie organizacji, wyszkolenia oraz tabelkę, ilustrującą rozdział jednostek i sprzętu. Nie podaje ich w niniejszem streszczeniu, gdyż nie wydają się być ściśle.

*Kpt. Sz.*

## Radjowa latarnia morska.

(Rivista di Artiglieria e Genio. — Lipiec 1934 r. — Notatka).

Badania fal ultrakrótkich posunęły się już tak dalece, że umożliwiły Marconiemu zrealizowanie latarni morskiej, posługującej się już nie światłem, lecz falami radjowymi.

Doświadczenia, wykonane wobec licznych przedstawicieli świata naukowego, marynarki i armji italskiej oraz państw obcych, wykazały absolutną niezawodność urządzenia. Daje ono możliwość pewnego wjazdu okrętu do portu przy najbardziej nie-sprzyjających warunkach atmosferycznych i w zupełnej ciemności. Urządzenie cechuje nadzwyczajna prostota oraz niezawodność w działaniu. Nie wywierają wpływu na nie ani stan atmosfery ani



zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Wymiary aparatu są bardzo skromne.

Nadajnik, o fali około 60 cm posiada 2 m wysokości, 1.20 m szerokości; umieszcza się go na wyniosłym punkcie na brzegu. Posiada dwie małe anteny reflektorowe, umieszczone w stosunku do siebie pod kątem prostym na platformie. Platforma wraz z antenami wykonuje stałe wahania o 6° wlewo i wprawo od linii wejścia do portu.

Kiedy antena nadajnika odchyła się wlewo, nadajnik wydaje ostry dźwięk; przy odchyleniu wprawo — słychać dźwięk niski; zmiana dźwięku odpowiada linia środkowa.

Stacja odbiorcza, zainstalowana na pokładzie okrętu, posiada również antenę reflektorową małych wymiarów, dającą się obracać we wszystkich kierunkach. Sygnały radjowe z brzegu słychać na okręcie w głośniku; prócz tego pod ich działaniem oscyluje wskazówka nad specjalną tarczą, znajdującą się przed oficerem nawigacyjnym; tarcza podzielona jest na dwie połówki: czerwoną i czarną.

Gdy okręt zbacza z właściwego kierunku, wskazówka nad tarczą waha się tylko po stronie powiedzmy czerwonej; wielkość odchylenia wskazówki mówi o zboczeniu okrętu. Jednocześnie nierównomierność sygnałów dźwiękowych w głośniku potwierdza działanie wskazówki. Oficer nawigacyjny zmieni odpowiednio kurs.

Zasięg działania latarni wynosi 20 — 25 mil morskich.

Pozatem okręt posiada urządzenie, umożliwiające dokładne określenie odległości okrętu od latarni wzgl. od innego punktu, znajdującego się w pewnym oczywiście ograniczonym promieniu. Pomysł tego urządzenia polega na obliczaniu zapomocą chronometru różnicy czasu pomiędzy dojściem do okrętu sygnału radjowego (szybkość 300.000 km/sek.) i zwykłego sygnału dźwiękowego (333 m/sek.).

W. S.

## Usuwanie trzasków przy radjowym odbiorze w czołgach.

(N. Orłow. Technika i Woorużenje — sierpień 1934 r.).

W zasadzie powstawanie trzasków jest spowodowane przyczyną mechaniczną, działając w różny sposób na stronę elektryczną. Oprócz tego trzaski mogą powstawać powodu budowy samego odbiornika lub nadajnika, ich zasilania, lub sieci antenowej. Bardzo

częstym powodem trzasków jest zły stan kontaktów odbiornika, a szczególnie zacisków od źródeł prądu oraz od anteny i uziemienia. Kontakty te rozluźniają się wskutek wstrząsów powodowanych posuwaniem się czołga. Trzaski mogą jeszcze powodować złe kontakty przy wtyczkach słuchawek, kontakty przy nóżkach lamp odbiorczych, przewody oberwane nawet częściowo (zdarza się to najczęściej w rozwidleniu lub w sznurze słuchawek), uszkodzone przewodniki od baterji anodowej oraz nadwerżone miejsca zlutowania końcówek przewodów montażowych w czołgu.

Oprócz tego zdarzają się przerwy wewnątrz baterji anodowej.

Przyczyną trzasków są nieraz złe kontakty w przełączniku głównym przy szybkim przechodzeniu z nadawania na odbiór.

Mogą również powstawać trzaski w wypadkach złego kontaktowania poszczególnych członów anteny.

Elektryczne przyczyny trzasków.

Powodem ich jest zły stan ekranowania zapłonu i sieci elektrycznej czołga.

Magneto, świece, przewody od magneta i przewody świetlne, dynamaszyna — wszystko to są przyczyny powstawania drgań, które udzielają się antenie, a w odbiorniku odtwarzają się jako silne regularne trzaski, których częstotliwość zależy od ilości iskier w świecach, siła od stopnia naruszenia kontaktów.

Sprawa się komplikuje przez to, że w czołgach odbiorniki są bardzo czułe i dzięki temu nawet małe defekty w ekranowaniu odrazu dają się odczuwać.

Przy sprawdzaniu systemu ekranowania należy zawsze pamiętać, aby wszystkie odprowadzenia od elementów ekranowania miały pewny i ciągły styk z masą czołga.

Szczegółami, na które trzeba zwrócić baczną uwagę przy sprawdzaniu, są: kontaktowanie oraz zupełne unieruchomienie przez silne przykręcenie następujących części:

- 1) kapturków ekranujących świece,
- 2) odprowadzenie od ekranowania magneta,
- 3) ekranujący opłot przewodów magneta,
- 4) opłot przewodów montażowych radjostacji w czołgu, szczególnie przewodu od przełącznika głównego do zacisku odbiornika.

Oplot tego przewodu musi bardzo pewnie kontaktować z masą czołga pod względem elektrycznym.

W czołgach B. T. należy również obejrzeć ekranujące kaptury na rozdzielaczach zapłonu.



Powodem trzasków w odbiorniku może być również stacja nadawcza.

Przyczyny te są mechaniczne i elektryczne.

Przyczynami mechanicznymi są złe kontakty. Najważniejsze są cztery kontakty przetwornicy, zacisk antenowy, zaciski na przełączniku głównym, reszta kontaktów przetwornicy, zaciski akumulatora starterowego i inne. Przy rozpatrywaniu przyczyn elektrycznych, baczna uwagę należy zwrócić na kolektor niskiego a zwłaszcza wysokiego napięcia przetwornicy. Niedokładne dopasowanie szczotek do powierzchni kolektora, nierówny ich docisk i zanieczyszczenie kolektora powoduje zmienne i przerywające się zasilanie nadajnika. Wobec czego energia promieniowana przez nadajnik będzie się przerywała. W odbiorniku wywoła to nieregularne trzaski.

Defektem o podobnych następstwach jest zły stan kontaktów doprowadzenia od akumulatora starterowego do nadajnika i przetwornicy.

Radjostacja czołgowa pracuje w tak ciężkich warunkach, że bez specjalnej bardzo troskliwej opieki może łatwo zawieść. Należy zauważyć, że najbardziej przykre są trzaski spowodowane defektem ekranowania i defektami w urządzeniu odbiornika, dlatego też odbiornik powinien być specjalnie troskliwie sprawdzany i konserwowany.

O. R.

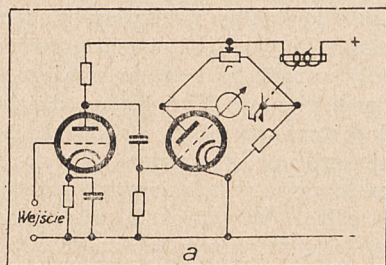
## Praktyczne zastosowanie woltomierza katodowego.

(K. Schadow. Funktechnische Monatshefte. Sierpień 1934 r.).

### *Wybór odpowiedniego szematu połączeń.*

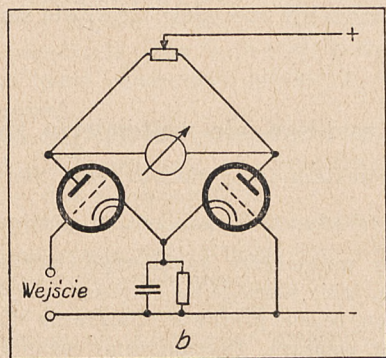
Przy montażu woltomierza katodowego, należy zawsze zastanowić się nad tem, jakie wymagania stawiamy przyrządowi i w jakich warunkach on będzie pracować. Stosownie do tego ustalamy odpowiedni szemat połączeń. Decydującymi czynnikami są: zasilanie, czułość i rodzaj prądu. W celu łatwiejszego zorientowania się, poniżej podajemy opis trzech najczęściej spotykanych i najprostszych w wykonaniu układów. O ile chodzi o jaknajdalej idącą czułość przyrządu, to stosujemy układ mostkowy z prostowaniem na zakrzywieniu charakterystyki siatki ze wzmacniaczem wstępnym (ryc. 1a). Woltomierz ten nadaje się tylko na prąd zmienny wielkiej częstotliwości i daje czułość 05 mV, na 1-ą działkę ska-

li 100 stopniowej. Jednakowoż skala nie jest równomierna i na początku odczytywanie nie jest pewne, a to spowoduje pracy na zakrzywieniu charakterystyki lampy. Wzmacniacz wstępny jest typu oporowego i pracuje w zakresie ujemnych napięć siatkowych,



Ryc. 1a.

a mostek jest tak wyregulowany, że zachodzi kompensacja spoczynkowego prądu anodowego. W razie odchylenia przyrządu wskazującego od zera, zawsze można wyregulować mostek zapomocą wy-



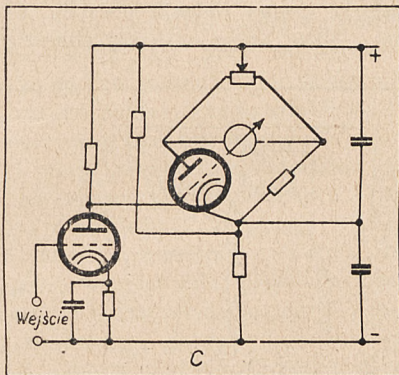
Ryc. 1b.

skalowanego potencjometra. Specjalny przekaźnik w obwodzie anodowym obu lamp wyłącza przyrząd w razie przeciążenia.

Gdy nie zależy specjalnie na czułości przyrządu, to szemat może być ulepszony przez przeniesienie lampy wzmacniacza do jednej z gałęzi mostkowych, wyzyskując wewnętrzny opór lampy jako



opór równoważący (ryc. 1b). Tego rodzaju woltomierz pozwala uniezależnić się od wahania napięcia anodowego i żarzenia, nieuniknionych przy zasilaniu z sieci, oraz czyni łatwiejszem nastawienie przyrządu na zero. Może być stosowany na prąd stały i na zmienny. Punkt pracy wybieramy w miejscu największego nachylenia charakterystyki.



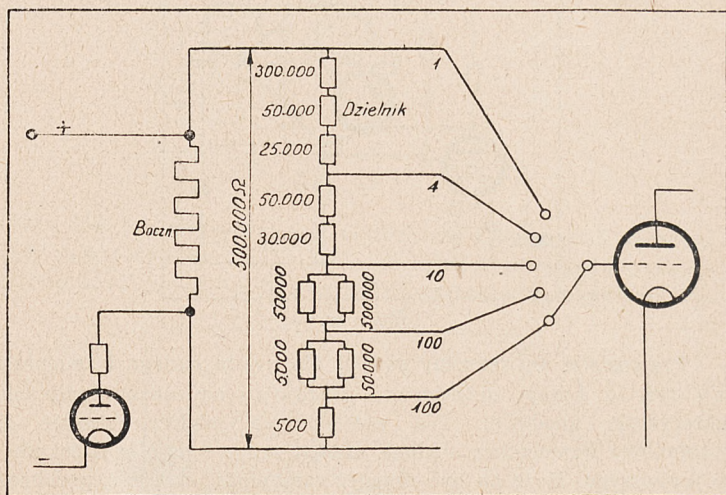
Ryc. 1c.

Prawdziwie uniwersalny szemat dla prądu stałego i zmiennego daje ryc. 1c. Lampa detektorowa pracuje tu na zakrzywieniu charakterystyki anodowej. Dla powiększenia czułości stosuje się 1-stopniowy wzmacniacz. Jednak szemat ten nie daje czułości układu pierwszego. Może on być również zastąpiony układem, podobnym do układu drugiego. Przekaznik nadmiarowy chroni przyrząd przed przeciążeniem. Napięcie na siatkę wzmacniacza dajemy dość niskie. Sprawność duża.

#### *Rozszerzenie zakresu pomiaru woltomierza.*

Ponieważ własny zakres woltomierza katodowego jest dość ograniczony, a w praktyce wypada nieraz mierzyć napięcia i prądy o różnych wartościach, od bardzo małych do bardzo wysokich, przeto koniecznem jest mieć możność rozszerzenia zakresu stosowania przyrządu. Najłatwiej tę sprawę rozwiązuje specjalnie zbudowany i dokładnie wycechowany oporowy dzielnik napięcia, który pozwala przy zastosowaniu stałego oporu wejściowego, doprowadzać do siatki różne napięcia w zależności od wielkości mierzo-

nego napięcia. Każdemu z zacisków dzielnika odpowiada pewna stała, przez którą należy pomnożyć wskazania woltomierza dla otrzymania wielkości mierzonej w woltach. Łatwość obliczenia i odczytów przemawiałaby za stosowaniem dziesiętnego podziału, t. j. 10, 100, 1000 i t. d. krotnego zwiększenia zakresu pomiaru, jednak kwadratowy rozkład skali (zgęszczenie podziałek na początku) wskazał na dogodność innego rodzaju podziału, a mianowicie jak: 1 : 4 : 10 : 100 i 1000, który najlepiej zilustruje przykład lic-



Ryc. 2.

bowy podany na ryc. 2. Wobec tego, że trudno było wykonać dokładne opory odpowiadające temu podziałowi, zastosowano łączenie szeregowo - równoległe. Poszczególne opory dzielnika muszą być wykonane odpowiednio do warunków pracy woltomierza. Przy prądzie stałym wymagania są najmniejsze, natomiast przy prądzie zmiennym, a szczególnie przy częstotliwościach akustycznych i radiowych, opory muszą być wykonane bezindukcyjnie i bezpojemnościowo, albowiem inaczej staną się one źródłem zakłóceń i błędów. Najlepszym jest nawinięcie t. zw. bifilarne na walcach porcelanowych. Całość dzielnika musi być starannie osłonięta elektrostatycznie i uziemiona. Przy wykonaniu dzielnika w osobnej od woltomie-



rza skrzynce, przewody łączące należy również osłonić. Jeżeli dzielnik napięcia zbudowany jest zgodnie z wymaganiami stawianymi przy częstotliwościach akustycznych i szybkodziennych (bezpojemnościowo i bezindukcyjnie), to tem lepiej nadaje się on dla prądu stałego. Gdy chcemy mierzyć zapomocą woltomierza prądy o dość znacznem natężeniu, to należy stosować bocznik o odpowiednim oporze, który przy pomiarze prądu anodowego zazwyczaj wynosi od 100 do 500  $\Omega$ , zaś przy większych prądach dochodzi do 1  $\Omega$ . Wszystko co było powiedziane o konstrukcji dzielników napięcia w zależności od rodzaju prądu odnosi się również i do boczników. Woltomierz musi być wzorowany dla każdego zakresu prądów i napięć i przy pomiarach miarodajną jest tylko krzywa wzorcowania i nie można porównywać dwu wskazań woltomierza bez uwzględnienia odpowiednich krzywych. W razie potrzeby można stosować jednocześnie i bocznik i dzielnik napięcia, jednak tu należy zrobić osobne wzorcowanie. Ciekawym bardzo układem woltomierza katodowego z dzielnikiem napięcia jest tak zwany układ kompensacyjny, w którym, doprowadzone na siatkę lampy woltomierza, mierzone napięcie zostaje skompensowane przez odpowiednie, zmienne początkowo napięcie siatki dostarczane z baterji. Gdy przyrząd zerowy umieszczony w obwodzie anodowym woltomierza wskazuje zero, odczytujemy bezpośrednio na przyrządzie umieszczonym w obwodzie kompensującym dodatkowe napięcie siatki, które będzie równe wartości skutecznej mierzonego napięcia zmiennego. Czułość układu zależy od czułości przyrządu mierzącego napięcie kompensujące. Jeszcze lepsze rezultaty daje układ, w którym napięcie kompensujące bierzemy z pewnej części dzielnika, a przyrząd pomiarowy umieszczony na jego zaciskach wejściowych. Zaletą tego układu jest zupełne usunięcie błędów powstających z szkodliwych wpływów pojemności i indukcyjności dzielnika.

*inż. P.*

## Nowości wystawy radjotechnicznej w Paryżu 1934 r.

(Inż. Winogradow. La science et la vie Nr. 208/34).

Odbiorniki na tegorocznej Wystawie Radjotechnicznej w Paryżu pozwalają sądzić, że wieloletnie wysiłki konstruktorów nad udoskonaleniem sprzętu pod względem jakości i estetyki zostały uwieńczone całkowitem powodzeniem.

Wprawdzie pewna ilość fabrykantów, niedysponująca odpowiednim personelem technicznym, ograniczyła się do produkcji modeli i konstrukcyj przyjętych w ubiegłym sezonie, jednak z drugiej strony wielkie firmy nie zmniejszały wysiłku w celu udoskonalenia swego sprzętu na sezon obecny.

Te nowości będą wzorem dla mniejszych firm w roku przyszłym. Każdy odbiornik cechuje z jednej strony łatwość jednoczesnego strojenia wielu obwodów elektrycznych, a z drugiej strony lampy wieloelektrodowe, łączące te obwody między sobą.

Postęp więc produkcji polega na ulepszeniu jednego lub obydwóch elementów aparatu, t. j. lamp lub układów, albo jednocześnie lamp i układów.

Szczególnie na uznanie zasługuje postęp w produkcji lamp, które dzięki swej precyzyjności i pewności działania pozwalają na odbiór dokładniejszy i czulszy, przytem dzięki zastosowaniu większej ilości elektrod, jedna lampa nowego typu zastępuje z powodzeniem kilka lamp dotychczas stosowanych. Pozwala to na uproszczenie schematów i ulepszenie różnych elementów odbiornika.

### *1. Nowe lampy odbiorcze.*

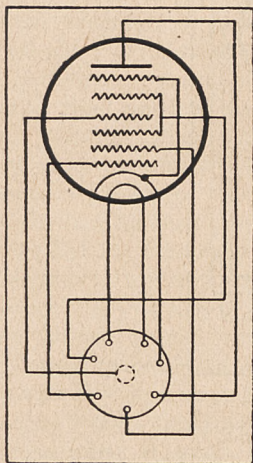
Dotychczas heksoda, jako oscylator-przetwornica była uznana za najlepszą spośród lamp w układach z przemianą częstotliwości. Ulepszona przez dodanie jednej siatki, heksoda otrzymała nazwę heptody.

Lampa ta, przywieziona z Ameryki, jest obecnie stosowana prawie przez wszystkich konstruktorów. Dzisiaj jest produkowana powszechnie. W ostatnich miesiącach heptody zostały znowu ulepszone, przez dodanie ósmej elektrody, która otrzymała nazwę siatki neutralizującej. Umieszczono ją między główną anodą, a ekranem. Celem tej nowej siatki połączonej z katodą jest zmniejszenie możliwych zmian potencjałów różnych elektrod, a w następstwie zmian potencjału anody, oraz częściowe umożliwienie siatce głównej zachowania swego punktu pracy w środku prostoliniowej części charakterystyki. Jak z tego widać, działanie tej nowej siatki jest całkiem podobne do działania siatki osłonnej (chwytniej) w pentodzie, która zabezpiecza lampę od działania emisji wtórnej. Lampa, ze względu na ilość elektrod, otrzymała nazwę oktody. Jeśli rozpatrywać lampę siedmioelektrodową, czyli heptodę jako triodę z ekranem — siat-



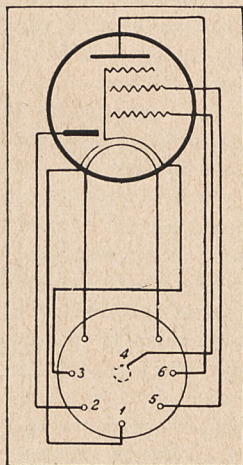
ką, to oktode należy rozpatrywać jako triodę z trzema siatkami wysokiej częstotliwości.

W działaniu oktoda, jak również i cały układ obwodów, nie różni się zasadniczo niczem od działania zwykłej heptody, ponieważ siatka szósta, neutralizująca jest połączona wewnętrznie z katodą, co czyni zbędnymi wszelkie dodatkowe połączenia w schemacie. Schemat tej lampy jest przedstawiony na ryc. 1.



Ryc. 1.

Oktoda.



Ryc. 2.

Kenetron-pentoda.

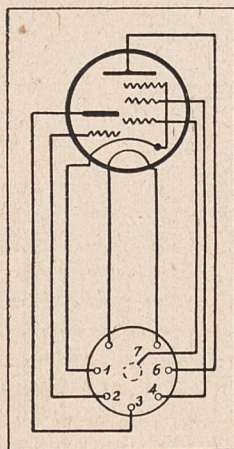
Drugim ciekawym okazem spośród lamp jest kenotron-pentoda.

Jest to lampa typu mieszanego. Do Europy przysłała z Ameryki pod nazwą „12 A 7”. Można ją rozpatrywać jako lampę podwójną, kenotron oraz lampę detektor-amplifikator typu ekran - siatka. Obydwa układy mają wspólną katodę. Pozwala ona na wprowadzenie pewnych ulepszeń w układzie, a temsamem na obniżenie ceny aparatu. Schemat tej lampy jest przedstawiony na ryc. 2.

Z innych lamp, na które należałoby zwrócić uwagę, były — trioda-pentoda, czyli potrójna dioda-trioda (Ryc. 3). Wypuszczona została ostatnio na rynek zarówno przez konstruktorów amerykańskich jak i europejskich. W tej chwili jej korzyści są jedynie teore-

tyczne. Jaka wartość jej będzie w zastosowaniu praktycznym, pokaże dopiero przyszłość.

Można zauważyć, że istnieje obecnie ogólna dążność do zamykania w tej samej bańce szklanej 2 lamp całkiem różnych, posia-



Ryc. 3.

### *Trioda-pentoda.*

dających jedynie wspólną katodę. Inne elektrody pod względem elektrycznym są oddzielone od drugich i nie podlegają wzajemnym wpływom.

### *2. Odbiorniki.*

Rozpatrując różne ulepszenia odbiorników, wprowadzono podczas ostatnich miesięcy, można je podzielić na dwie grupy: ulepszenia części w odbiornikach już znanych oraz udoskonalenia całych odbiorników, przez zupełną zmianę układów, a nawet przez zmianę samych zasad działania aparatów.

Udoskonalenia części odnoszą się głównie do urządzeń regulacji odbioru. Polegają one przeważnie na automatycznej regulacji głosu, przy urządzeniach antyfadingowych.

Aparaty w ten sposób skonstruowane posiadają lampy o zmien-



nem nachyleniu charakterystyki, to znaczy lampy, których wzmocnienie zależy od wartości ujemnego potencjału siatki.

Zasada polega na tem, że moc wzmacniania zmniejsza się w miarę wzrostu ujemnego napięcia siatki. To napięcie ujemne w aparatach antyfadingowych otrzymuje się jako spadek napięcia na oporności włączonej w obwód prostowniczy lampy detekcyjnej. Jest ono proporcjonalne do natężenia detektowanych prądów.

Jeżeli przez lampę detekcyjną przepłynie pewien prąd, to na oporności włączonej w obwód detekcyjny otrzymamy ujemny spadek napięcia, który, następnie doprowadzony do siatki lampy o zmiennem nachyleniu charakterystyki, obniża czułość i jednocześnie zmniejsza prąd anodowy tej lampy. W następstwie tego miliamperomierz włączony w obwód anodowy spada za każdym razem, gdy większy prąd dochodzi do lampy detektorowej. Działanie tego prądu na lampę o zmiennem nachyleniu charakterystyki będzie największe w chwili dokładnego zestrojenia obwodów. W ten sposób, obserwując odchylenie miliamperomierza, można zanotować z bardzo dużą dokładnością moment rezonansu. Miliamperomierz jest często zastępowany w nowoczesnych odbiornikach przez różne aparaty wskaźnikowe, których części ruchome w postaci okiennicy lub krążka przymykają przezroczyste okienko oświetlane specjalną żarówką.

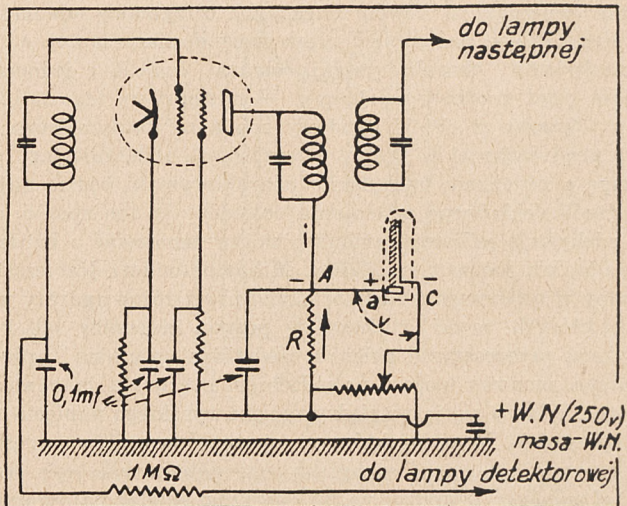
Lampa neonowa może z powodzeniem być użyta jako wskaźnik rezonansu. Włącza się ją pomiędzy zaciski wysokiego napięcia w szeregu z opornością  $R$ , przez którą to oporność przepływa prąd anodowy lampy o zmiennem nachyleniu charakterystyki (ryc. 4).

Prąd anodowy powoduje na tej oporności spadek napięcia, o który zostaje zmniejszone napięcie anodowe lampy. Napięcie lampy neonowej może być częściowo regulowane potencjometrem. Dobiera się je w ten sposób, że wyłącza się lampę detektorową i potencjometrem reguluje się napięcie lampy neonowej do granicy zapłonu. Gdy lampa zacznie się jarzyć, należy tak podregulować napięcie, aby pozostały ledwo dostrzegalne błyski. Kiedy włączymy lampę detektorową i doprowadzimy do niej pewien prąd, to, jak już było powiedziane, spowoduje on na oporności ujemny spadek napięcia. Ten ujemny spadek napięcia, doprowadzony do siatki lampy o zmiennem nachyleniu charakterystyki, wywoła zmniejszenie się prądu anodowego, płynącego przez oporność  $R$ .

Inaczej mówiąc, spadek napięcia na oporności  $R$  zmniejszać się będzie za każdym otrzymywanym przez odbiornik impulsem prądu.

Zmniejszanie spadku napięcia na oporności  $R$  powoduje natychmiastowy wzrost napięcia na zaciskach lampy neonowej. Lampa zaczyna się silniej jarzyć.

Druga kategoria ulepszeń, której celem było otrzymać odbiorniki prostsze w montażu i łatwiejsze w obsłudze, odnosi się do zmiany układów i schematów.



Ryc. 4.

*Schemat działania lampy neonowej.*

Niektórzy konstruktorzy nie poprzestali na ulepszaniu detali. Postanowili oni zaprojektować układy oparte na zupełnie nowych zasadach, dotychczas nieużywanych w produkcji przemysłowej.

Pomiędzy nimi na uwagę zasługują dwa rodzaje odbiorników z pojedynczą i z podwójną przemianą częstotliwości.

Zasada odbioru superheterodynowego polega na mieszaniu częstotliwości odbieranej z częstotliwością wytworzoną w odbiorniku. To mieszanie nazywa się interferencją, albo dudnieniem. W wyni-



ku interferencji dwóch różnych częstotliwości powstaje trzecia wypadkowa, równa co do wielkości różnicy częstotliwości dudniących.

Jeżeli dla każdej częstotliwości odbieranej, będziemy zmieniać częstotliwość obwodu oscylacyjnego w ten sposób, aby ich różnica była stale jednakowa, otrzymamy zawsze wypadkową częstotliwość stałą. Nazywa się ona częstotliwością pośrednią. Odbiornik taki jest nastrojony stale na wzmocnienie i detekcję pośredniej częstotliwości.

W dotychczasowych superheterodynach częstotliwość pośrednia była zawsze mniejszą od częstotliwości odbieranej, t. j. od częstotliwości 150 kc/sek., co odpowiada fali 2000 m, najdłuższej z używanych w radjofonji.

Odbiorniki europejskie były przeważnie nastrojone na częstotliwość pośrednią w sąsiedztwie 135 kc/sek., co odpowiada fali 2222 m.

Zakres częstotliwości, które musi wytwarzać oscylator lokalny, aby mógł przemienić wszystkie częstotliwości używane w radjofonji w oscylację pośrednią o częstotliwości 135 kc/sek., jest bardzo szeroki. Aby pokryć zakres fal 200 — 2000 m, co odpowiada 1500 — 150 kc/sek., oscylator lokalny musi być strojony w granicach od 1635 — 285 kc/sek.

Stosunek więc granicznych częstotliwości wyniesie:  $K_1 = \frac{1635}{285} = 5,8$  w obwodzie lokalnym i  $K_2 = \frac{1500}{150} = 10$  w obwodzie wejściowym.

Wiadomo, że obwód zawierający zmienną pojemność połączoną z cewką może pokryć zakres częstotliwości, których stosunek skrajnych wartości wynosi zaledwie  $K=3,5$ .

Z tego powodu dotychczasowe odbiorniki superheterodynowe były wyposażone w 2 grupy cewek w każdym obwodzie, z których jedna była przeznaczona dla pokrycia fal długich, druga krótkich. Dlatego odbiornik taki musiał być zaopatrzony w bardzo skomplikowany przełącznik obwodów.

To była jedna niedogodność superheterodyny klasycznej. Drugą była możliwość jednoczesnego odbioru dwóch różnych stacyj. Przyjmując, że oscylator miejscowy był nastrojony na częstotliwość 680 kc/sek., istniała więc możliwość jednoczesnego odbioru dwóch

częstotliwości różniących się o 135 kc/sek.,  $f_1 = 680 + 135 = 815$  kc/sek. i  $f_2 = 680 - 135 = 545$  kc/sek.

Aby przed tem się zabezpieczyć należało dać obwód rezonansowy poprzedzający lampę oscylator-przetwornica, strojony na odbieraną częstotliwość. Tylko dzięki temu był możliwy odbiór jednej stacji.

Eliminacja ta musiała być bardzo dokładna, ponieważ gdy do obwodu pośredniej częstotliwości dostała się chociaż niewielka energia o innej częstotliwości aniżeli odbierana, to powstawały gwizdy i wycia w głośniku.

W celu uniknięcia tych wad starej superheterodyny wprowadzono do nowych odbiorników tego typu znaczne zmiany, dając przede wszystkim częstotliwość pośrednią znacznie większą, aniżeli w superheterodynie klasycznej. Obwód pośredniej częstotliwości jest nastrojony na częstotliwość wyższą od 1500 kc/sek. Można więc łatwo określić zakres fal dla oscylatora lokalnego w wypadku pośredniej częstotliwości 1600 kc.

Zakres ten więc będzie od 3100 — 1750 kc/sek., to znaczy, że stosunek skrajnych częstotliwości wynosi  $K = 1,7$ . Nie potrzeba więc dawać w nich 2 kompletów cewek dla pokrycia całego zakresu fal. Upraszcza to znacznie budowę i działanie odbiornika. Jednak pierwszy obwód poprzedzający lampę oscylator-przetwornicę musi posiadać dla pokrycia całego zakresu fal 2 cewki. Mimo to przełącznika cewek dawać nie potrzeba, gdyż przez włączenie oporności do niestrojonego obwodu wysokiej częstotliwości umożliwia odbiór wszystkich fal.

Obawa przed jednoczesnym odbiorem dwóch fal odpada, gdyż dostatecznie wielka pośrednia częstotliwość uniemożliwia wpływ fal różniących się o taką samą ilość okresów od częstotliwości pośredniej, lecz w stronę przeciwną.

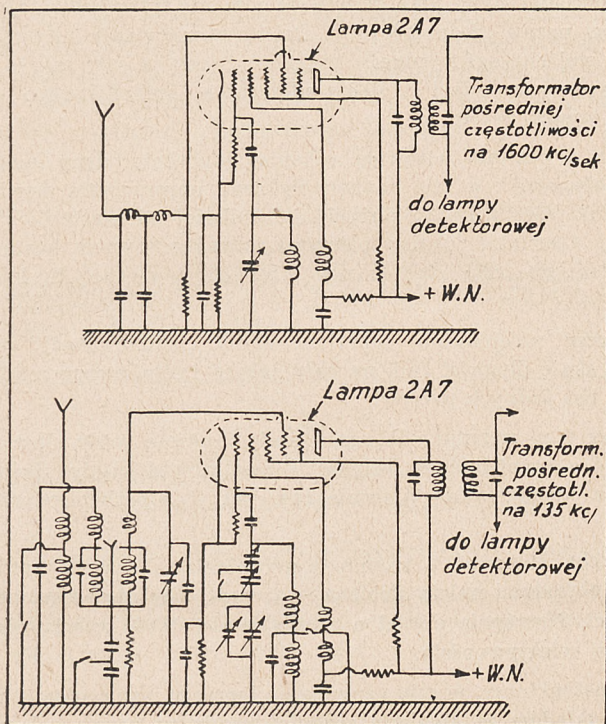
Przyjmując odbieraną częstotliwość na 150 kc/sek., to aby przenieść ją na częstotliwość 1600 kc/sek. mieszamy ją z częstotliwością lokalną 1750 kc/sek. ( $1750 - 150 = 1600$ ).

Ta częstotliwość lokalna 1750 kc/sek. umożliwia odbiór wyższej częstotliwości, mianowicie  $1600 + 1750 = 3350$  kc, która odpowiada fali 89,5 m — mniejszej od najkrótszej radjofonicznej.

Także odbiór fali 200 m, której odpowiada częstotliwość 1500 kc/sek. przy częstotliwości lokalnej oscylatora 3100 kc/sek.,



jest możliwy, bowiem najwyższa częstotliwość odbierana wyniesie  $3100 \text{ kc/sek.} + 1600 \text{ kc/sek.} = 4700 \text{ kc/sek.}$  Ta częstotliwość odpowiada długości fali 64 m, a więc również poza zakresem radjo-



Ryc. 5.

Schemat porównawczy superheterodyny klasycznej i „jednofalowej” (u góry).

fonicznym. Jak z powyższego widać odbiór prądów szkodliwych przy częstotliwości pośredniej rzędu 1600 kc/sek. można otrzymać w granicach od 90 — 64 m.

Należałoby obawiać się stacji radjotelegraficznych, pracujących na falach krótkich, lecz to odpada, gdyż obwód wejściowy jako nie-

strojony składający się ze stałej pojemności i indukcyjności, przepuszcza częstotliwość poniżej 1500 kc/sek., natomiast całkowicie zatrzymuje prądy o częstotliwości powyżej 2000 kc/sek.

Superheterodyna taka może więc odbierać tylko jedną falę i dlatego nosi nazwę „jednofalowej”. Dzięki zastosowaniu niestrojonego obwodu wejściowego i jednego kompletu cewek na cały zakres radjofoniczny, konstrukcja i strojenie odbiornika „jednofalowego” odznacza się wielką prostotą.

Ryc. 5 pozwala porównać schemat superheterodyny klasycznej i „jednofalowej”, a tem samem wykazać uproszczenia wynikłe ze stosowania częstotliwości pośredniej, większej od częstotliwości odbieranej. Oscylator lokalny pokrywa jedynym obrotem kondensatora zmiennego cały zakres częstotliwości, stosowanych w radjofonji.

Tarcza strojeniowa superheterodyny „jednofalowej” posiada tylko 1 skalę długości fali, na cały zakres radjofoniczny od 200 — 2000 m bez żadnych przerw.

Lecz tego rodzaju odbiorniki mają i pewne wady. Jest pewna trudność z amplifikacją pośredniej częstotliwości, gdyż jeden stopień nie wzmacnia dostatecznie tak, jak w superheterodynie klasycznej.

Trzeba stosować 2 stopnie wzmocnienia. Pozatem sprzężenie między obwodami należy dobierać ostrożnie, aby nie otrzymać dwufalowości. Następnie obwód o częstotliwości 1600 kc/sek. odznacza się małą selektywnością.

Konstruktorzy, w celu otrzymania lepszego wzmocnienia, powrócili do układów ze strojoną reakcją, pomiędzy poszczególnymi obwodami wzmacniacza pośredniej częstotliwości. Skomplikowało to montaż, gdyż trzeba dawać dodatkowe organy strojeniowe.

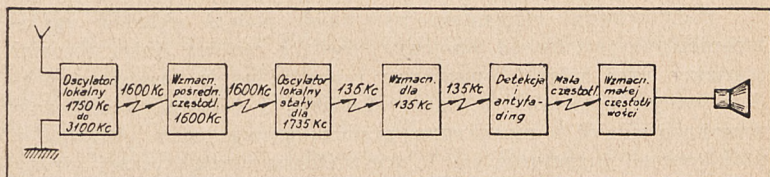
Można przypuszczać, że w przyszłych rozwiązaniach te dodatkowe organy zostaną opuszczone i znów spotykać będziemy aparaty jednostrojeniowe.

Oprócz tych odbiorników istnieją jeszcze superheterodyny jednostrojeniowe z podwójną przemianą częstotliwości. Polega to na następującej zasadzie. Odbierana częstotliwość przy pomocy oscylatora miejscowego zostaje przemieniona w częstotliwość pośrednią



większą od odbieranej. Następnie wzmacnia się ją w kilku stopniach, poczem poraz drugi przemienia przy pomocy innego oscylatora lokalnego na częstotliwość mniejszą od radjofonicznych.

Tę drugą częstotliwość pośrednią wzmacnia się znowu i dektuje tak, jak w superheterodynie klasycznej. Odbiornik taki nie ma żadnych przełączników, posiada jeden organ strojenia i dużą selektywność. Układ taki jest schematycznie przedstawiony na rycinie 6. Budowa takiego aparatu wymaga jednak wielu bardzo dokładnych pomiarów częstotliwości i stałych obwodów elektrycznych.



Ryc. 6.

*Schemat teoretyczny elementów składowych odbiornika jednostrojowego z podwójną zmianą częstotliwości.*

Podjąć się jej mogą jedynie pierwszorzędni konstruktorzy.

Z tych względów należy przypuszczać, że superheterodyny z podwójną przemianą częstotliwości nie znajdują szerszego zastosowania, mimo bardzo wielu swych zalet.

A. G.

## Zasady radjotechniki.<sup>1)</sup>

Mjr. inż. K. Krulisz.

Pierwsza część omawianej książki wyszła w połowie roku 1932. Skompletowanie tomu pierwszego ze względu na trudności wydawnicze czekało aż dwa lata. Dopiero dzięki otrzymanemu subsydyjmu ze strony M. P. i T. pozostałe dwa tomy mają zapewnioną możliwość szybkiego ukazania się na półkach księgarskich.

<sup>1)</sup> Wydawnictwo Sekcji Radjotechnicznej Stowarzyszenia Elektryków Polskich, wydane przy subsydyjmu Min. Pocht. i Telegr. i Instytutu Radjotechnicznego.

Ponieważ od sprawozdania z części pierwszej dzieli nas już przeszło dwa lata, omówimy teraz dzieło jako całość. Składa się ono z siedmiu rozdziałów, obejmujących praktycznie całość zasad radjotechniki. Jedna rzecz uderzy jednakże czytelnika: to brak rozdziału o lampach katodowych. Po pewnym namyśle dochodzi się jednak do wniosku, że w jednym tomie nie da się żadną miarą zmieścić wszystkiego, temat jest bowiem zbyt obszerny. Mamy więc praktycznie wszystko, co w układach radjowych pracuje z lampami, a powiązanie działania tych elementów z zasadami działania lamp, wyłożonemi w znanej książce prof. Groszkowskiego, nie powinno sprawić trudności przygotowanemu już czytelnikowi.

Podstawowym elementem wszystkich niemal układów radjotechnicznych jest obwód strojony. Poświęca mu też Autor rozdział pierwszy swej książki, omawiając rezonans napięć, rezonans prądów, wpływ oporności, rezonans obwodów z żelazem, porównanie rezonansu napięć z rezonansem prądów, poczem kilka przykładów praktycznych przyczynia się do wyświetlenia energetycznej strony tych podstawowych elementów.

Rozdział drugi traktuje o stanach przejściowych w obwodach rezonansowych. Choć dziś, przy powszechnem zastosowaniu fal ciągłych, stany przejściowe nie stanowią już podstawy funkcjonowania układów radjowych, jak za czasów nadawania iskrowego, to jednak bez zrozumienia i przyswojenia sobie tych zagadnień trudno zrozumieć będzie wiele rzeczy z dziedziny modulacji, detekcji i wogóle prądów o niestalej amplitudzie.

Co do rozdziału trzeciego nic nie można dodać do tego co napisałem w r. 1932: „O ile jednak w pierwszych dwu rozdziałach omawiane są rzeczy, które znaleźć można w podręcznikach zagranicznych, jednak nie z takim podejściem do tematu, jak tu i bez niektórych prostych, lecz cennych uwag dla studjującego — to rozdział trzeci jest całkowicie pracą indywidualną Autora. W żadnym, ale to żadnym innym podręczniku czytelnik nie znajdzie podobnego opracowania zasadniczych dla radjotechniki zasad funkcjonowania obwodów sprzężonych. Autor rozwinął tutaj swą pracę, ogłoszoną w r. 1929 w Przeglądzie Radjotechnicznym p. t. „Sprawność dwu nastrajanych obwodów sprzężonych“. Jestem najzupełniej przekonany, że z czasem tego rodzaju właśnie ujęcie tak ważnego działu będzie wszędzie przyjęte za podstawę nauczania i podejścia do zagadnień związanych z obwodami sprzężonemi. Poza-



tem młody inżynier, przygotowujący się do projektowania takich obwodów, znajdzie gotowy i uporządkowany materiał oraz przykłady z praktyki“.

W rozdziale czwartym omawia Autor podstawowe zagadnienia modulacji i detekcji, traktując je równolegle, jak tego chce słusznie współczesna teoria radjowa. Zagadnienia te są tu ujęte w sposób bardzo obszerny z uwzględnieniem wszystkich możliwości spotykanych w praktyce, a których rozpatrzenie można było dotychczas znaleźć rozrzucone w literaturze zagranicznej, przyczem nie wszystkie ujęcia różnych autorów utrzymały się po dziś. W rozdziale tym daje mjr. Krulisz autorytatywne źródło nadzwyczaj poważnego tematu.

To samo dotyczy się rozdziału następnego. Sprawa fal elektrycznych w przewodnikach była dotychczas obszernie ujęta tylko w podręcznikach telegrafji i telefonji na prądach o częstotliwości zakresu akustycznego, z uwzględnieniem szczególnych własności linii na tych częstotliwościach. Przejście od tej zbyt może obszernej dla radjotechniki wiedzy do zastosowania linii w radjotechnice nie było ujęte w sposób dostępny z uwzględnieniem odrębnych znowu własności linii przy wysokich częstotliwościach. Dokonał tego właśnie Autor, przechodząc następnie gładko do omówienia anten, które są rozwinięciem, w pewnym kierunku, teorii linii.

Rozdział szósty omawia filtry elektryczne, uwzględniając obszernie tę ważną dziś, a w podręcznikach radjotechniki zawsze niedomówioną, stronę urządzeń radioelektrycznych, o wielkiem zastosowaniu, na przykład w dziedzinie telefonji drutowej na prądach nośnych.

Rozdział siódmy omawia promieniowanie fal elektromagnetycznych, ujmując na 110 stronach nadzwyczaj wszechstronnie całość tego zagadnienia, od elementarnych zasad i praw aż do praktycznych wyników rozchodzenia się fal w komunikacji radjowej. Może nowe badania przyniosą dodatkowe dane liczbowe, ale podstawy wyłożone przez autora nie zmieniają się z całą pewnością ani na jotę.

Książkę uzupełniają dwa dodatki, o szeregach Fourriera — ważne ze względu na analizę prądów zmiennych niesinusoidalnych, tak często, a właściwie zawsze spotykanych w układach radioelektrycznych oraz drugi o zasadniczych pojęciach z rachunku symbolicznego, co ułatwia zrozumienie szeregu przeróbek matematycznych wykonanych w tekście.

Po napisaniu tego sprawozdania, przychodzi na myśl, bez wysiłku, refleksja: mjr. Krulisz dał nam nie tylko ujęcie podstawowych i najważniejszych zasad radjotechniki, ale zgromadził i udostępnił wiele rzeczy dotychczas rozrzuconych po rozmaitych podręcznikach zagranicznych i literaturze periodycznej. Zgromadzenie zaś tego wymaga bardzo wiele pracy i napotyka nieraz nieprzewyżnione trudności dla tych, którzy nie mają wolnego wstępu do nielicznych bibliotek technicznych w Polsce. Zebranie materiałów, wybór tematów do podania czytelnikowi oraz indywidualne ujęcie, prostota, niepozbawiona jednak dokładności objaśnienia, przynoszą zaśczyt wiedzy Autora i jego zrozumieniu potrzeb radjotechnika, studenta, technika i inżyniera. Nie jest to bynajmniej zdanie zbyt entuzjastycznego sprawozdawcy, lecz opinia wszystkich, którzy ceną tę książkę już przejrżeli i mieli możność porównania jej z najbardziej renomowanymi podręcznikami zagranicznymi.

*inż. K. Lewiński.*

---



## BIBLIOGRAFJA.

Przegląd Elektrotechniczny .....	<i>Prz. El.</i>
Przegląd Teletechniczny .....	<i>Prz. Tel.</i>
Przegląd Radjotechniczny .....	<i>Prz. Rad.</i>
Elektrische Nachrichten-Technik .....	<i>E. N. T.</i>
Elektrotechnische Zeitschrift .....	<i>E. T. Z.</i>
Telegraphen-Praxis .....	<i>T. Prax.</i>
Tiechnika i Woorużenje .....	<i>T. Woor.</i>
Journal des Télécommunications .....	<i>J. Télécom.</i>

## TELEGRAFJA I TELEFONJA.

Twierdzenie o obwodach elektrycznych z zastosowaniem dla filtrów. B. van der Pol. — E. N. T. Zeszyt 7/T. 11/1934.

Niebezpieczeństwo wzajemnego zaryglowania tłumików echa. H. Decker. — E. N. T. Zeszyt 7/T. 11/1934.

Nowe urządzenie optyczne do zapisywania dźwięków. P. Glass i K. Schwarz. — E. N. T. Zeszyt 7/T. 11/1934.

Usuwanie niebezpieczeństwa zaryglowania wzajemnego tłumików echa. H. Decker. — E. N. T. Zeszyt 8/T. 11/1934.

O zniekształceniach nieliniowych spowodowanych przez ferrocart i o nowej, prostej metodzie określania nieliniowych zniekształceń w czwórnikach. H. Faulhaber. — E. N. T. Zeszyt 8/T. 11/1934.

Teorja linii łańcuchowych. W. Żochowski. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1934.

Prace X Zjazdu CCIF w Budapeszcie. K. Dobrski. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1934.

Foto-elektryczna maszyna mówiąca. S. Całus. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1934.

Kable telefoniczne stosowane w państwowym przedsiębiorstwie P. P. T. T. — A. Spira.

Techniczne wyposażenie central automatycznych. — Tel. Prax. Zeszyt 9/1934.

Ulepszone prostowniki stykowe do ładowania bateryj. — Tel. Prax. Zeszyt 9/1934.

Nasycanie słupów telegraficznych metodą osmozy. F. Simon. — Tel. Prax. Zeszyt 13/1934.

Polska telefonja w latach 1927—1932. — Tel. Prax. Zeszyt 13/1934.

Filtry elektryczne. B. Burden. — Tel. Prax. Zeszyt 14/1934.

Zagadnienia gospodarcze w technice komunikacji telegraficznej i telefonicznej. Schwaighofer. — Tel. Prax. Zeszyty 15 i 16/1934.

Uszkodzenia sieci kablowych w wielkich miastach wywołane korozją elektryczną. C. Fischer. — Tel. Prax. Zeszyt 15/1934.

O wielokrotnem wykorzystaniu kabli telefonicznych zapomocą systemów nośnych. F. Vogel i H. W. Roloff. — Tel. Prax. Zeszyt 16/1934.

Nowy aparat do telefonji optycznej. Mjr. Deny. — Revue du Génie Militaire. Zeszyt wrzesień/październik/1934.

Uziemienia. I. Sałlak. — T. Woor. Zeszyt 11/1934.

Spółczesne komórki fotoelektryczne. P. Czudakow. — T. Woor. Zeszyt 11/1934.

## RADJOTECHNIKA.

Warunki pracy urządzeń prostowniczych dla zasilania obwodów anodowych radjostacyj fonicznych. W. Kowalski i C. Tan. --- Prz. Rad. Zeszyt 21—22/1934.

Porównanie modulacji jednowstęgowej z modulacją dwuwstęgową symetryczną. A. Smoliński. — Prz. Rad. Zeszyt 21—22/1934.

Automatyczna regulacja siły zapomocą binody. A. Launberg. — Prz. Rad. Zeszyt 21—22/1934.

Pomiary zakłóceń spowodowanych przez prądy silne w antenach radjofonicznych. F. Eppen i K. Müller. — E. N. T. Zeszyt 7/T. 11/1934.

Sposób ciągłej rejestracji pozornej wysokości warstwy Kennelly — Heaviside'a. E. Scholz. — E. N. T. Zeszyt 7/T. 11/1934.

O zniekształceniach w lampach wzmacniakowych. W. Kleen. — E. N. T. Zeszyt 8/T. 11/1934.

Zależność stopnia wzmocnienia od charakterystyki lampowej. O. Emersleben. — E. N. T. Zeszyt 8/T. 11/1934.



Doświadczalne stwierdzenie twierdzenia o podobieństwie anten Hertza dla fal ultrakrótkich. A. W. Nagy. — E. N. T. Zeszyt 9/T. 11/1934.

Sposób graficzny obliczania linjowych i nielinjowych sprzężeń zwrotnych. — E. N. T. Zeszyt 10/T. 11/1934.

Zmiany oporności wewnątrz komory węglowej mikrofonu węglowego. G. Madia. — E. N. T. Zeszyt 10/T. 11/1934.

Przyrządy i sposoby rejestracji na niemieckiej wyprawie do Tromsö. W. Stoffregen. — E. N. T. Zeszyt 10/T. 11/1934.

Pomiar zniekształceń nielinjowych. H. Faulhaber. — E. N. T. Zeszyt 10/1934.

Teoretyczne i praktyczne badania nad drganiami modulowanymi częstotliwością lub fazą. — F. Lautenschlager. — E. N. T. Zeszyt 10/T. 11/1934.

Konferencja Lizbońska Międzynarodowego Komitetu Doradczego dla spraw radjokomunikacji. — J. Télécom. Zeszyt 10/1934.

Piąte zebranie ogólne Międzynarodowej Unji radjo-naukowej w Londynie. — J. Télécom. Zeszyt 10/1934.

Radjostacje nadawcze pracujące na jednakowej fali. F. Gerth. — E. T. Z. Zeszyty 45 i 46/1934.

Ostatnie postępy telewizji zagranicą. — Tel. Prax. Zeszyt 15/1934.

## RÓŻNE.

Komórki i ogniwa fotoelektryczne do celów fotometrii. J. Hoser. — Prz. El. Zeszyt 21/1934.

O mocy silników trakcyjnych w różnych warunkach pracy próbnej. Z. Gogolewski. — Prz. El. Zeszyt 21/1934.

Uszkodzenia kabli elektrycznych przez owady. — J. Télécom. Zeszyt 10/1934.

Zastosowanie lamp wykładniczych w technice prądów silnych. H. Kieling. — E. T. Z. Zeszyt 45/1934.

Wpływ szeregowego lub równoległego połączenia silników trakcyjnych na warunki ich pracy. T. Kozłowski. — Prz. El. Zeszyt 22/1934.

Sprawozdanie Komitetu Studjów oraz Komitetu Wykonawczego Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (CEI) odbytych w Pradze. — Prz. El. Zeszyt 22/1934.

Sprawozdanie z posiedzenia Komitetu Nr. 3 Symboli Graficznych w Pradze. — Prz. El. Zeszyt 22/1934.

Czy fale radjowe są szkodliwe dla zdrowia? — Tel. Prax. Zeszyt 9/1934.

---



355.23 — 63.

KPT. INŻ. ROMUALD PREWYSZ-KWINTO.

## KONTROLA WYSZKOLENIA.

Nie wystarczy mieć pięknie ułożony plan lekcyjny, regularnie pisane programy tygodniowe zajęć, trzeba jeszcze mieć możność sprawdzenia, jak ten plan i programy godzą się z życiem i jak są wykonywane.

Trzeba móc w każdej chwili zdać sobie sprawę z tego, jak wygląda wyszkolenie oddziału, gdzie powstały niedociągnięcia i jakie są tego przyczyny.

Tylko odpowiedni wykres, przejrzyście ułożony, sprosta temu zadaniu.

Będąc wykładowcą w dawnym Centrum Wyszkożenia Broni Pancernych i kierownikiem jednego z kursów, prowadziłem kontrolę wyszkolenia kursu w postaci wykresu, który mi oddał duże usługi, ogromnie ułatwiając pracę.

Wykres ten założyłem, modyfikując nieco znane wykresy G a n t a.

Twierdząc, że może on być stosowany nietylko w szkolenictwie. Oddziały linjowe, zwłaszcza w okresie wyszkolenia pojedynczego strzelca, z powodzeniem mogą się nim posługiwać.

Ze względu na swoją przejrzystość, powinien on znaleźć szersze zastosowanie w wyszkoleniu.

Sporządzenie wykresu polega na następującem (patrz załączony wykres).

Bierzemy arkusz papieru milimetrowego odpowiednich wymiarów. Rubrykujemy go, jak na wykresie.

W rubryce „godziny“ dajemy tyle kratek 5-milimetrowych, ile godzin przeznaczono na najdłuższy w czasie przedmiot wyszkolenia; kratki godzin numerujemy kolejno.

W rubryce „przedmiot“ wpisujemy kolejno wszystkie przedmioty (działy) wyszkolenia w danym okresie. Najlepiej je umieszczać w takiej kolejności, w jakiej ma być prowadzone nauczanie.

W rubryce „uwagi“ w kolejności zdarzeń notować będziemy wszelkie odchylenia od zamierzonego planu wyszkolenia.

Gdy to zostanie wykonane, każdy przedmiot opisujemy graficznie, ciągnąc dla niego czarną dobrze widoczną linię przez tyle godzino-kratek, ile godzin przeznaczono dla danego przedmiotu (działu). Np. na wychowanie fizyczne plan lekcyjny przewidywał 60 godzin — przeciągamy więc czarną linię przez 60 kratek. Postępujemy tak z każdym przedmiotem (działem).

W ten sposób zupełnie przejrzyście zaznaczamy na wykresie, ile godzin przeznaczono na poszczególne przedmioty (działy) wyszkolenia.

Wykres jest gotów do użycia. Powinien on być wywieszony na widocznym miejscu w gabinecie dowódcy lub prowadzącego wyszkolenie.

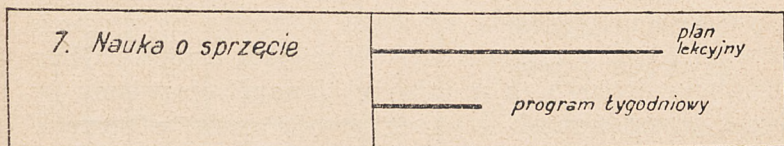
Od tej chwili spełnia on swoje zadanie przy warunku jednak codziennego bieżącego jego prowadzenia.

W tym celu po zatwierdzeniu przez właściwego dowódcę tygodniowego programu zajęć na tydzień następny wyciągamy dla każdego przedmiotu czerwoną linię przez tyle godzino-kratek, ile godzin na ten przedmiot przewidziano w programie.



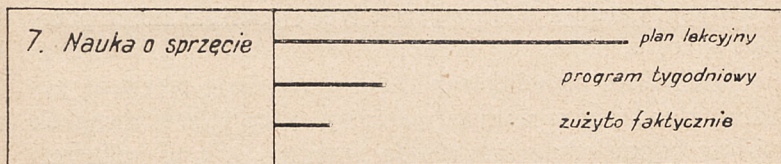
Linje te wyciągamy pod odpowiedniami linjami czarnymi w odstępie jednej kratki. Np. w programie przewidziano:

Musztra piechoty ..... 4 godziny  
 Wychowanie fizyczne ..... 6 godzin  
 Nauka o sprzęcie ..... 4 godziny  
 i t. d.



Ryc. 1.

Wykonanie będzie wyglądało np. dla działu „nauka o sprzęcie” jak na ryc. 1. Po zaznaczeniu wszystkich przedmiotów jeden rzut oka na wykres mówi, jak przewidziano szkolenie w tygodniu.



Ryc. 2.

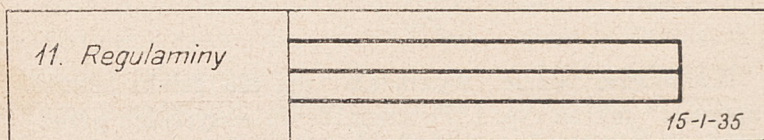
Codziennie po skończonem wyszkoleniu niebieską dobrze widoczną linią zakreślamy pod linią czerwoną godziny faktycznie zużyte na wyszkolenie. Np. w danym dniu zużyto:

na wyszkolenie bojowe piechoty ..... 2 godziny  
 na naukę o sprzęcie ..... 2 „

Wykres nasz będzie wyglądał jak na ryc. 2. Znowu wystarczy spojrzeć na wykres, ażeby być zupełnie zorientowanym co do stanu wyszkolenia w danej chwili.

Gdy jakiś przedmiot zostanie wyczerpany, wszystkie linje, czarna, czerwona i niebieska, muszą się zakończyć na jednej wysokości; zamykamy je kreską pionową i stawiamy datę. Np. nauczanie regulaminów zakończono 15.I. 35 r. Na wykresie wygląda to tak, jak na ryc. 3.

Wszelkie odchylenia od planu notujemy na wykresie przez przerwy w ciągłości linii. W miejscu przerw dajemy odnośniki liczbowe, a w rubryce „uwagi“ omawiamy je. Np. z przewidzianych czterech godzin nauki o sprzęcie



Ryc. 3.

w danym tygodniu dwie ostatnie zostały zajęte przez przegląd sprzętu, nakazany przez wyższego dowódcę. Wówczas niebieską linję przeciągamy tylko przez dwie pierwsze godziny, stawiamy w miejscu przerwy cyfrę 1, a w uwagach robimy odpowiednie omówienie przerwy, jak to pokazano na załączonym wykresie.

Aby uwidocznąć tę przerwę również optycznie, przydzielając godziny na naukę o sprzęcie w następnym tygodniu, czerwoną linję (linję godzin programu tygodniowego) wyciągamy od miejsca przerwy linii niebieskiej (ryc. 4).

Godziny dyspozycyjne powinny być również omówione. Np. zaszła konieczność ponownego przerobienia 22-giej godziny z musztry piechoty. Dajemy tę godzinę ponownie, ale z godzin dyspozycyjnych, uwidaczniając to uwagą 5-tą



# Kontrola wyszkolenia

## ..... kompanji ..... baonu Czołgów i Samochodów Pancernych.

Godziny Przedmiot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.....	19	20	21	22	.....	55	56	57	58	59	60	Uwagi
1. Musztra piechoty																							1. Przegląd sprzętu nakazany przez wyż- szego dowódcę.
2. Wychowanie fizyczne															5								2. Instruktor zachorował. 3. Silny mróz. 4. Zużyta godzina wychowania fizyczn. 5. Powtórzono 22-gą godzinę.
7. Nauka o sprzęcie																							
11. Regulaminy																							
15. Do dyspozycji																							

- linja czarna – godziny przewidziane przez plan lekcyjny na cały okres.  
 linja czerwona – godziny przydzielone tygodniowym programem zajęć.  
 linja niebieska – godziny faktycznie zużyte.

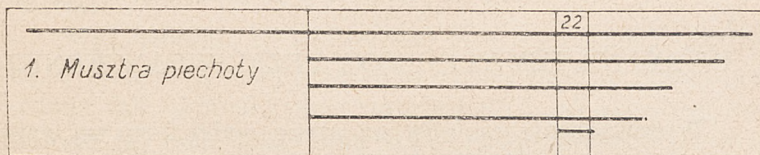






i podkreślając tę godzinę w rubryce godzin „musztry piechoty“ (ryc. 5).

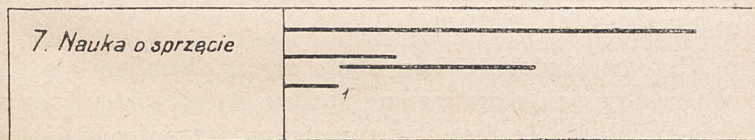
Prowadząc bieżąco taki wykres, nietylko ułatwiamy sobie pracę samej kontroli, ale umożliwiamy sobie danie odpowiedzi przełożonemu w każdej chwili, jak się przedstawia w jednostce zagadnienie szkolenia.



Ryc. 4.

Sporządzenie końcowych sprawozdań przy posiadaniu tego wykresu nie nastroczało mi żadnych trudności. Na wszystko miałem gotową odpowiedź na wykresie.

Należy tylko pamiętać o jednym. Wykres powinno się prowadzić codziennie, bieżąco i odrębnie. Wtedy linje tygodni i dni będą same przez się zarysowywały i uwypukla-



Ryc. 5.

ły wykres, ułatwiając jego czytanie. Czarną linję godzin planu lekcyjnego powinno się wyciągnąć pod linijkę.

Wykres „kontrola wyszkolenia“ powinien istnieć niezależnie od planu lekcyjnego, uzupełniając go. Połączenie obydwu wykresów w jeden uważam za niewskazane, gdyż tracimy wtedy na przejrzystości, o którą głównie chodzi.

MAJOR DYPL. WŁADYSŁAW WERYHO.

## UWAGI NA TEMAT OBRONY PRZECIWPANCERNEJ

Wprowadzenie czołgów na arenę walki form tej walki zasadniczo nie zmieniło. A jednak nie wszystko pozostało bez zmian. W walce, zwłaszcza jeśli chodzi o jej stadja rozstrzygające, jeden naciera, drugi się broni. Otóż z chwilą pojawienia się na polu walki czołgów nacierający wytracił z rąk broniącego się jeden z jego dotychczasowych atutów — siłę i skuteczność ognia, tego najważniejszego czynnika obrony. Dotychczasowa siła i skuteczność ognia dostateczna wobec żywej siły przeciwnika okazała się za słabą wobec pancerza. Jednocześnie nacierający wzmocnił swoje własne wsparcie ogniowe i zyskał przez to lepsze warunki ruchu.

Czy na skutek takiego stanu rzeczy broniący się ma wprowadzić jakieś radykalne zmiany do sposobu obrony? Mam wrażenie, że nie. Czy ma się on wyrzec wytrąconej mu skuteczności ognia? Też chyba nie.

Zasady pozostają, ale siłę i skuteczność ognia należy odzyskać. Na wyzwanie pancerza jedyną radykalną odpowiedzią jest siła pocisku przeciwpancernego. Tak, jak się przeciwstawia nacierającej bez osłon piechocie pociski kabinowe, należy przeciwstawić przeciwnikowi, nacierającemu pod osłoną pancerza, pociski przebijające ten pancerz.



Tu możnaby przytoczyć oklepane, lecz słuszne zdanie o wyścigu pancerza z pociskiem. Wydaje się, że zwycięzcą w wyścigu powinien zostać pocisk. Cena zwycięstwa może się jednak okazać zbyt drogą: ze wzrostem siły pocisku zwiększa się odporność w obronie, zmniejsza natomiast ruchliwość; nie opłaca się, mojem zdaniem, zwiększać skuteczności obrony kosztem szybkości, a tem samem i siły natarcia.

Stąd wniosek, że koniecznem jest wyposażenie piechoty w skuteczną broń przeciwpancerną; broń ta jednak powinna jak najmniej obciążać piechotę i jak najmniej hamować jej ruch. Bezbronną wobec czołga piechota pozostać nie może. Musi ona mieć sprzęt o skuteczności, nie nasuwającej żadnych wątpliwości. Zapewnienia co do skuteczności stosowania granatów ręcznych, ostrzeliwania szczelin i t. p. mijają się z celem, a nawet są szkodliwe. Należy wyraźnie powiedzieć, że są to środki ostatecznej samoobrony, lub środki jedynie uzupełniające. Mam wrażenie, że właściwym sprzętem przeciwpancernym piechoty jest przede wszystkim działko przeciwczołgowe.

Sprzęt inny, który byłby lepszy, mniej obciążał piechotę, nie zmniejszał nawet jej ruchliwości, lecz nie zapewniał na dostateczną odległość bezwarunkowej skuteczności swych pocisków przeciw nowoczesnym pancerzom czołgów, sprawy nie rozwiązuje.

Wyposażenie w sprzęt przeciwpancerny, którego skuteczność wymagałaby wyjątkowo sprzyjających okoliczności, porównać można z uzbrojeniem piechurów do walki z piechotą w lekkie, nie obciążające wcale wiatrówki lub flowery, których pociski w pewnych sprzyjających wypadkach mogą być przecież śmiertelne.

Nasz regulamin piechoty (§117) twierdzi, że n a j -  
w i ę k s z a s i ł a b r o n i p a n c e r n e j l e ż y w

jej działaniu moralnem, oraz że silna moralnie piechota nie da się zaskoczyć broni pancernej nieprzyjciela, ani odwieść od wykonania swego zadania.

A więc do walki z bronią pancerną potrzebna jest silna duchem piechota. Jednym z bardzo skutecznych sposobów zapewnienia tej siły moralnej wobec nacierających czołgów jest niewątpliwie pełne zaufanie i wiara w skuteczność swej broni.

Broń przeciwpancerna powinna zapewniać skuteczność swego działania z odległości nie mniejszych, aniżeli odległość skutecznego działania przeciwnika.

Jeżeli więc ogień z czołga staje się skutecznym z odległości 400 m, to sprzęt przeciwpancerny powinien dawać możliwość unieszkodliwienia przeciwnika jeszcze przed osiągnięciem przezeń tej odległości. Jest to minimalna granica skuteczności broni przeciwczołgowej przeciwko pancerzom co najmniej czołgów lekkich, granica, na której jednak poprzestać nie można.

Ze względu na masowe użycie czołgów oraz ich szybkość sprzęt przeciwpancerny powinien być zdolny do skutecznego ich zwalczania z odległości znacznie większych, niż dająca się stosunkowo ściśle ustalić granica minimalna. Zadowalającym pod tym względem rozwiązaniem byłaby taka broń przeciwczołgowa, której skuteczne działanie sięgałoby aż do podstaw wyjściowych przeciwnika. Jeżeli odległość do podstaw w terenie przeciętnym określimy na ok. 1,5 km, to otrzymamy w ten sposób górną granicę skuteczności bezpośredniego ognia broni przeciwczołgowej (dolicza się do tego pewną głębokość stanowisk tej broni poza własnymi elementami czołowymi).



Skuteczną walkę z czołgami o pancerzach ponad 30 mm (a nawet ponad 50 mm) zapewnić może jedynie działko przeciwczołgowe o znacznym kalibrze (jak wykazują doświadczenia w różnych armjach, ponad 47 m/m), szybkostrzelne, płaskotorowe, ruchliwe, zwrotne, mało widoczne, lekkie.

Wszystkie inne znane obecnie środki walki piechoty z czołgami, nawet wielokalibrowe k. m., nie mogą zapewnić całkowitej obrony przed czołgami, powinny one być uważane za środki raczej pomocnicze. Oczywiście do walki z czołgami o lekkim pancerzu, lecz dużej szybkości (np. czołgi rozpoznawcze) nadawać się mogą środki lżejsze, lecz szybkostrzelne (np. przeciwpancerne k. m., a nawet kb. z pociskami pancernymi); w tym wypadku chodzi nie tyle o siłę pocisku, ile o szybkostrzelność. W walce z czołgami o pancerzach grubszych (poczynając od czołgów lekkich) nie możemy już liczyć na skuteczność obrony środkami lekkimi. Tak samo wydają się wątpliwymi rezultaty ogni pośrednich artylerji polowej, zwłaszcza o ile weźmie się pod uwagę stosunkowo szczupłe wyposażenie w artylerję, dużą ilość potrzebnej amunicji, oraz trudności prowadzenia ognia przy stale wzrastającej szybkości czołgów. Zatem właściwą bronią przeciwczołgową będą przede wszystkim działa, strzelające ogniem nawprost, a zwłaszcza specjalne działka przeciwczołgowe. 3 — 4 takie działka, jako organiczny sprzęt bataljonu, uważać należy za wyposażenie minimalne wobec przeciwnika bogato wyposażonego w broń pancerną, a w każdym razie zdolnego do szybkiego jej skupiania.

Dałoby to ok. 2 działek na 1 klm w obronie stałej, nie licząc artylerji piechoty i towarzyszącej, któraby wzmocniła szczególnie zagrożone odcinki. Tych kilka lekkich ruchliwych działek doskonale zapewniałoby obronę przeciw-

pancerną również w natarciu, w którym przeciwnik mógłby użyć broni pancernej do przeciwnatarcia, oraz w każdym innym działaniu, w którym zachodziłaby potrzeba szybkiej interwencji przeciwko szybkiemu opancerzonemu przeciwnikowi.

Pozatem powinno się mieć środki dyspozycyjne na szczeblu pułku (artylerja piechoty) oraz na szczeblu dywizji — przeciwczołgową artylerję zmotoryzowaną. Zadaniem jej byłoby zwalczanie czołgów m. in. w głębi pozycji oraz osłona przeciwnatarć przed działaniem czołgów; byłby to wrzescie ruchliwy odwód artylerji przeciwczołgowej, którego znaczenie uwypukliłoby się zwłaszcza w obronie ruchowej, opóźnianiu i t. d.

Tyle o środkach czynnych, przechodę do biernych. Nie ulega wątpliwości, że wszelkie przeszkody, tak naturalne, jak i sztuczne, mogą bardzo wydatnie wzmocnić działanie broni przeciwpancernej.

Ze względu na duże trudności, jakie nastręcza budowa przeszkód sztucznych, należy wykorzystywać przede wszystkim przeszkody naturalne; znaczenie ich należy rozważyć w łączności z zadaniem już przy wyborze pozycji w obronie stałej czy też ruchowej, jak również przy ustalaniu dróg marszu oraz miejsc postoju. Wiadomem jest, że w niektórych armjach oparcie pozycji głównej w obronie stałej o przeszkodę naturalną, która mogłaby służyć za skuteczną przeszkodę przeciwczołgową, uważane jest za konieczny niemal warunek.

Ze wszystkich przeszkód sztucznych najbardziej przemawiają do przekonania (zwłaszcza w wojnie ruchowej) pola minowe; przeszkoda ta wymaga wprawdzie stosunkowo dużej ilości materiału wybuchowego, jest ona za to stosunkowo prostą i łatwą w budowie, a skutek jej za-



równie fizyczny, jak i moralny, dzięki możliwości zaskoczenia, jest znaczny.

Pozatem należy podkreślić, że jedynie pola minowe mają charakter nawpół czynny i że w pewnych wypadkach mogą nie tylko zastąpić, ale nawet konkurować ze środkami czynnymi. Podczas gdy przeciwko pociskom zwiększa się grubość lub jakość pancerza, przeciwko minom nie ma się właściwie skutecznego środka; jedynie po wykryciu miny można próbować ją obejść. Stosowane przez Anglików czołgi — trawlerzy nie rozwiązują jeszcze sprawy, ponieważ można im przeciwstawić np. miny opóźnione; są one pozatem dość trudne w użyciu. Rozbrajanie pól minowych przez saperów jest trudne i niezawsze realne: nie mówiąc już o tem, że miny łatwo jest zamaskować, wyszukiwanie i rozbrajanie ich na ostrzeliwanem ogniem karabinów maszynowych przedpołu jest rzeczą bardzo problematyczną. Niszczenie pól minowych zapomocą ognia artylerji wymaga również uprzedniego ich wykrycia, co niezawsze będzie możliwem i łatwem; pociąga to pozatem bardzo duże zużycie amunicji.

Mam wrażenie, że niema takich środków, któreby zapewniały całkowitą skuteczność w pokonywaniu pól minowych.

Należy również podkreślić, że miny przeciwczołgowe stanowią jedyną przeszkodę, którą się można osłaniać nawet w marszu oraz w szybkich działaniach przeciw zagonom broni pancernej. Rozrzuca się wówczas naprz. odpowiednio skonstruowane miny z samochodów terenowych.

Wreszcie dla potwierdzenia przydatności min, jako przeszkód przeciwczołgowych, nie można pominąć faktu, że przeciwnik, używając czołgów w natarciu, prawie zawsze będzie dążył do jednoczesnego oślepienia punktów obserwacyjnych lub osłony natarcia zapomocą dymów. Wie-

my pozatem, że zupełnie poważnie rozważane są w prasie sowieckiej oraz angielskiej możliwości natarcia czołgów w nocy.

Otóż we wszystkich wymienionych wypadkach, kiedy obserwacja i działanie artylerji przeciwczołgowej staje się problematyczne, pola minowe nabierają pierwszorzędного znaczenia.

Nie-wykluczając możliwości stosowania przeszkód innych w zależności od warunków terenowych, stanowią one podstawową przeszkodę przeciwczołgową w wojnie ruchowej tak, jak podstawową przeszkodą przeciwko sile żywej przeciwnika jest drut kolczasty.

Jednak trzeba zdawać sobie sprawę z tego, że sama przeszkoda przeciwczołgowa (nawet pola minowe) nie jest samoistnym przeciwczołgowym środkiem walki.

Każdą nie bronioną przeszkodę można usunąć lub ominąć. Jest to tylko kwestja czasu. Właściwa rola przeszkód przeciwczołgowych polega na ułatwianiu wykonania zadania środkiem czynnym, ogniowym. Zadaniem przeszkód przeciwczołgowych jest zmuszenie czołgów do chwilowego chociażby zatrzymania się lub tylko zwolnienia ruchu (co wskazuje na celowość stosowania czasami przeszkód nawet bardzo prymitywnych, ale łatwych do wykonania), celem stworzenia lepszych warunków zwalczania ich ogniem. Chodzi o utrzymanie broni pancernej jak najdłużej pod ogniem. Jest tu pewna analogja z drutem i karabinem maszynowym, są coprawda i pewne różnice.

Stworzenie ciągłej zapory przeciwczołgowej, ze względu chociażby na potrzebne do tego środki, jest niemożliwe; zresztą rzadko kiedy przy należytem wykorzystaniu przeszkód naturalnych będzie to potrzebne.



Pozatem będzie tu chodziło nie tylko o ostrzeliwanie przeszkody, ale i o kanalizowanie ruchu czołgów przeciwnika przez zmuszanie ich do omijania pewnych wycinków terenu. Na kierunkach zaś skanalizowanych natarć przeszkody przeciwczołgowe będą miały za zadanie chociażby chwilowe zatrzymanie maszyn i ułatwienie w ten sposób zniszczenia ich przez przygotowane zawczasu środki ogniowe. Wydaje się zatem koniecznem przestrzeganie w obronie przeciwczołgowej zasady koordynacji i w s p ó ł d z i a ł a n i a ś r o d k ó w b i e r n y c h i c z y n n y c h. Przytem im silniejsza jest przeszkoda, tem mniej środków przeznaczyć można na jej ostrzeliwanie; czołgi będą się starały ją wyminąć, z drugiej zaś strony, nacierając na nią, będą dłużej przez nią trzymane pod ogniem środków przeciwczołgowych.

Jasnem jest, że skuteczne współdziałanie wymaga uprzedniej dokładnej oceny terenu.

Stąd wynika, że bez dokładnej oceny terenu z punktu widzenia obrony przeciwczołgowej przygotowanie tej obrony nie będzie celowe i skuteczne.

Jednym z niewątpliwych wniosków, dotyczących już samego użycia środków przeciwczołgowych w obronie, jest konieczność g r u p o w a n i a i c h w g ł ą b.

Jest to wniosek, wypływający z taktyki działania czołgów. Bez względu na to, czy czołgi będą działać w kilku rzutach, czy też użyje się ich wyłącznie, jako towarzyszących piechocie, należy zawsze liczyć się z możliwością wtargnięcia ich w głąb pozycji. Zapewnienie obrony przeciwczołgowej na całej głębokości pozycji obronnej staje się koniecznością. Punkt ciężkości tej obrony powinien się jednak znajdować w rejonie przedniego skraju pozycji głównej. Wszystkie środki obrony stałej mają za cel prze-

dewszystkiem niedopuszczenie przeciwnika do przerwania organizacji obronnej na jej przednim skraju.

Zupełnie słusznem wydaje się żądanie, by środki przeciwczołgowe, podobnie jak inne, wzięły udział przedewszystkiem w obronie przedniego skraju pozycji. Chociaż przekroczenie przez czołgi czołowego zarysu pozycji głównej i wdarcie się ich w głąb obrony nie decyduje jeszcze o utracie pozycji, to jednak stwarza to już pewne ryzyko, dlatego też, rozmieszczając zasadniczo środki obrony przeciwczołgowej na całej głębokości pozycji, należy skupić działanie większości ich przed jej przednim skrajem.

Jeżeli chodzi o głębokość rozmieszczenia środków przeciwczołgowych, to zależeć ona będzie od ich ilości i terenu. Jeżeli rozporządzamy ilością dostateczną, a teren daje dobre warunki zwalczania czołgów w głębi pozycji, naprz. na przeciwstokach, to głębokość rozmieszczenia będzie większa; w każdym razie znaczna ilość środków odsunięta będzie aż poza przeciwstoki, co zapewni dogodne warunki zwalczania czołgów odosobnionych i pozbawionych wsparcia artylerji.

Ogólnie biorąc, rozmieszczenie środków przeciwczołgowych powinno sięgać aż do rejonu, w którym artylerja dywizyjna, chociażby częścią swych dział, mogła zwalczać czołgi ogniem nawprost (zwłaszcza na przeciwstokach).

Należy również brać pod uwagę ogień pośrednie przed przednim skrajem pozycji; ze względu jednak na stosunkowo małą ich skuteczność, a duże zużycie amunicji, powinno się je traktować raczej, jako ogień dalszej kolejności

Gdy teren jest mniej dogodny do zwalczania czołgów w głębi pozycji, rozmieszczenie środków obrony przeciwczołgowej będzie płytsze; głębokość ich ugrupowania wynosić jednak będzie ok. 1000 m, chociażby ze względu na



niebezpieczeństwo zbyt bliskiego umieszczenia ich od przedniego skraju pozycji:

Zadanie piechoty w obronie stałej bez względu na to, czy przeciwnik naciera z czołgami, czy bez nich, zawsze jest jednakowe — utrzymać teren.

Przekroczenie broniącej się piechoty przez czołgi nie może wywołać odstępiania jej od wykonania swego zadania: czołgi nie są zdolne do utrzymania terenu, dokonać tego może jedynie posuwająca się za nimi i pod ich osłoną piechota przeciwnika. Zadaniem więc broniącej się piechoty (nie mówiąc o jej organicznych specjalnych środkach przeciwczołgowych) będzie walka z piechotą, a nie z czołgami; przecież zwykłymi swoimi środkami piechota nie może zwalczyć czołgów, a wykonaniu jej zadań zagraża bezpośrednio właśnie piechota nieprzyjaciela. Inaczej mówiąc, piechota pomimo wszystko powinna wytrwać.

Tu nasuwają się dalsze wnioski. Trzeba stworzyć dla piechoty jak najdogodniejsze warunki, któreby umożliwiły jej wykonanie tego ciężkiego zadania. Będzie to przede wszystkim dotyczyć odpowiedniej rozbudowy umocnień (możliwość ukrycia się), rozmieszczenia piechoty oraz kierunków ostrzału dział przeciwczołgowych.

Wreszcie należy wyciągnąć bardzo ważny wniosek, dotyczący organizacji obrony przeciwczołgowej w obronie stałej. Otóż niewątpliwie dla zapewnienia zwartości obrony przeciwczołgowej, należytego wykorzystania terenu oraz właściwego użycia środków nie wolno się ograniczać do spotykanego częstokroć stereotypowego zdania o „zapewnieniu obrony przeciwczołgowej własnymi środkami oddziałów“.

Obronę przeciwczołgową, wymagającą zmobilizowania wszelkich potrzebnych do tego środków, należy organizować centralnie i ujmować w

pe w i e n p l a n, oparty głównie na dokładnem rozpoznaniu i ocenie terenu.

Dowódca całości nie może przerzucać na podwładnych odpowiedzialności za organizację obrony przeciwczołgowej, zwłaszcza jeśli rozporządza pewnymi środkami dyspozycyjnymi.

Przechodzę do obrony przeciwpancernej w marszu.

Im bardziej działanie ma charakter ruchowy, tem bardziej ciężar obrony przeciwpancernej przesuwają się na środki czynne.

W działaniach o charakterze ruchowym, zwłaszcza w marszach, nie ma się zazwyczaj możliwości tworzenia poważniejszych przeszkód sztucznych; należy jednak zawsze dążyć do wykorzystywania przeszkód naturalnych, jako osłon ruchu. Czasami wykorzystywać można dla ruchu wycinki bierne i porę nocną, nie należy jednak zapominać o tem, że chodzi w pierwszym rzędzie o wykonanie zadania, a dopiero w drugim o obronę przeciwpancerną, jako o jeden ze środków, ułatwiających to wykonanie. Stąd wynika, że jeżeli dążenie do uzyskania lepszych warunków osłony przed bronią pancerną pociągnąć może za sobą pogorszenie warunków rozwinięcia się do bitwy, powolność ruchu, lub naprz. zboczenie z kierunku, to należy się dobrze zastanowić nad tem, co wybrać: czy zdecydować się na trudniejszy i powolniejszy marsz przez teren nprz. bezdrożny lub zalesiony oraz trudne warunki wkroczenia do bitwy, czy też narazić się na możliwość spotkania się z bronią pancerną, która może również opóźnić wkroczenie do właściwej bitwy i spowodować straty. Zależy to od oceny położenia. Nie ulega jednak wątpliwości, że wykorzystywanie dla marszów pory nocnej lub pokryć terenowych (lasy) stosowane będzie bardzo często, ze względu



nietylko na obronę przeciwpancerną, ale również i przeciwlotniczą.

Ugrupowanie marszowe powinno być dostosowane do potrzeb obrony przeciwpancernej, nie może ono jednak w niczem obniżać gotowości do rozwinięcia się do walki i wogóle wykonania zasadniczego zadania. Dostosowanie ugrupowania do potrzeb obrony przeciwpancernej wyrażać się powinno głównie w przydziale do poszczególnych członów kolumny artylerji zdolnej do walki z bronią pancerną. Należy więc wyposażyć w dostateczną ilość takiej artylerji oddział przedni i główny straży przedniej, straże boczne, oraz na całej jej długości kolumnę sił głównych (na czołe, w środku i w tyle).

Naczelną zasadą obrony przeciwpancernej w marszu powinno być: **u n i k n ą ć z a s k o c z e n i a**.

Niezwykle ważnem jest w tym wypadku prowadzenie rozpoznania zarówno dalekiego, jak i bliskiego zapomocą lotnictwa i ewentualnie czołgów rozpoznawczych. Pozatem niezbędną jest doskonale zorganizowana w najbliższym promieniu służba obserwacyjno-meldunkowa.

Pierwszorzędne znaczenie ma również osłona marszu przez zamykanie lub zabezpieczanie sobie przejść i ciąśnin; nadają się do tego np. oddziały zmotoryzowane, które się wysuwa na kierunki możliwego działania broni pancernej.

Wreszcie stała gotowość oddziałów, a przede wszystkim dowódców, wyrażająca się w posiadaniu zgóry opracowanego i korygowanego w terenie planu obrony przeciwpancernej, oraz nastawienie się każdego z dowódców na tę obronę w każdej chwili w czasie marszu, może zapewnić w dużym stopniu powodzenie obrony przeciwpancernej.

Chociaż broń pancerna, uderzając na kolumnę w marszu, uzyskać może lepsze warunki działania, niż nacierając na przeciwnika zorganizowanego obronnie, to jednak, dzięki odpowiedniemu ugrupowaniu i stałej gotowości do przeciwdziałania przy sprzyjających warunkach terenowych, dobrem i daleko sięgającym rozpoznaniu, środkach, przedsięwziętych celem uniknięcia zaskoczenia, oraz posiadaniu zgóry opracowanego planu działania, wielka jednostka piechoty ma możliwość obrony i nie powinna dać się rozbić nawet przez nowoczesną grupę pancerną. Walka wprawdzie będzie trudna. Dużą rolę odegra posiadanie przez piechotę szybkostrzelnego sprzętu przeciwpancernego, z a u f a n i e d o s k u t e c z n o ś c i j e g o o g n i a, oraz m o r a l n y s t a n ż o ł n i e r z a.

A więc skuteczność obrony przeciwpancernej w marszu wymaga tego, aby nie dać się zaskoczyć, aby użyć do walki całą artylerię polową i przeciwczołgową, aby piechotą wspartą artylerią, przyjąć ewentualnie walkę od czoła (skąd przeciwnik będzie przeważnie tylko wiązał), a pozbawienie „wsiąknięcie” w teren, używając przy bezpośrednim zagrożeniu wszelkich rozporządzalnych środków.

Do swoich krótkich rozważań o walce z bronią pancerną chciałbym jeszcze dodać parę nasuwających mi się uwag na temat zwalczania zagonów broni pancernej.

W wojnie ruchowej, kiedy skrzydła wielkich jednostek bądź większych zgrupowań często nie będą miały oparcia, należy poważnie się liczyć z możliwością działania broni pancernej właśnie na skrzydła lub tyły.

Nie zozpatrując dokładnie sposobów ani działania zagonów, ani ich zwalczania, można jednak ogólnie stwierdzić, że głównym atutem każdego zagonu jest szybkość. Wynika stąd sposób przeciwdziałania zagonom. Powinien on przede wszystkim polegać na zahamowaniu szybkości



przeciwnika przez przeciwstawienie jego szybkości — s z y b k o ś c i r e a k c j i.

Wydaje mi się, że do tego celu potrzebne są na wyższych szczeblach oddziały zmotoryzowane, któreby mogły, wykorzystując rozpoznane już w miarę możliwości przeszkody naturalne, zamknąć szybko kierunki ruchu nieprzyjacielskiej broni pancernej, bardzo wrażliwej operacyjnie na zniszczenia i zapory komunikacyjne. Byłyby to zmotoryzowane oddziały saperów do niszczenia przejść, kanalizujących ruch, oraz szybkiego zakładania min przeciwczołgowych w terenie, artylerja zmotoryzowana, któraby nie dopuszczała do szybkiej odbudowy przejść, hamowała wogóle ruch, a nawet całkowicie zatrzymywała broń pancerną, ponadto nieduże zmotoryzowane oddziały piechoty, wzmocnione czołgami rozpoznawczymi, do osłony działania artylerji i saperów.

Oczywiście naszkicowany wyżej sposób zwalczania zagonów broni pancernej nie wyczerpuje zagadnienia: nie chodziło mi tu jednak o szczegóły, jedynie o myśli zasadnicze. Dla wyczerpującego rozpracowania tego zagadnienia koniecznem byłoby przeprowadzenie pewnych doświadczeń i prób, bez czego wyciąganie wniosków zupełnie konkretnych i trafnych jest jednak trudne.

---

INŻ. ZYGMUNT STAROWICZ.

## SILNIKI CZOŁGOWE.

Zadania, jakie się stawia czołgom, odbiegają zupełnie od zadań, stawianych innym pojazdom o napędzie motorowym. Obsługa czołga w warunkach bojowych nie ma nieraz wyboru dogodniejszej drogi; raz po raz zachodzi konieczność posuwania się z dużą szybkością po piaskach, mokradłach, uprawnej roli, śniegu i t. p. Niejednokrotnie w czasie akcji spotyka czołg na swej drodze przeszkody, które musi pokonać, nie mogąc ich dla tych czy innych powodów ominąć. Takimi przeszkodami mogą być płoty, słupy telegraficzne, budynki, gęste krzewy, drzewa, rowy i okopy, leje po pociskach, strome mokre wzniesienia, strumienie i t. d. Oczywiście im łatwiej i szybciej pokonywać będzie czołg te przeszkody, tem wyższe będzie on miał kwalifikacje bojowe.

Podobnie ciężkich warunków pracy nie znają żadne inne wozy motorowe. Dlatego też konstruktorzy czołgów specjalną uwagę poświęcają rozwiązaniu napędu i dobrowi odpowiedniego silnika. Pomimo to niektóre z najnowszych nawet modeli nie są wolne od błędów, które pokutują od chwili pojawienia się pierwszych rozwiązań czołgów w dobie wojny światowej.

Najpoważniejszym takim niedomaganiem jest wyposażanie czołga w zbyt słaby silnik.



Pierwszy czołg z roku 1916 posiadał dwa silniki typu *Daimler* o łącznej mocy 105 KM przy 1000 obr./min., co przy ciężarze czołga około 31.5 t. stanowiło 3.35 KM/t. Nic dziwnego, że czołg ten rozwijał szybkość zaledwie około 6 klm/godz.

Inne czołgi wojenne, jak wykazuje podane zestawienie, pod względem swej mocy niewiele odbiegały od swego prototypu; tłumaczyć to należy z jednej strony zapatrzeniem się konstruktorów na pierwszy wzór, z drugiej — brakiem odpowiedniego silnika.

Czołg	Rok	Ciężar czołga t	Moc sil- nika K M	Moc na 1 tonnę ciężaru KM/t.	Maks. szyb- kość Klm/godz.
<i>Mark I</i>	1916	31,5	105	3,35	6
<i>Renault</i>	1917	6,7	39	5,8	8
<i>Fiat 2000</i>	1918	40	200	5	7,5
<i>Mark V</i>	1918	39,5	225	5,7	8,3

W gorączce wojny trudno było o głębsze studia, o wypróbowywanie nowych silników; brano przeważnie to, co było gotowe. Trzeba jednak zaznaczyć, że Anglicy szybko zdali sobie sprawę z niewłaściwości takiego stanu rzeczy i powierzyli znanemu konstruktorowi prof. *H. R i c a r d* o opracowanie specjalnego silnika czołgowego.

Pierwszy silnik czołgowy rozwijał moc 150 KM przy 1200 obr./min. Mimo zwiększonej w porównaniu z *D a i m l e r a* mi mocy, zaopatrzony w ten silnik czołg nie odznaczał się większym wzrostem szybkości, ponieważ wzrósł jednocześnie jego ciężar.

Drugi silnik czołgowy prof. H. R i c a r d o o mocy 225 KM również niewiele mógł się przyczynić do zwiększenia ruchliwości, skoro ciężar czołga wynosił 39,6 t., co dawało 5,7 KM/t.

Od czasów wojny światowej konstruktorzy poczynili szereg doniosłych zmian w budowie czołgów. Czołg dzisiejszy w porównaniu ze swym prototypem tego samego ciężaru odznacza się mniejszą sylwetką, grubszym i odporniejszym pancerzem, łatwiejszym kierowaniem, lepszymi warunkami pracy załogi i większą szybkością. Pod każdym względem osiągnięto rezultaty wybitne. Tem bardziej zastanawiającym jest fakt, że nie poświęcono uwagi stworzeniu specjalnego silnika, któryby wszechstronnie odpowiadał specyficznym warunkom pracy w czołgu.

Pierwsze lata po wojnie światowej niewiele wniosły do konstrukcji czołgów. Dopiero rok 1925 zapoczątkował intensywny rozwój broni pancernej. W tym roku w Anglii pojawiają się tankietki jednomiejscowe, a potem w niedługich odstępach czasu szereg typów, z których 6.6. t. lekki czołg V i c k e r s a stał się wzorem dla wszystkich budowanych później lekkich wozów. Jednocześnie Francuzi budują swoje ruchome fortece 2 C, 3 C i D o ciężarze 74 t., w Ameryce pracuje C h r i s t i e, Czesi wypuszczają wozy kołowo-gąsienicowe K H 50 i t. p.

Pojawienie się całego szeregu nowych rozwiązań o nieznanych dotąd właściwościach (np. duża szybkość, zdolność pływania, możność jazdy na kołach) wywołało gruntowną rewizję poglądów na broń pancerną.

Nowe typy powoli torują sobie drogę w armjach. Wystarczy przypomnieć, że amerykański 8,5 t. T1E 4, zanim wprowadzony został do armji, przechodzi kolejne przeobrażenia: T1E 1, T1E 2 i T1E 3. Inne czołgi również bądź przechodzą daleko sięgające zmiany, bądź też zupeł-



nie się nie przyjmują. Stan ciągłej płynności poglądów na nową broń oraz pewnego rodzaju inflacja typów nie sprzyjały rozwojowi specjalnego silnika czołgowego. Obecnie, kiedy ustalony już został podział czołgów na trzy zasadnicze typy, każdy o przeznaczeniu specjalnem, sprawa silników dojrzała do rozwiązania.

Prawie wszystkie obecne czołgi o wybitniejszych cechach trakcyjnych i bojowych wyposażone są w silniki lotnicze lub samochodowe, po uprzednim dokonaniu w nich pewnych drobnych zmian. Dla przykładu wystarczy wymienić 6, 6 t. czołg *Vickersa*, którego silnik *Armstrong-Siddley* jest pochodzenia lotniczego, tak samo zresztą jak i silnik *Liberty* czołgów amerykańskich: 11.5 t. *Christie I<sub>3</sub>*, lub 44,5 t. *Mark VIII*.

Silnik samochodowy panuje niepodzielnie w czołgach rozpoznawczych, np. amerykańskim *Cuningham<sup>1)</sup>*, angielskim *Carden-Loyd VI*, japońskim wz. 92.

Silniki lotnicze znalazły zastosowanie w czołgach dzięki temu, że moc ich odpowiada przeważnie mocy, potrzebnej do napędu czołga i że są one niezmiernie lekkie; ciężar na jednego KM rozwijanej mocy wynosi przeciętnie około 1 kg.

Silniki samochodowe są cięższe (2 — 3 kg/KM), ale zato bardziej odporne na zużycie. Nie należą do wyjątków fakty pełnienia przez silnik pracy na 70 — 100 tys. klm, zanim zajdzie potrzeba zdjęcia głowicy. Odpowiada to 1400 — 2000 godzin pracy, podczas gdy silnik lotniczy już po 150 godzinach lotu wymaga małego remontu (wymiana panewek korbowodowych i pierścieni tłokowych). Ta przewaga silnika samochodowego ma duże

---

<sup>1)</sup> Militär Wochenblatt Nr. 42/34.

znaczenie, jednak nie ona zdecydowała o zastosowaniu go do sprzętu pancernego. Przedewszystkiem zaważyła tu moc silnika, która pozwala na używanie go w czołgach najlżejszych, oraz wzgląd na to, że na wypadek wojny, zanim uruchomiona zostanie produkcja, każdy niemal samochód dostarczyć może silnika. Oczywiście motyw ostatni odgrywa rolę jedynie w państwach o słabo rozwiniętym przemyśle samochodowym.

Obecnie normy mocy/t., na których opiera się stosowanie silników do napędu czołgów, dalekie są od racjonalności. Wystarczy stwierdzić, że silnik, który, lekko licząc, pracuje bez remontu w samochodzie około 1400 godzin (70.000 klm), wbudowany do czołga pozwala na przebycie około 3000 klm, co stanowi około 120 godzin pracy, niektóre zaś silniki typu lotniczego wytrzymują w tych warunkach zaledwie 1000 klm, t. j. około 40 godzin pracy.

Jest to zupełnie usprawiedliwione z tego względu, że silniki budowane były do pracy w innych warunkach. Jeżeli np. wziąć pod uwagę normalne warunki pracy silnika samochodowego, to wiemy, że na równej drodze ma miejsce zwykle 25 do 50% obciążenia silnika, a tylko na wzniesieniach i podczas przyśpieszania biegu rozwija się pełną moc w ciągu krótkiego okresu czasu. Dłuższe maksymalne obciążenie ma miejsce rzadko, wówczas kiedy na rozwinięcie maksymalnej szybkości pozwala droga i bezpieczeństwo pasażerów.

Dla takich właśnie warunków konstruktorzy dobierali materiał i wymiary poszczególnych części silnika. Jeżeli więc silnik ma podlegać obciążeniu trwałemu, to może ono w skrajnym wypadku wynosić najwyżej 80% pełnej mocy; w przeciwnym wypadku ma się do czynienia z zużyciem nadmiernym, jakie właśnie obserwujemy na silnikach, wbudowanych do czołgów.



Szybkie niszczenie silników czołgowych tłumaczy się bardzo często nadmierną ilością pyłu drogowego, dostającego się do cylindrów wraz z zassaniem powietrzem. Oczywiście duże ilości kurzu przyczyniają się do niszczenia gładzi cylindrowej, nie w takim jednak stopniu, jak przywykło się mniemać, skoro niedawne badania<sup>1)</sup> wykazały, że zdzieranie gładzi powodują głównie reakcje chemiczne produktów niezupełnego spalania.

Obserwacje pracy silnika czołgowego w ciągu okresu, w którym opady atmosferyczne umożliwiają zasysanie powietrza, pozbawionego kurzu, potwierdzają wyniki wspomnianych badań. Osiągnięto wprawdzie nieco mniejsze zużycie tulej, tak jednak jeszcze znaczne, że wskazuje to wyraźnie na nadmierne obciążenie silnika — na mały zapas mocy.

Konstruktorzy, mogąc zaopatrywać czołgi w silniki mocniejsze, muszą walczyć z poglądem, że czołg w terenie nierównym nie jest w stanie rozwijać szybkości większej, niż ta, jaką wytrzymuje obsługa ze względu na wstrząsy, t. j. około 25 — 30 klm/godz., że wobec tego dostateczna jest moc silnika około 12 KM/t., czyli tyle, aby móc rozwinąć najwyżej 35 do 40 klm/godz.

Mylność tego poglądu tkwi w tem, że zwiększenie mocy silnika nie oznacza jedynie zwiększenia maksymalnej szybkości czołga; zmienia się wówczas in plus cały szereg innych własności maszyny, o czem będzie mowa dalej.

Pierwsze francuskie czołgi powojenne budowano, wychodząc z omówionych wyżej założeń (tab. na str. 934).

Ostatnie dwa typy już wykazują pewien wzrost mocy na jednostkę ciężaru, co wskazywałoby na zmianę poglą-

---

<sup>1)</sup> Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 9/34.

	Czołgi francuskie	Rok	Ciężar czołga t.	Moc silnika K M	Moc na 1 tonnę ciężaru czołga. KM t.	Maksymalna szybkość km godz.
Ciężki	2 C	1926	74	600	8,1	12
Lekkie	N C	1927	7,88	60	7,6	18 5
	N C 2		7,5			20—22
	St. Chamond (kołowo - gąsienicowy)	1928	8,6	86	10	80 na kołach 20 na gąsien.
	Schneider Lorin (amfibja kołowo-gąsienicowa)	1928	6,6	100	15,2	45 na kołach 30 na gąsien 16 w wodzie
Najlżejszy	U.E. Renault	1932 (?)	2,52	35	13,9	28

dów francuskich. Zresztą świadczy o tem fakt, że za górną granicę szybkości samochodu pancernego zaczyna się obecnie uważać we Francji 100 do 150 klm/godz. <sup>1)</sup>, zapewne podobnemu przesunięciu ulegną również maksymalne szybkości czołgów.

Czołgi angielskie cechuje większa szybkość na gąsienicach przy niewysokiej mocy na tonnę ciężaru.

Zupełnie inne liczby mocy i szybkości charakteryzują czołgi amerykańskie.

<sup>1)</sup> Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer Nr. 6/34, str. 128.



Czołgi angielskie	Ciężar czołga t.	Moc silnika MK	Moc przypa- dająca na 1 t. ciężaru KM/t.	Maksymalna szybkość klm/godz.
<i>Vickers</i>	32			25
<i>Vickers Mark C</i>	16—17	180	11	20—30
<i>Vickers Mark E</i>	6,7	81	12	35
<i>Carden Loyd Mark VII</i>	1,9	22	11,5	45 (?)

Czołgi amerykańskie	Ciężar czołga t.	Moc silnika KM	Moc przypa- dająca na 1 t. ciężaru KM/1 t	Maksymalna szybkość klm/godz.
<i>Mark VIII</i>	44	364 <sup>2)</sup>	8,2	
Czołg średni	23	36	15,8	
<i>T3 Christie</i>	11,4	338	29,8	64 na kołach 32 na gą- sienicach <sup>3)</sup>
<i>T 1 E 4</i>	8,5	150	17,8	88 na drodze 25 w terenie
<i>Cuningham</i>	prawdopo- dobnie ok. 2,5	70	ok. 28	48

Powyższe zestawienia, obejmujące tylko te czołgi, co do których dało się zebrać interesujące nas dane, wykazują, że czołgi amerykańskie dysponują przeciętnie od 1,5

<sup>2)</sup> Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 9/1933, str. 241.

<sup>3)</sup> Na pochyłości 10%.

do 2,5 raza większą mocą, niż znane nam czołgi europejskie.

Od czasu, kiedy znakomity konstruktor amerykański *W a l t e r C h i s t i e* udowodnił na swych modelach, jakie wyniki osiąga się, dając większy zapas mocy na 1 t. ciężaru czołga, wśród konstruktorów amerykańskich utrwalił się pogląd, że czołg powinien dysponować mocą 15 do 18 KM/t. podczas pracy ciągłej, zaś mocą 25 do 30 KM<sup>1)</sup> w ciągu okresu, trawającego od 15 do 30 minut. Dzięki takiemu zapasowi mocy, czołg może nie tylko rozwinąć dużą szybkość, jeśli na to pozwalają warunki terenowe, ale przede wszystkim posiadać szybki zryw, co w akcji ma wielką wartość, szybko zmieniać kierunek jazdy, łatwo i z dużą szybkością poruszać się po pochyłościach, wreszcie posuwać się z dużą szybkością po drogach, nie nadwyreżając silnika, który pracuje na niskich obrotach.

George H. Rarey.

Wzory amerykańskie zaczynają ostatnio znajdować naśladowców w Europie. Według informacji niemieckich<sup>2)</sup>, najnowsze lekkie czołgi patrolujące *V i c k e r s a* rozwinęły w czasie prób szybkość 60 klm/godz.; dowodziłoby to, że konstruktorzy angielscy przekroczyli stosowaną dotychczas liczbę około 12 KM/t.

Najnowsze czołgi szwedzkie o wybitnych cechach trakcyjnych również rozporządzają większą mocą (tab. na str. 937).

Nie ulega wątpliwości, że konstruktorzy nowych czołgów pójdą w kierunku powiększania mocy silnika; staną oni wówczas przed koniecznością stworzenia specjalnego silnika czołgowego.

<sup>1)</sup> Army Ordnance Nr. 83/1934, Engines for Fighting Tanks,

<sup>2)</sup> Wehr und Waffen Nr. 7/1934, str. 305.



Czołgi szwedzkie	Ciężar czołga t.	Moc silnika KM	Moc na 1 tonnę ciężaru KM/t.	Maksymalna szybkość klm godz.
<i>Landsverk 30</i>	10,5	200	19	75 na kołach 30 na gąsienicach
<i>Landsverk 80</i>	6,5 lub 7,2 <sup>3)</sup>	100	15,5 lub 13,9 <sup>3)</sup>	75 na kołach 30 na gąsienicach

Łatwo jest ustalić, jakimi drogami powinien pójść jego rozwój.

Osiągnięcie większej mocy związane jest przede wszystkim z powiększeniem objętości skokowej i ilości obrotów, jeżeli mają być zachowane inne dane charakterystyczne silnika, jak np. stopień sprężania.

Powiększanie objętości skokowej prowadzi do wzrostu ciężaru silnika i jego wymiarów. Są to zmiany niepożądane. Mimo, że czołgi należą do najcięższych wozów motorowych, to jednak poszczególne ich elementy tak się oblicza, aby osiągnąć jak najmniejszy ciężar. Każdy zaoszczędzony kilogram daje możliwość podniesienia wartości bojowej czołga przez zwiększenie czy to grubości pancerza, czy też zapasu amunicji. Silnik czołgowy powinien być zatem lekki. Wymaga tego zresztą i inny wzgląd. W większości współczesnych czołgów, aby zapewnić dogodną obserwację w kierunku jazdy, silnik umieszcza się w tyle. Zbyt wielki silnik może wywołać trudności takiego rozmieszczenia mas w czołgu, któreby zapewniało dobrą przekraczalność rowów w obu kierunkach jazdy.

Wymiary silnika są czynnikiem niezmiernie ważnym, wpływają one bowiem na sylwetkę czołga. Z tego wzglę-

<sup>3)</sup> Zależnie od pancerza 7 mm lub 13 mm.

du najodpowiedniejszym układem cylindrów silnika czołgowego jest układ cylindrów leżących naprzeciwległych, układ gwiazdzisty i wreszcie w kształcie litery V.

Powiększanie liczby obrotów silnika ponad 1800 na minutę nie jest wskazane: wraz z wzrostem obrotów maleje niezawodność ruchu; przyspiesza to również zużycie silnika oraz komplikuje konstrukcję skrzynki biegów. Najodpowiedniejsza ilość obrotów na minutę zawarta jest w granicach od 1300 do 2000.

Chcąc więc otrzymać silnik o większej mocy przy zachowaniu możliwie jak najniższego ciężaru, konstruktorzy będą musieli wkroczyć na drogę, wypróbowaną przez konstruktorów silników lotniczych i wyścigowych samochodowych, to znaczy dopuszczać większe naprężenia przy odpowiednim doborze materiałów. Równocześnie należy wykorzystać właściwość mieszanek, która pozwala na stosowanie większego spólczynnika sprężania. Jak wiadomo, paliwa samochodowe skłonne są do wywoływania „stukania” silnika, które jest pewnego rodzaju gwałtownem spalaniem przy stałej objętości. Powstające przy tem zjawisku szkodliwe naprężenia bardzo ujemnie wpływają na trwałość silnika. Aby uniknąć tego, konstruktorzy zmuszeni są do stosowania stosunkowo niskiego stopnia sprężania, bo wynoszącego przeciętnie 5,3 do 5,8. W ostatnich latach coraz szersze zastosowanie znajdują mieszanki, których wielką zaletą jest możność podwyższenia stopnia sprężania do 6 — 7 bez obawy wywołania stuków. Wykorzystanie tej własności mieszanek powoduje wzrost mocy o 10 do 15%, ciężar silnika nie ulega zwiększeniu, co dla konstrukcji czołgowych posiada doniosłe znaczenie. Osiągnięty tą drogą wzrost mocy nie wywołuje prawie większych naprężeń w silniku na skutek korzystniejszego przebiegu spalania.



Niezależnie od wzrostu mocy, wywołanego większym stopniem sprężania, podobne rezultaty daje wzrost stopnia napełnienia. Praca mechaniczna, jaką wykonywa silnik, pochodzi z energii zawartej w paliwie, zassanem do cylindrów. Im więcej mieszanki paliwowej dostaje się do komory spalania, tem większą moc będzie rozwijał silnik. Podobnie jak i przy sprężaniu, wzrost stopnia napełnienia ograniczony jest powstawaniem samozapłonów i detonacji oraz nadmiernem grzaniem się silnika.

Zwiększenie stopnia napełnienia osiąga się przy pomocy sprężarek. Wszystkie większe silniki lotnicze wyposażone są w sprężarki, napędzane bądź mechanicznie, bądź też uchodzącymi spalinami. Stosowanie sprężarek zapewnia wyrównanie strat mocy, zachodzących na skutek spadku ciśnienia atmosferycznego z wzrostem wysokości. W silnikach samochodowych zwiększenie stopnia napełnienia przy pomocy sprężarek stosowano doniedawna tylko w samochodach wyścigowych. Ostatnio rozwój autostrad przyczynił się do zaopatrywania samochodów osobowych w silniki ze sprężarką. Jako przykład, wymienić można silnik R ö h r 75/100 KM, 3,3 l, ze sprężarką, 5 l M e r c e d e s i inne.

Wyposażenie silnika czołgowego w sprężarkę oddać może nieocenione usługi, zwłaszcza w trudnym terenie, gdzie czołg musi często przystawać lub zwalniać szybkość, by potem ponownie się zrywać z dużą szybkością. Konieczne w takich wypadkach duże przyśpieszenie łatwo osiągnąć przez uruchomienie sprężarki.

To samo zadanie doładowania spełnia w pewnym stopniu odpowiedni dobór przekroju i długości przewodu ssącego. Sposób ten jest przedmiotem polskiego patentu W i b u; w zastosowaniu do silników, czołgowych, dzięki swej

prostocie i małemu ciężarowi, odegra on prawdopodobnie poważną rolę.

Zastosowanie omówionych wyżej sposobów powiększenia mocy wywoła konieczność zwrócenia bacznej uwagi na zagadnienie chłodzenia, które i tak jest problemem bardzo trudnym.

Warunki, w jakich odbywa się akcja czołga, wymagają bezwzględnej pewności działania silnika. Z tego też powodu chłodzenie silnika powinno być obliczone na długotrwałe, pełne obciążenie. Jak widać, silnik czołgowy w czasie pracy normalnej powinien być raczej „przechłodzony“, ażeby nie zawieść w momentach pracy najcięższej, podczas akcji bojowej.

Z dwóch stosowanych najczęściej systemów chłodzenia, wodnego i powietrznego, pierwszeństwo należy oddać chłodzeniu powietrznemu.

Przeprowadzone specjalnie badania oraz statystyka wykazują <sup>1)</sup>, że obecnie, wbrew ogólnemu mniemaniu, postoje, wywołane defektami chłodzenia wodnego są bardzo rzadkie. Uszkodzenia tej kategorii wynoszą zaledwie około 1,7% całości uszkodzeń. Doświadczenia, jakich dostarcza praca czołgów, zdają się potwierdzać tę liczbę, to też za niestosowaniem w czołgach systemu wodnego przemawia nietylko jego zawodność, ile konieczność ciągłego uzupełniania zawartości chłodnic, możliwość łatwego unieruchomienia chłodzenia w razie przebicia pancerza oraz duże zapotrzebowanie miejsca. W naszych warunkach geograficznych wypadki braku wody zdarzyć się mogą rzadko, natomiast w krajach o wysokiej temperaturze śred-

---

<sup>1)</sup> Automobiltechnische Zeitschrift N. 10/1934. „Die Frage der Pflege des Kühlsystems in Kraftwages“. Dr. ing. W. Wilke, dipl. dipl. ing. F. Penzig.



niej i małych opadach akcja czołgów związana jest z poważnym problemem dodatkowego zaopatrywania armji w wodę.

Pierwszy większy silnik samochodowy chłodzony powietrzem, amerykański *F r a n k l i n*  $N = 95$  KM,  $n = 3100$ , znalazł w szybkim czasie naśladowców. Z nowszych udatniejszych konstrukcyj można np. wymienić silnik *R ö h r* 75/100 KM, 3,3 l, 8 cyl. ze sprężarką, *D i e s e l - K r u p p* 70 KM, *T a t r a*, 60 KM, 8 cyl. i inne.

Wielką zaletą chłodzenia powietrznego, dzięki odpowiedniemu skierowaniu strumienia powietrza, jest możliwość intensywniejszego chłodzenia miejsc najbardziej nagrzewających się, a więc niektórych punktów głowicy. Pozwala to na osiąganie większej mocy z jednego litra objętości skokowej. Cenną tę własność należy wykorzystać w konstrukcjach czołgowych.

Za przykład racjonalnego jej wykorzystania uważać można przeróbkę amerykańskiego silnika *L i b e r t y* chłodzonego wodą. Dla zyskania miejsca zastosowano chłodzenie powietrzne, przyczem chłodzono tłok i zawór wylotowy, doprowadzając i odprowadzając powietrze przy pomocy specjalnie skonstruowanych przewodów. Mając zapewnione lepsze chłodzenie, podwyższono stopień sprężania do 6, osiągając, po uwzględnieniu mocy dmuchawy,  $N = 364$  KM przy 1400 obr./min., zamiast dawnych 334 KM <sup>1)</sup>.

Często wysuwa się zarzut, że silniki chłodzone powietrzem pracują głośniej, niż chłodzone wodą. Jest to cecha bardzo niepożądana w konstrukcjach czołgowych, zwłaszcza teraz, kiedy weszły w użycie gąsienice cichobieżne.

---

<sup>1)</sup> A. T. Z. Nr. 9/1933, str. 241.

Jak wykazały badania, powodem głośnej pracy są zawory wobec wyższych temperatur głowic, a w związku z tem większych odkształceń. Ponieważ, jak już powiedziałem, odpowiednie skierowanie powietrza, dostarczanego przez dmuchawę, daje możność wydatnego chłodzenia silnie rozgrzewanych części silnika, przeto wadę tę należy przypisać niewłaściwemu rozwiązaniu konstrukcyjnemu, co potwierdzają pracujące bardzo cicho nowe silniki R ö h r i P h ä n o m e n.

Wielkim nieprzyjacielem chłodzenia powietrznego silników czołgowych jest kurz, podnoszony przez gąsienice. Wciągnięty przez dmuchawę osiada on na żeberkach cylindrów i głowic, tworząc w krótkim czasie grubą warstwę, nie pozwalającą na wymianę ciepła. Wywołana w ten sposób nadmierna temperatura silnika, pociąga za sobą zapiekanie się pierścieni tłokowych i niszczenie gładzi cylindrów. Jedynym sposobem uniknięcia tego zjawiska jest pobieranie powietrza do dmuchawy i gaźnika z miejsc wolnych od kurzu, a więc z przodu czołga.

Okres intensywnego badania i ulepszania chłodzenia powietrznego jeszcze trwa, ale osiągnięte dotychczas wyniki wróżą już jego wielkie rozpowszechnienie w konstrukcjach czołgowych.

Przechodząc do omówienia zastosowania do napędu czołgów silników D i e s l a, rozważmy, jakie zalety stwarza ten rodzaj napędu.

Czołg, wyposażony w silnik D i e s l a o tej samej mocy i pojemności zbiorników paliwa, co i silnik benzynowy, posiada większy zasięg. Wynika to z faktu, że wagowe zużycie paliwa w silniku D i e s l a jest o 30% mniejsze.

Cena oleju gazowego, stosowanego do napędu D i e s l a, jest niższą, niż benzyny lub mieszanek, stąd wy-



datki na środki napędowe maleją o 60%. Nie znaczy to jednak, aby w ogólnym rachunku kosztów czołg, napędzany D i e s l e m, miał być tańszy. Zyski, osiągnięte na paliwie, przekreśla wyższa cena silnika D i e s l a, powodując powiększenie odpowiednich sum na amortyzację. Innymi słowy wysuwana często zaleta taniości napędu czołgów silnikami D i e s l a jest iluzoryczna.

Drugą niezmiernie cenną zaletą silników wysokoprężnych jest ich wielkie bezpieczeństwo. Temperatura zapalności oleju gazowego leży w granicach od  $+50^{\circ}\text{C}$  do  $+110^{\circ}\text{C}$ , podczas gdy benzyna zapala się już przy temperaturze około  $-50^{\circ}\text{C}$  (zależnie od frakcji). Stosunkowo trudnopalność oleju gazowego wybitnie zmniejsza możliwość pożaru wewnątrz czołga.

Jako dalszą zaletę silnika D i e s l a, należy wymienić brak elektrycznej instalacji zapłonowej. W razie wyposażenia czołga w stację radiową nie ma się więc przeszkód w nadawaniu lub odbiorze.

Wreszcie przeważnie niedocenianą zaletą D i e s l i jest mała zawartość trujących składników w spalinach, chociaż posiadają one bardziej ostrą woń, niż spaliny z silników benzynowych. Badania chemiczne spalin, wydzielanych w różnych warunkach, a więc przy rozruchu, podczas pełnej szybkości wozu obciążonego i nieobciążonego, podczas hamowania i t. p., wykazały, że składniki trujące występowały najsilniej podczas rozruchu wozu i że wynosiły one w silnikach benzynowych 8%, podczas gdy w spalinach wozu z silnikiem D i e s l a tlenku węgla i metanu nie wykryto. Podczas innych okresów pracy silnika D i e s l a największa zawartość tlenku węgla wynosiła 0,2%, metanu zaś — 0,1% (znacznie mniej, niż w silniku benzynowym). Ma to duże znaczenie z tego względu, że podczas dłuższych marszów przy otwartych

włazach i okienkach część spalin dostaje się do wnętrza czołga i działaniem swem obniża sprawność fizyczną obsługi.

Wady silników *D i e s l a* z punktu widzenia użyteczności ich w czołgach są następujące: przedewszystkiem zużycie tulej cylindrowych silnika jest o 75% większe, niż w silniku benzynowym, następnie moc, osiągana z 1 litra objętości skokowej, wynosi zaledwie 8 do 14 KM (jedynie silnik *J u n k e r s a* z przeciwbieżnymi tłokami daje 20 KM/l), podczas gdy w silnikach benzynowych osiąga się 22 — 26 KM/l, a przez zastosowanie sprężarek — 50 — 60 KM/l.

Przeciętnie ciężar *D i e s l a* waha się około 7,5 kg/KM.

Duże wymiary silników *D i e s l i* oraz ich wielki ciężar wpływają tak niekorzystnie na konstrukcję czołga, że w dzisiejszym stanie rozwoju nie nadają się one do napędu czołgów. Usunie się to dopiero wówczas, gdy uda się obniżyć ich ciężar co najmniej do norm, ustalonych dla silników benzynowych (t. j. około 2 — 3 kg/KM) przy równoczesnem przedłużeniu życia silników.

Z innego rodzaju silników, jakie powinny odegrać wielką rolę w budowie czołgów, należy poświęcić nieco uwagi silnikom parowym.

Silniki parowe, zamieniając na pracę energję potencjalną pary, mogą ruszać pod pełnem obciążeniem. Konieczność stosowania sprzęgła i skrzynki biegów odpada, obsługa czołga staje się niezmiernie prosta. Dzięki temu czołg, wyposażony w silnik parowy, będzie się odznaczał niezwykle zrywem i ruchliwością.

Parowy silnik samochodowy ma wielu zwolenników w Anglii, gdzie też najwięcej jest stosowany, zwłaszcza na wozach użytkowych.



Próby stosowania silników parowych na wozach osobowych dowodzą, że ciężar takiej instalacji niewiele odbiega od ciężaru silników benzynowych. Należy wnosić, że dalsze uproszczenia otworzą tym silnikom drogę do czołgów.

Dotychczas, prawdopodobnie na skutek zarzutów, stawianych napędowi parowemu, niewiele słyszano o takich próbach. Najczęściej spotykane zarzuty podnoszą duże wymiary instalacji parowej oraz niebezpieczeństwo poparzenia obsługi parą w razie przebicia przewodów instalacji. Zarzut znacznych wymiarów wynika z opierania się na instalacjach stałych, które doniedawna rzeczywiście wymagały dużo miejsca. Nowoczesne instalacje parowe odbiegają od wzorów dawnych. Np. instalacja *V e l o x* (kotły łącznie z silnikiem) zajmuje mniej miejsca, niż odpowiedniej mocy silnik *D i e s l a*. Stało się to dzięki przekształceniu kotłów, według wyrażenia konstruktorów, na „maszyny do wytwarzania pary“. Przeniesienie tych wzorów na grunt trakcji czołgowej powinno dać pożądane rezultaty, tem bardziej, że wyniki, uzyskane w automobilizmie, są zachęcające.

Zarzut możliwości poparzenia obsługi jest istotny, ale niebezpieczeństwo to nie jest większe, niż w czołgu o silniku benzynowym, gdzie zachodzi podobna łatwość wzniesienia pożaru. Zresztą w nowoczesnych trakcyjnych silnikach parowych możliwość wybuchu pary jest zmniejszona do minimum, wobec niezmiernie małej ilości wody w obiegu.

Zalety czołgów, wyposażonych w silniki parowe, są tak wielkie, że silniki te po dalszych usproszczeniach w instalacji niezawodnie staną się środkiem napędowym, stosowanym powszechnie w budowie czołgów.

---

## WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

### **Nowa organizacja angielskiego korpusu pancernego.**

(Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer Nr. 10/34).

Nowa organizacja przewiduje łączenie 4-ch bataljonów czołgów (3 mieszanych i 1 lekkiego) w brygady. Brygada ma pozatem posiadać oddział rozpoznawczy i obrony przeciwlotniczej.

Bataljon czołgów lekkich ma się składać ze sztabu i 3 kompanij; ma on liczyć ogółem 53 czołgi, w tem 5 czołgów, uzbrojonych w działą 75 mm do zwalczania broni przeciwpancernej.

Bataljon czołgów mieszanych ma mieć sztab, 3 kompanje i pluton towarzyszący. Każda kompanja składać się będzie z plutonu czołgów lekkich i plutonu średnich. Ogółem 25 czołgów średnich (w tem 5 towarzyszących) i 22 czołgi lekkie.

Brygada ma posiadać nowe czołgi średnie V i c k e r s a (16-tonnowe) o szybkości 30 klm/godz. i uzbrojeniu, składajacem się z działka 47 mm, n. k. m., i 2 l. k. m. w 3 wieżyczkach. Zasięg 200 klm. Każdy czołg wyposażony będzie w stację radjo. Czołgi dowódców mają mieć tylko jedną wieżę i stację radjo o zasięgu 50 — 60 klm.

Sprzęt lekki ma stanowić 3-tonnowy czołg M a r k II o szybkości 45 klm/godz., uzbrojeniu 1 c. k. m. w wieżeczce obrotowej, załodze, złożonej z 2 ludzi. Czołg dowódcy ma być zaopatrzony w stację radjo.

### **Reichswehra w trakcie motoryzacji.**

(Krasnaja Zwiezda Nr. 256/34).

Według wiadomości, zaczerpniętych z M o r g e n P o s t, we wrześniu 1934 roku odbyły się w południowych Niemczech wiel-



kie ćwiczenia przerzucania wojsk na dużą odległość transportami samochodowymi. Udział wzięły 1 pułk piechoty, 1 dywizjon artylerji, oddziały łączności, saperów i t. d. Jako środków przewozowych, użyto przede wszystkim samochodów prywatnych, sformowanych w kolumny i bataljony. Ćwiczenie prowadził generał-major O s w a l d w obecności ministra B l o m b e r g a, szefa sztabu F r i t s c h e oraz attachés zagranicznych.

Ćwiczenie miało na celu ustalenie sposobów:

- 1) ładowania wojsk na samochody różnych typów,
- 2) wykorzystania cywilnych kierowców w transportach wojskowych,
- 3) formowania dużych kolumn samochodowych,
- 4) szybkiej zmiany kierunków marszu, rozpoznania, objazdu złych odcinków drogi,
- 5) naprawy zniszczonych mostów,
- 6) obrony przeciwlotniczej,
- 7) ubezpieczenia kolumn samochodowych przez oddziały pancerne,
- 8) przewożenia na samochodach koni, wozów c. k. m., dział, kuchen oraz sprzętu i oporządzenia wojskowego.

Chodziło m. in. o określenie szybkości i wytrzymałości różnego typu samochodów. Rezultaty ćwiczeń wykazały, że wojskowe transporty samochodowe wymagają od dowódców energii, sprawności i fachowości.

## Doświadczalna brygada piechoty angielskiej.

(The Royal Tank Corps Journal. Październik 1934).

Angielskie Ministerstwo Wojny, dążąc do ulepszenia organizacji armji, stworzyło z jednostek 6 brygady piechoty — doświadczalną brygadę piechoty o składzie, różniącym się od etatowego.

Angielska brygada piechoty, która odpowiada naszemu pułkowi, składa się z dowództwa i 4 bataljonów. Bataljon liczy 3 kompanje strzeleckie i 1 kompanję wsparcia.

Obecnie w trosce o:

1. właściwy stosunek jednostek strzeleckich do jednostek wsparcia,
2. ułatwienie dysponowania jednostkami wsparcia,
3. ułatwienie wyszkolenia i uzupełniania w czasie wojny,

sformowano brygadę doświadczalną, której bataljony zreorganizowano z dniem 1 października r. b.

Skład brygady doświadczalnej:

— dowództwo,

— 3 bataljony strzeleckie o 1 kompanji dowództwa i 4 kompanjach strzeleckich. Kompanja dowództwa ma 1 pluton moździerzy 3-calowych i 1 pluton l. k. m. do O. P. L. Kompanja strzelecka liczy 4 plutony. Każdy pluton składa się z 3 drużyn, wyposażonych w l. k. m.,

— bataljon wsparcia o 1 kompanji dowództwa, 3 kompanjach c. k. m. i 1 kompanji przeciwzołgowej. Kompanja c. k. m. ma 3 plutony, pluton — 4 c. k. m. Kompanja przeciwzołgowa liczy 4 plutony po 4 działka przeciwzołgowe.

Ogółem wyposażenie brygady wynosi:

16 moździerzy 3-calowych,

16 działek przeciwzołgowych,

36 c. k. m.,

160 l. k. m., z czego 16 na podstawach przeciwlotniczych.

Tabor bojowy brygady jest zmotoryzowany.

Uderza nas niezwykle duża ilość działek przeciwzołgowych; zgrupowanie ich w 1 kompanji ułatwia wyszkolenie obsługi i dysponowanie sprzętem.

## Samochodem przez jeziora i rzeki.

(Deutsche Wehr Nr. 43/34).

Na jednym z wielkich jezior niemieckich odbyła się próba bezsilnikowego pojazdu pontonowego typu „LSW 1”, który umożliwia wszelkiego rodzaju samochodom przebywanie rzek i jezior przy wykorzystaniu własnego napędu.

Pojazd składa się z żelaznego szkieletu oraz drewnianego pudła o wydłużonym kształcie długości 8 m i szerokości 2,80 m.

Ostrokątny dziób oraz rufę pojazdu tworzą silne dwudzielne drzwi wodoszczelne, które służą zarazem do wjazdu i zjazdu samochodu. W czasie jazdy drzwi zabezpieczone są silną zasuwą; nie przepuszczają one wody do wnętrza nawet przy silnej fali.

Jazdę przodem i tyłem umożliwiają dwa wyciągalne stery, znajdujące się przodu i tyłu pojazdu.



Do prób użyto samochodu osobowego z silnikiem o mocy 40 KM; przy wykorzystaniu tylko połowy swej mocy rozwinął on szybkość 10 klm/godz.

Napęd pojazdu przez samochód odbywa się w ten sposób, że obracające się koła napędzają dwie pary rolek. Rolki te z kolei wprawiają w ruch wałek, na którego końcu osadzony jest mały tryb zazębiony z trybem dużym na wale poprzecznym pontonu. Na obu końcach wału poprzecznego zamocowane są łopatkowe koła napędowe.

Zanurzenie pojazdu przy obciążeniu jednym samochodem oraz 8 osobami wynosiło zaledwie 25 cm, przy przeciążeniu około 3600 kg — tylko 35 cm. Kieruje się pojazdem bez wysiłku z siedzenia kierowcy zapomocą przenośni linowej na ster.

W czasie wjazdu oraz zjazdu samochodu rolki napędowe unieruchamia się hamulcami.

### **Czołg 4-o gąsienicowy.**

(Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer Nr. 10/34).

Już od ubiegłego roku odbywają się w Anglii próby czołga czterogąsienicowego, który ma rozwiązać kwestję trudności kierowania czołgami o dużej długości. W modelu próbnym zastosowano pancierz o grubości 4.5 mm; silnik, 16-konny *Morris*, umieszczono w tyle. Cały czołg składa się niejako z 2 części, sztywnie z sobą połączonych. Gąsienice tylne umieszczone są na tarczy obrotowej i służą właśnie do kierowania. Czołg posiada skręt o średnicy 3.66 m. Kierowanie nim nie jest trudniejsze, niż samochodem osobowym. Przeszkody takie, jak duże kamienie i kłody, nie powodują gwałtownego wznoszenia się i opuszczania czołga, ponieważ przeszkodę kolejno pokonywają gąsienice przednie a potem tylne. Ruch czołga w terenie jest bardzo spokojny i pozwala na dobre strzelanie. Doświadczeń jeszcze nie ukończono.

### **Motocykl z napędem na przyczepkę.**

(Krasnaja Zwiezda Nr. 242/34).

W Niemczech zjawily się motocykle z napędem na koło przyczepki. Zwiększa to wydatnie stopień pokonywania przez motocykl

terenu, tem bardziej, że, zamiast zwykłych opon, motocykl ma opony z zaczepami. Motocykle te znajdują prawdopodobnie duże zastosowanie w armji niemieckiej.

### Jazda czołgami w zimie.

(Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer Nr. 10/34).

Według poglądów sowieckich należy podczas śnieżnej zimy przestrzegać następujących zasad:

1. ze względu na możliwość poślizgu nie jechać zaśnieżoną szosą, a obok niej,
2. szosy dla uniknięcia poślizgu przekraczać pod kątem co najmniej 60°,
3. wzniesienia pokonywać pod kątem 20 — 40°,
4. zwroty wykonywać po łuku o promieniu 20 — 25 m.

Marsze należy poprzedzać dokładnem rozpoznaniem drogi przez specjalne oddziały na nartach lub samochodach; rozpoznanie powinno ustalić grubość pokrywy śnieżnej. Marsz w terenie nieprzyjacielskim wymaga jak najskrupulatniejszego przestudjowania mapy i ustalenia przybliżonej głębokości śniegu.

Wgłębienia i jary będą miały warstwę śniegu grubszą o 50 — 100%, niż równina. W wielkich dolinach warstwa śniegu będzie grubsza o 100 — 200%. W lasach głębokość śniegu będzie większa o 30 — 50%, niż w terenie otwartym. Odpoczynki przewidywać należy raczej w miejscowościach.

Przed wymarszem należy starannie opatrzyć wozy; wszelkie naprawy w głębokim śniegu są bardzo trudne. Szczególnie narażone są gasienice. Bardzo ważną rolę odgrywa maskowanie. Koniecznem jest omówienie trasy z kierowcami, a nawet strzelcami.

Pomyślane są tu oczywiście warunki atmosferyczne Europy wschodniej.

### Rajd na silnikach Diesla M o s k w a — T y f l i s.

(Motor Nr. 7/34).

Rada komisarzy ludowych Z. S. R. R. poleciła przeprowadzić praktyczne próby pracy silnika D i e s l a z myślą zastosowania go do pracy w Związku.



Dn. 24 lipca 1934 r. zorganizowano rajd na linii M o s k w a — T u ł a — O r z e ł — K u r s k — C h a r k ó w — R o s t ó w — A r m a w i r — P i a t i g o r s k — T y f l i s i z powrotem. Udział wzięło 60 samochodów, w tem 41 ciężarowych fabryk J a r o s ł a w i M o s k w a (Z. I. S.). Samochody miały silnik Die-sła fabryk niemieckich, francuskich, włoskich, angielskich oraz 2 silniki K o d ż u produkcji Z. S. R. R.

Maszyny naładowane (łącznie ciężar z ładunkiem 10 tonn) zrobiły ponad 5.000 klm w trudnych warunkach terenowych, klimatycznych i drogowych.  $\frac{1}{3}$  drogi stanowiła szosa, resztę — drogi grunto-we (czarnoziem). W wielu miejscach zakazane zostało korzystanie z mostów; objeżdżano je lub przechodzono przeprawy w bród. Samochody miały do pokonania cały szereg potężnych spadków i wzniesień np. na Kaukazie.

### Seryjny wyrób samochodów miniaturowych.

(Omnia Nr. 172/34 i 173/34).

W Anglii rozpoczęto seryjny wyrób samochodów miniaturowych marki R y t e c r a f t „S c o o t a c a r”. Podwozie składa się z 2 podłużnic równoległych, a silnik jednokonny przesunięty jest nieco do tyłu. Zużycie paliwa wynosi 3 litry na 100 klm, szybkość 50 klm/godz. Skrzynka biegów normalna; napędzającym jest tylne lewe koło. Kompletny samochód waży 95 kg.

Jest to najmniejszy samochód jednoosobowy na świecie.

### Odnawianie zużytych opon.

(Omnia Nr. 173/34).

Firma T é c a l é m i t stosuje z dużym powodzeniem odnawianie opon o startym protektorze. Górną warstwę startej opony nacina się przy pomocy specjalnej maszyny w odpowiedni wzór, gwarantujący nadal bezpieczną jazdę bez poślizgu. Odnowiona opona może z powodzeniem przebyć dalsze 5000 — 6000 klm.

Cała operacja trwa około 15 minut. Sposób ten można również zastosować do kół nieużytych, ale nie dających gwarancji jazdy bez poślizgu.

## Nowe pierścienie tłokowe.

(La Vie Automobile Nr. 1050/34).

Na ostatniej wystawie samochodowej zademonstrowano kilka nowych typów pierścieni tłokowych, ulepszonych pod względem zarówno ciężaru, jak i sprężystości. Firma *A m a d e B o l l l é e* pokazała pierścień o głębokim wyżłobieniu na całym obwodzie zewnętrznym i dość gęsto wywierconych otworach o średnicy  $\frac{1}{2}$  wysokości pierścienia. *H. G r e n i e r* przedstawił pierścienie o takim samym wyżłobieniu i kilku podłużnych wycięciach o znacznej długości. Zamki tych pierścieni są skośne. Wykazują one dużą elastyczność i szczelność.

## Sprzęgło hydrauliczne *L y s h o l m S m i t h*.

(*J a r v i s C. M a r b l e*. The Automobile Engineer.

Październik 1934).

Sprzęgło hydrauliczne zyskuje sobie coraz większą popularność w przemyśle samochodowym. Wprowadzone w Anglii przed trzema laty sprzęgło hydrauliczne *D a i m l e r a* stosowane dziś jest również w samochodach: *L a n c h e s t e r*, *B. S. A.*, *A r m s t r o n g - S i d d e l e y*, *S i n g e r* i innych.

Autor opisuje tu konstrukcję szwedzką firmy *A k t i e b o l a g e t L j u n g s t r o m s A n g t u r b i n*. Sprzęgło, skonstruowane jeszcze w 1928 roku, oparte jest na działaniu turbiny. W pudle, napelnionem naftą z pewną domieszką oleju silnikowego, wiruje rodzaj miski z przegrodami, osadzonej na wale korbowym silnika. Wytworzony prąd cieczy obraca podobną miskę, osadzoną na wałku atakującym skrzynki przekładniowej.

Sprawność hydrauliczna sprzęgła dochodzi do 90%. Niektóre typy tego sprzęgła posiadają dodatkowe sprzęgło tarczowe, włączane po osiągnięciu pełnych obrotów. Wymiary sprzęgła są niewielkie, model zdolny do przeniesienia mocy 125 — 130 KM przy 2000 obr/min. ma średnicę 45 cm, długość zaś ok. 80 cm. Autobusy sztokholmskie, zaopatrzone w to sprzęgło, wykazały duże zalety.

## Wysokoprężne silniki brytyjskie w *Z. S. R. R.*

(The Automobile Engineer. Październik 1934).

W międzynarodowym konkursie silników wysokoprężnych w *Z. S. R. R.* wzięło udział 5 firm brytyjskich. Silnik firm *P e r*



k i n s wmontowano w 1½-tonnowe podwozie F o r d a, pozostałe silniki firm C r o s s l e y, B e a r d m o r e, N a t i o n a l, T h o r n y c r o f t umieszczono w 5-tonnowych podwoziach produkcji miejscowej. Konkurs rozpoczął się rajdem na przestrzeni 5.000 klm. Trasę przebyto w ciągu 32 dni. Najlepsze rezultaty osiągnęły silniki B e a r d m o r e i L i l l o i s e (francuski). Obecnie silniki poddaje się serii prób laboratoryjnych, by ustalić stopień zużycia po próbie drogowej, przeprowadzonej w trudnych warunkach.

### **Próby kierowania samochodem na odległość.**

(Krasnaja Zwiezda Nr. 241/34).

Ostatnio w Stanach Zjednoczonych przeprowadzono ciekawe doświadczenia w dziedzinie telemechaniki i użycia fal krótkich. Niedaleko N e w - Y o r k u inżynier M o r r i s kierował trzema samochodami, posługując się krótkofalowym nadajnikiem niewielkich rozmiarów. Próby dały dobre wyniki. Samochody wykonywały ściśle wszelkie zadysponowane poruszenia i po skończonych doświadczeniach same wjechały do garażu.

### **Hełm załogi czołgowej w U. S. A.**

(Krasnaja Zwiezda Nr. 252/34).

Postulaty, postawione hełmowi załóg czołgowych, są następujące:

- 1) hełm powinien bronić przed pociskami i odłamkami, dawać maximum wygody podczas jazdy w czołgu, jak hełm skórzany;
- 2) nie przeszkadzać w pracy, w strzelaniu, w obserwacji;
- 2) konieczną jest możliwość włożenia jednocześnie z hełmem (w razie potrzeby) maski przeciwgazowej oraz słuchawek radjo-stacji.

Dotychczasowe próby z hełmami amerykańskimi, francuskimi i włoskimi uznano za niezadowalające. Prowadzi się dalsze studia w tym kierunku.

### **Stosunek pomiędzy ruchem pojazdów a nawierzchnią**

**SZOSY.**

(A. d e S i r a. Le Poids Lourd Nr. 123/34).

Autor, stwierdzając znaczenie dobrej nawierzchni dla taniości przewozów, a przez to dla całokształtu gospodarki kraju, przechodzi

do wyników prób wzajemnego oddziaływania nawierzchni i pojazdu. Próby przeprowadzane były od r. 1929 na torze, zbudowanym łącznym wysiłkiem Ministerstwa Robót Publicznych i Wojny oraz miasta Paryża. Stwierdzono:

1) że zużycie bruków jest półtora raza większe przy stosowaniu masywów, aniżeli przy stosowaniu pneumatyków.

2) że na otaczające domy szkodliwy wpływ wywierają pojazdy na obręczach żelaznych, jak również samochody ciężarowe na masywach, o ile szybkość ich przekracza 15 klm/godz.

3) że samochody 3-osiowe znacznie mniej niszczą drogi, niż 2-osiowe.

Wyniki te doprowadziły do ustalenia w nowych przepisach granicy szybkości dla pojazdów na masywach (20 — 30 klm/godz., zależnie od tonnażu) wobec przeszło dwukrotnie większej (45 — 65 klm/godz.) dla pojazdów tej samej wagi na pneumatykach, do zakazu używania obręczy żelaznych i do ustalenia górnej granicy ciężaru.

### **Program prób pojazdów mechanicznych rolniczych, ogłoszony przez Ministerstwo Rolnictwa.**

(Le Poids Lourd Nr. 123/34).

Program na rok 1934 obejmuje badanie pojazdów z silnikami D i e s l a, oddzielnie silników do tych pojazdów, organa napędzające z wyłączeniem gąsienic i organa, zastępujące koła, dla pojazdów holowanych.

### **Ocena olejów silnikowych na zasadzie osadu węglowego przy pomocy liczby C o n r a d s o n a.**

(J. F o r m a n e k, prof. dr. inż. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 15/34).

Dla określenia wartości olejów pod względem skłonności do tworzenia osadu węglowego w silniku posługiwano się „próbą C o n r a d s o n a” — spalaniem oleju we wzorcowym tyglu i określaniem pozostałości węglowej. Następnie jednak wartość tej próby została zakwestjonowana; stwierdzono, że ilość osadu w silniku nie ma związku z ilością, wydzielaną w tyglu. Natomiast zauważono, że najwięcej osadu wydziela się przy średnich obciążeniach (przy małych silnik jest chłodny i oleje wykazują odporność, przy dużych —



silnik jest gorący i oleje spalają się bez reszty). Ilość osadu wzrasta do 50 godzin pracy, poczem osiąga stan równowagi. Ilość zużytego przez silnik oleju nie wpływa na ilość osadu. Natomiast ważna jest odparowalność oleju.

Przeprowadzone przez autora próby potwierdziły niezgodność ilości osadu w tyglu z ilością jego w silniku, wobec czego autor określiła „próbę C o n r a d s o n a”, jako nie nadającą się do kwalifikowania olejów i mogącą tylko wprowadzić w błąd.

---

## SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

### Manewry 1-szej angielskiej brygady czołgów w sierpniu 1934.

(Deutsche Wehr Nr. 44/34).

W tegorocznych manewrach angielskich zwracały szczególną uwagę ćwiczenia 1-szej brygady czołgów, która po wielu próbach została wreszcie zorganizowana w maju r. b.

W skład brygady oprócz dowództwa, które posiada pluton łączności i pluton artylerji przeciwlotniczej, wchodzi 1 bataljon lekki (I) i 3 mieszane (II, III i IV), każdy po 3 kompanje.

Plutony I bataljonu wyposażone są wyłącznie w sprzęt lekki, w pozostałych zaś bataljonach kompanje składają się z jednego plutonu wozów lekkich i jednego średnich. Ponadto każda kompanja posiada czołgi towarzyszące, uzbrojone w moździerz.

Brygada w początkach lipca przybyła w składzie 3 bataljonów na poligon *Salisbury Plain*. Ponieważ nie wszystkie czołgi średnie były na miejscu, liczbę 227 wozów pancernych uzupełniono ciągnikami *Carden-Lloyd* a.

Niżej podajemy kilka przykładów użycia brygady podczas ćwiczeń.

Początkowo bataljony odbywały ćwiczenia samodzielnie. Pierwsze ćwiczenie V-go bataljonu obejmowało część zadania, przewidzianego dla związku pancerno-motorowego.

Strona południowa, walcząc z północną, zamierzała wdrzeć się w ugrupowanie nieprzyjaciela na jego prawem skrzydło. V-ty bataljon czołgów otrzymał zadanie obejścia szerokim łukiem nieprzyjacielskiego skrzydła i zaatakowania stanowiska baterji, której ogień skierowany był na punkt, gdzie miało nastąpić przełamanie.



Bataljon wystąpił do walki, mając dwie kompanie w 1-szej linii a jedną w odwodzie; kompanie posuwały się w kolumnie dwójkowej, mając czołgi lekkie na czole.

Skoro stwierdzono, że na osi marszu bataljonu znajduje się stanowisko nieprzyjacielskiej baterji artylerji (początkowo meldował lotnik tylko o 1 dziale, faktycznie gniazdo obrony przeciwpancernej składało się z k. m. przeciwpancernych oraz kilku dział), kompanie zwiększyły front; wozy lekkie posuwały się na równych wysokościach w grupach po dwa. Marsz w terenie falistym odbywał się w ten sposób, że bataljon zatrzymywał się poza zasłoną, wybierał stanowisko następne, a potem wykonywał szybki skok. Gdy stanowiska nieprzyjacielskiej obrony przeciwpancernej zostały dokładnie rozpoznane, czołgi towarzyszące (2 czołgi w każdej kompanji), uzbrojone w 15-funtowe moździerze, otrzymały polecenie ostrzelania nieprzyjaciela podczas natarcia czołgów lekkich pociskami dymnymi. Po 15 minutach weszła do akcji kompanja czołgów średnich, rozwinięta na froncie około 2500 metrów. Daleko wysunięte czołgi lekkie w ciągu 4 minut zostały ściągnięte zpowrotem rozkazem, wysłanym przez radjo.

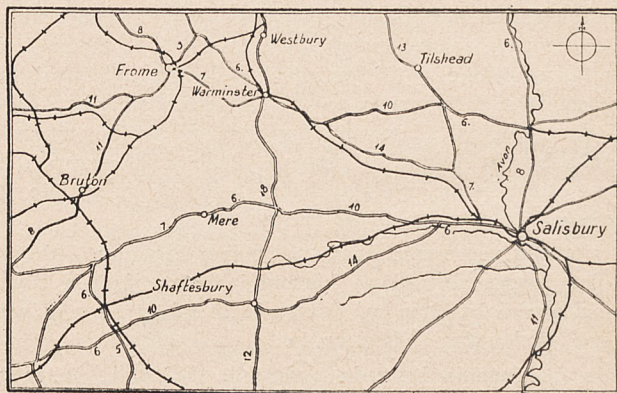
W sierpniu rozpoczęto ćwiczenia pełnej brygady. Jednym z tematów był marsz ze zmianą kierunku maszerujących równolegle różnymi drogami bataljonów. Ćwiczenia te miały na celu wypróbowanie rozkazodawstwa przez radjo.

Dnia 21 sierpnia brygada przerobiła ćwiczenie na temat, jaki poprzednio przerabiał V-ty bataljon, z tą różnicą, że w ćwiczeniu wzięły udział 4 dywizjony artylerji. W przebiegu ćwiczenia bataljon lekki został początkowo użyty do rozpoznania, bataljony czołgów średnich otrzymały zadanie skrytego wyjścia na flankę nieprzyjaciela i przeniknięcia możliwie jak najgłębiej na tyły tak, aby nie natrafić na odwody piechoty. Początkowo bataljony maszerowały w kolumnie; na czole szedł III-ci bataljon, za nim sztab brygady, potem bataljon V-ty i II-gi. W pobliżu nieprzyjaciela brygada zatrzymała się w ukryciu na krótki okres czasu, a następnie rozwinęła się do walki, mając 2 bataljony w pierwszym rzucie; bataljony czołowe miały natrzeć każdy na jeden z dywizjonów artylerji.

Skrzydło brygady od strony frontu nieprzyjaciela osłaniały 3 nisko latające klucze jednomiejscowych samolotów myśliwskich, które były bezpośrednio podporządkowane brygadzie. Bataljon od-

wodowy (II) skierowany został na 3 dywizjon artylerji, a następnie przybyły w międzyczasie do odwodu V-ty bataljon został użyty przeciw 4-emu i ostatniemu dywizjonowi. W czasie walki brygada otrzymała wiadomość o miejscu postoju nieprzyjacielskiej kwatery głównej i skierowała tam nie biorący dotychczas udziału w walce lekki bataljon czołgów.

W dwudniowym ćwiczeniu 24 i 25 sierpnia brygada otrzymała zadanie o charakterze operacyjnym. Armja wschodnia, która wylądowała w Anglii na południe od ujścia T a m i z y, w walce z armją zachodnią zajęła linję O x f o r d - R e a d i n g-



B r i g h t o n. Wysłała ona równocześnie brygadę pancerną na północ od T a m i z y z zadaniem uderzenia na tyły armji zachodniej i przerwania jej połączeń z tyłami. Od brygady zażądano dużych wysiłków marszowych. Założono, że brygada po zniszczeniu kwatery głównej, przejdzie na postój nocny, który Anglicy określają mianem „portu czołgowego”, do oddalonego o 20 klm na południe rejonu T i l s h e a d.

W ciągu roku przerabiano wielokrotnie w związkach taktycznych napady nocne na takie „porty czołgowe”. Używano w tym celu odpowiednio wyszkolonych plutonów piechoty, wspierając je bronią przeciwpancerną oraz lekkimi (9.4 cm) haubicami polowemi.

Dnia 24 sierpnia brygada dostała rozkaz natarcia na miasto S a l i s b u r y, jako miejsce postoju kwatery głównej oraz ośro-



dek fabryk amunicyjnych i węzeł kolejowy. Dla utrudnienia organizacji obrony wykonano przed natarciem wielki manewr demonstracyjny. Wysyłając naprzód bataljon czołgów lekkich, ruszyła brygada na zachód, zajmując 3 bataljonami czołgów średnich front około 6 klm.

Pośrodku posuwał się sztab brygady oraz bataljon II-gi, na prawo od niego V-ty, na lewo III-ci. O godz. 11 brygada osiągnęła bataljonem lekkim miejscowość F r o m e, bataljonami zaś czołgów średnich linię W e s t b u r y - W a r m i n s t e r (ryc. 1). Tutaj zmienione zostały kierunki dalszego marszu. Podczas gdy, pozorując siły główne brygady, bataljon lekki posuwał się w dalszym ciągu na zachód, bataljony pozostałe otrzymały kierunki na B r u t o n, M e r e, S h a f t e s b u r y (około 20 kilometrów frontu) i o godz. 15.30 rozpoczęły obejście na południo-zachód i południe. Dotychczas brygada nie starała się ukryć swych ruchów, teraz zaś zaczęła posuwać się skrycie, wykorzystując teren. Podzielona na małe grupy po 9 wozów osiągnęła o zmroku ukryty „port” w lasach na zachód od S a l i s b u r y.

Ze stanowisk tych miało się rozpocząć rano dnia 25.VIII natarcie na S a l i s b u r y. Natarcie od strony północno-wschodniej i północno-zachodniej (strona południowa miasta wydawała się być silnie chronioną) miały wykonać 2 bataljony czołgów średnich w 1-ym rzucie i 1 w odwodzie. Rozpoczęty o godz. 5 marsz, utrudniony przebywaniem licznych potoków, ukończony został osiągnięciem o godz. 7.45 nakazanych stanowisk wyjściowych. Właściwe natarcie nie zostało przeprowadzone z uwagi na duży ruch w mieście oraz na to, że celem ćwiczenia był długi marsz ze zmianą kierunku i zajęcie „portu”.

Dnia 30.VIII r. b. brygada przeprowadziła natarcie na miasto, pozorowane przez las o pow. 18 klm<sup>2</sup>, poczem bataljony odbyły na pobliskim poligonie artyleryjskim strzelanie granatami i pociskami dymnymi z moździerzy czołgów towarzyszących.

Brygada rozpoczęła natarcie na miasto równocześnie od wschodu, zachodu i południa trzema oddalonymi od siebie kolumnami (z których środkowa posuwała się terenem naprzelaj); artylerię obrony, sprowokowaną przez przydzielone do brygady lotnictwo, zmuszono do milczenia zapomocą zadymiania. Bataljony otrzymały ściśle określone zadania i cele. Ostatnie dwie godziny przed

powrotem na wyznaczone miejsca zbiórki przeznaczono na prace minerskie.

Z miejsca zbiórki, gdzie zbiórka trwała około 40 minut, brygada ruszyła do miejsca, dokąd skierowane zostały uprzednio czołgi lekkie oraz czołówka zaopatrzeniowa (18 klm od zdobytego miasta). Po uzupełnieniu materiałów pędnych wykonano marsz nocny, początkowo tylko ze słabymi światłami bocznymi a następnie bez światel do poprzedniego „portu”. Brygada powróciła do „portu” po 12-godzinnej nieobecności.

Czołgi średnie przebyły przestrzeń 110, zaś lekkie około 160 klm. 7 czołgów średnich oraz 6 ciągników C a r d e n - L l o y d a, używanych zastępczo, zdefektowało.

Jako ćwiczenie ostatnie, przeprowadzono w czasie od 10 do 12 września 48-godzinny marsz w warunkach bojowych częściowo w nocy z uwzględnieniem organizacji zaopatrzenia oraz napraw.

Z innymi rodzajami broni brygada nie przeprowadzała żadnych ćwiczeń.

Ćwiczenia organizowano pod kątem widzenia wyszkolenia technicznego.

Ogólnie teren nie był ciężki, a place ćwiczeń były dostatecznie znane, jedynie potoki tworzyły przeszkody.

Kwestja dowodzenia wewnątrz brygady oraz łączności z przydzielonym lotnictwem zdaje się być w Anglii rozwiązana.

Jak będzie działała łączność bezdrutowa w czasie wojny trudno jest obecnie przewidzieć.

Przy stawianiu zadań dawał się zauważyć brak ograniczenia działania na tyłach nieprzyjaciela. Broń pancerna na tyłach nieprzyjaciela może zdziałać wiele, gdy przeciwnik ma słabe nerwy.

*Por. J. Zasadni.*

## Nowoczesne użycie wozów pancernych według poglądów angielskich.

(Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer Nr. 10/34).

Angielskie związki pancerne, dzięki swej sile i szybkości, mają dać szybkie rozstrzygnięcie i nie dopuścić do walki pozycyjnej.

Angielski korpus czołgów stanowi broń samodzielną; obejmuje on brygadę pancerną, bataljon czołgów i kompanję samochodów pancernych.



Regulamin angielski służby polowej z 1929 r. mówi w następujący sposób o użyciu związków pancernych:

„Związki pancerne jednoczą w sobie siłę ognia, ruchliwość i pancerz. Związki pancerne przeznaczone są do działań zaczepnych. Wywierają one duży wpływ moralny i mogą walczyć same lub w związku z innymi bronią, wspierając je swym ogniem. Ich duży zasięg pozwala im na działanie nie tylko na skrzydła, ale i na tyły nieprzyjaciela. Ruchliwość ich pozwala im na szybkie odrywanie się od nieprzyjaciela”.

Jeżeli chodzi o stronę organizacyjną, to związki pancerne powinny mieć środki do rozpoznania, osłony, natarcia i obrony. Czołgi średnie, jako najsilniejsze w Anglii, mają za zadanie zniszczenie nieprzyjaciela ogniem. Czołgi lekkie w połączeniu z samochodami pancernymi, lotnictwem i kawalerją służą do rozpoznania. Można ich również używać łącznie z czołgami średnimi. W pewnych wypadkach mogą również wspierać piechotę. Czołg towarzyszący uzbrojony jest w działko 75 mm i służy do zwalczania broni przeciwczołgowej; posiada on również środki dymotwórcze.

Jednostkami czołgowymi dysponują wyższe dowództwa.

Samochody pancerne tworzą część związków pancernych lub wielkich jednostek kawalerji. Najnowsze samochody pancerne mogą z powodzeniem działać w terenie o rozwiniętej sieci drogowej, posiadają one dużą szybkość i zasięg, nadają się do zadań rozpoznawczych na dużych odległościach oraz osłonowych w dłuższym okresie czasu. Działać mogą samodzielnie lub w związku z kawalerją.

Porównanie wartości czołga i samochodu pancernego przedstawia się następująco: czołg jest bronią walki, a jego siła leży w uzbrojeniu i pancerzu; samochód pancerny, dzięki swej szybkości i cichobieżności, stanowi broń zaskoczenia, dalekiego rozpoznania i wywiadu; czołg posiada bardzo dużą ruchliwość terenową, ale jest ograniczony w szybkości i zasięgu, podczas gdy samochód pancerny jest bardzo szybki i ma duży zasięg, ale zależny jest od terenu.

Angielskie samochody pancerne *Rolls-Royce* i *Lanchester* stanowią typy o dużych zaletach.

Kompanja samochodów pancernych dzieli się na sztab kompanji i 3 plutony, z których każdy ma 2 półplutony i drużynę dowódcy. Zasadą użycia samochodów pancernych jest zaskoczenie

i ruchliwość; dzięki tym czynnikom uzyskuje się nad przeciwnikiem przewagę moralną i materjalną. Umożliwia to również działanie na tyły i skrzydła.

Największą skuteczność ognia daje oczywiście strzelanie w miejscu. Zatrzymanie się w walce jest jednak niebezpieczne (ogień nieprzyjaciela). Wskazane jest zatrzymywanie się poza strefą skutecznego ognia przeciwnika i wysuwanie naprzód wozów pojedynczych celem prowokowania ognia i stwierdzenia stanowisk broni przeciwpancernej; stwierdzoną broń przeciwpancerną niszczy się szybkimi salwami całości samochodów.

Według nowych zasad używać się będzie samochodów pancernych najczęściej samodzielnie. Głównem ich zadaniem w działaniu dalekiem powinno być ustalenie położenia przeciwnika i rozpoznanie terenu bez wdawania się w walkę.

Samochody pancerne ułatwiają również zadania kawalerji. Na krótkich odległościach działają one tylko na skrzydłach.

Do patroli samochodów pancernych przy wykonywaniu przez nie zadań dalekich należy przydzielać pomocnicze samochody pancerne do osłony odwrotu lub piechotę zmotoryzowaną do opanowywania ważnych dla powrotu punktów terenowych.

Przy szukaniu wiadomości lub przekazywaniu ich do dowództwa należy wykorzystywać szybkość, odpowiednie drogi i sposoby maskowania. Należy omijać miejscowości, na zakurzonych drogach zmniejszać szybkość. Przy spotkaniu się z przeciwnikiem należy unikać walki, a w razie ostatecznej konieczności działać gwałtownie i zdecydowanie. Jeżeli samochód czołowy wwiąże się w walkę, dowódca plutonu decyduje, czy ma wziąć w niej udział reszta wozów, czy też nie, pamiętając o tem, że najważniejszym jest dostarczenie na czas wiadomości.

Patrol posuwa się szybkimi skokami; dowódca wysuwa naprzód wozy pojedyncze, sam zaś pozostaje z rezerwą wtyle; zależnie od położenia, przyjmuje on wiadomości lub wzmacnia elementy wysunięte. Troską dowódcy nie jest wywiad, jako taki, a tylko przyjmowanie i przekazywanie wiadomości. Daje on patrolom zadania, ocenia meldunki, decyduje o wzmocnieniu; w wyjątkowo ważnym wypadku osobiście prowadzi akcję. Meldunki przekazuje przez radio.

Skład zmotoryzowanego oddziału rozpoznawczego zależy od zadania, ilości niezbędnych patroli, spodziewanego oporu i czasu trwa-



nia rozpoznania. Dowódca oddziału powinien znać położenie przeciwnika, zamierzenia swego dowódcy i sąsiadów, zwłaszcza sąsiednich oddziałów rozpoznawczych. Wiedzieć on powinien o tem, czego dowódca jego żąda od rozpoznania, kiedy ma nastąpić powrót, czy ma przywieźć jeńca, dokąd ma go odstawić, gdzie jest składnica meldunkowa. Wiadomości uzyskuje się drogą obserwacji, badania jeńców, wywiadu ludności, przełapywania rozmów radjowych, listów, badania śladów i t. p. Jednem z najważniejszych zadań jest rozpoznanie terenu; przeprowadza się je przez uprzednie dokładne przestudjowanie mapy, stwierdzenie możliwości marszowych, szerokości dróg, ustalenie wzniesień, miejsc, w których można zejść w teren, odcinków, w których można działać w terenie, przeszkód i sposobów ich pokonywania, miejsc, nadających się na postoje i t. p. Rozpoznanie traci zupełnie na wartości, o ile stwierdzone zostanie przez przeciwnika.

W dalszym ciągu omawia się szereg innych zadań:

1. chwyatanie ważnych punktów terenowych,
2. natarcie w połączeniu z innemi broniąmi,
3. natarcie na tabory przeciwnika, zwłaszcza w odwrocie,
4. niespodziane napady na nieprzyjaciela.

Wykonanie tych zadań uzależnione jest od przydatności terenu. Główny nacisk kładzie się na czynnik zaskoczenia, a w razie niemożności uzyskania jego — przełamanie oporu przeciwnika. O ile nieprzyjaciel jest przygotowany, niezbędne jest wsparcie ogniowe. Zaskoczenie uzyskuje się najłatwiej przez demonstracyjne działanie czołowe i uderzenie właściwe na flankę. Najłatwiej zaskakuje się przeciwnika maszerującego, w tym celu trzeba działać zawsze ze skrzydła.

Jeżeli spowoduje się w ten sposób zamieszanie w kolumnie przeciwnika, należy się wycofać i rozpocząć taką samą akcję w innym miejscu. Natarcie na flankę nie wyklucza równoczesnego natarcia czołowego, powodującego zatrzymanie całej kolumny. Działanie tego rodzaju utrudnia jednak oderwanie się, dlatego też możliwe jest ono jedynie wobec słabego nieprzyjaciela.

Przy współdziałaniu z kawalerją lub piechotą samochodów pancernych można używać jako patroli rozpoznawczych lub ruchomych odwodów ogniowych. Patrol rozpoznawczy musi liczyć conajmniej pluton, t. j. 5 samochodów; używa się go w terenie falistym i w położeniu, stwarzającym trudności dla innych rodzaj broni.

W straży przedniej samochody pancerne działają w szpicy. Większość ich pozostaje jednak jako odwód w ręku dowódcy straży przedniej.

W straży tylnej, dzięki swej ruchliwości i łatwości odrywania się, są one nader pożądane. I w tym wypadku mogą działać w połączeniu z inną bronią. W działaniu z kawalerją, posuwając się skokami przed nią, osłaniają ją przed bronią pancerną przeciwnika.

Samochody pancerne mogą być również użyte, jako osłona własnych taborów lub wysuniętych jednostek zmotoryzowanych.

W pościgu samochody przez cały czas nękają przeciwnika, doprowadzając go do zupełnego wyczerpania i dezorganizacji. Ruchliwość samochodów pozwala na stałe atakowanie skrzydła przeciwnika.

Jeżeli się daje zadanie utrzymania punktów terenowych lub mostów, należy przydzielić do samochodów pancernych oddziały kawalerji lub piechoty.

W miejscowościach zamieszkałych grożą samochodom różne niebezpieczeństwa, jak: miny, granaty, ogień strzelców wyborowych, barykady. Ulice należy przebywać skokami od rogu do rogu.

W nocy używa się reflektorów, obsługiwanych z wewnątrz; samochody mogą grać rolę stojących patroli.

*Por. M. Erhardt.*

### **Współdziałanie czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty z artylerją bezpośredniego wsparcia.**

(K. M a ł y g i n. *Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A.* Nr. 10/34).

Od powodzenia natarcia czołgów zależy w dużej mierze powodzenie natarcia piechoty. Największym sukcesem natarcia czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty będzie szybkie zdławienie gniazd ciężkich i ręcznych karabinów maszynowych, które powodują ciężkie straty nacierającej piechoty.

Czołgi jednak są zwalczane przez obronę przeciwpancerną przeciwnika. Najgroźniejszym ich nieprzyjacielem są działa przeciwczołgowe; mogą one bardzo utrudnić broni pancernej wykonanie zadania lub nawet spowodować zupełne załamanie się natarcia czoł-



gów, a w konsekwencji i piechoty. W najlepszym razie piechota zdoła wykonać swoje zadanie, lecz z wielkimi stratami.

Wniosek prosty: czołgom należy przyjść z pomocą w walce ich z działami przeciwczołgowymi obrony: koniecznem się staje wydzielenie oddziału artylerji dla bezpośredniego wsparcia czołgów. Prawdopodobnie kompanja czołgów wymagać będzie baterji artylerji.

Współdziałanie artylerji bezpośredniego wsparcia z czołgami będzie polegało na:

1. przeprowadzaniu wspólnego rozpoznania przez dowódcę kompanji czołgów i dowódcę baterji;
2. organizowaniu ognia bezpośredniego wsparcia na przednim skraju i w głębi obrony nieprzyjaciela;
3. organizowaniu ogniowego towarzyszenia czołgom;
4. ustalaniu współdziałania w zwalczaniu przeciwnataré czołgów nieprzyjacielskich.

Wspólne rozpoznanie ma na celu:

1. Dla dowódcy kompanji czołgów: ustalenie miejsc specjalnie niebezpiecznych dla czołgów (ciężkie warunki terenowe, brak możności prowadzenia ognia z działek czołgowych, obrona przeciwpancerna nieprzyjaciela i t. d.), ustalenie i dokładne rozpoznanie kierunku natarcia, ustalenie kierunków działania plutonów, rozpoznanie pozycyj wyjściowych, określenie możliwości ugrupowania na nich czołgów, ustalenie szyku kompanji w natarciu.

2. Dla dowódcy baterji bezpośredniego wsparcia czołgów: ustalenie na podstawie spostrzeżeń własnych i dowódcy kompanji czołgów sposobu współdziałania w poszczególnych wypadkach i w różnych wycinkach terenu, ustalenie sygnałów, jakie dawałyby czołgi, wskazując cele, lub żądając przeniesienia czy też przerwania ognia.

Do chwili rozpoczęcia natarcia dowódca kompanji czołgów i dowódca baterji powinni utrzymywać pomiędzy sobą ścisłą łączność, informując się wzajemnie o zmianach, zaszyłych w położeniu, i o wynikających z tego ewentualnych zmianach w planie ich współdziałania.

Organizacja ognia baterji bezpośredniego wsparcia powinna zapewniać szybkie wstrzelanie się, intensywny ogień niszczący, możliwość jednoczesnego ostrzeliwania kilku celi lub ześrodkowania

ognia na celu najważniejszym, możliwość szybkiej zmiany stanowiska, nie przerywając wsparcia ogniowego.

Baterja powinna zajmować stanowisko działonami tak, aby ogień artylerji nieprzyjacielskiej nie mógł zdławić odrazu ognia całej baterji i pozbawić w ten sposób czołgi wsparcia ogniowego. Tego rodzaju postępowanie rozproszy uwagę nieprzyjaciela i zmusi go do zużywania wielkich ilości amunicji przy zwalczaniu artylerji wsparcia czołgów.

Dowodzenie tak ustawioną baterją następuje znaczne trudności; koniecznem jest, aby działonowi wykazywali jak najwięcej inicjatywy, orjentowali się doskonale w położeniu i dobrze rozumieli pole walki, to znaczy byli dobrze wyszkoleni taktycznie. Aby móc wykonać swoje zadanie, powinni oni znać plan działania. Od nich zależeć będzie powodzenie wsparcia ogniowego.

Działa albo zajmują w nocy pozycje odkryte, albo też czekają do ostatecznej chwili w ukryciu, skąd obsługa wytacza je ręcznie na stanowiska właściwe.

Dowódca plutonu powinien być przy działach, które znajduje się najdalej od dowódcy baterji. Przy zmianie stanowisk, jako ostatnie, zmienia stanowisko dział najdalej wysunięte do przodu. Każdy działon otrzymuje swój odcinek obserwacji i ostrzału. W czasie natarcia czołgów, w razie wykrycia dział przeciwczołgowego w odcinku ostrzału działonu, działon otwiera ogień samorzutnie, nie czekając na rozkaz dowódcy baterji.

Dla każdego działonu dowódca baterji sporządza schemat celi rozpoznanych i przypuszczalnych (wraz z elementami strzału). Ażeby ułatwić strzelanie, poszczególne cele należy ponumerować. Działonowy po otrzymaniu schematu zaznacza z nim celowniczego oraz wskazuje mu cele w terenie, aby w ten sposób usprawnić nastawianie dział na cel w czasie akcji.

Baterja powinna rozpocząć ogień w momencie wyjścia czołgów ze stanowisk wyjściowych. Strzelają przytem nie wszystkie działa, a pojedyncze działony tak, aby część dział gotowa była do zwalczania ukazujących się a nierozpoznanych przedtem celi i aby przeciwnik nie mógł odrazu wykryć wszystkich dział baterji.

Jeśli zajdzie potrzeba ześrodkowania ognia na celu, którego nie ma na schemacie, dowódca baterji podaje działonom położenie jego w stosunku do wybranego zawczasu punktu orientacyjnego; oblicza on przytem elementy ostrzału dla każdego działonu. Po



otrzymaniu elementów strzału działonowy prowadzi ogień samodzielnie aż do zniszczenia celu lub do komendy dowódcy baterji „przerwij ogień”.

Baterja prowadzi ogień z uprzednio wybranych stanowisk do czasu wykonania przez czołgi pierwszego zadania i odejścia ich na miejsce zbiórki bojowej. Od tego momentu rozpoczyna się okres czasu, w którym baterja powinna zmienić swoje stanowisko.

W tej fazie działań baterja powinna zająć stanowisko ukryte i skupić wszystkie działa. Zajmowanie oddzielnych stanowisk działonami mogłoby być niebezpieczne i niecelowe. Wybrane stanowisko powinno umożliwiać wyjazd na pozycję odkrytą i otwarcie w razie potrzeby ognia na przeciwnacierające czołgi nieprzyjacielskie. W takich razach działonowi otwierają ogień samodzielnie. W wypadku cofania się czołgów własnych, baterja odgradza je swym ogniem od czołgów przeciwnika.

Artykuł ten redakcja *M i e c h a n i z a c j i i M o t o r i z a c j i* R. K. K. A. zaopatrzyła w następującą uwagę: temat, poruszony w niniejszej pracy, jest tematem bardzo mało omawianym tak w prasie rosyjskiej, jak i zagranicznej. Pomimo szeregu nasuwających się uwag co do niektórych myśli autora, artykuł damy pod rozwagę czytelników, ponieważ ma on wartość, jako jedna z pierwszych prac, omawiających tak ważne zagadnienie.

*Kpt. Z. Szymański.*

## **Współdziałanie czołgów z lotnictwem w rozpoznaniu.**

(S. C z e r n i a k o w. *Miechanizacja i Motorizacja* R. K. K. A. Nr. 10/34).

Współdziałanie zmotoryzowanych oddziałów rozpoznawczych z lotnictwem — to zagadnienie niezmiernie ważne, skomplikowane i aktualne.

Oddziały rozpoznawcze, wysyłane przez sztab grupy pancerno-motorowej, otrzymują wiadomości o nieprzyjacielu, uzyskane przez rozpoznanie lotnicze; wiadomości te są dość ogólne; oddziały rozpoznawcze mają je sprawdzić i rozszerzyć, pracując w terenie.

Dane rozpoznania lotniczego mają rozstrzygający wpływ na decyzję dowódcy grupy pancerno-motorowej co do ilości, siły, czasu wymarszu oraz osi działania oddziałów rozpoznawczych.

Ścisłe współdziałanie lotnictwa z oddziałami rozpoznawczymi pancerno-motorowymi może być osiągnięte w dwojaki sposób: 1) drogą obsługiwanie kilku oddziałów rozpoznawczych przez jeden samolot, 2) przez przydział samolotu na określony przeciąg czasu do oddziału rozpoznawczego, mającego najważniejsze zadanie.

Obydwa sposoby dadzą dobre wyniki przy warunku starannego opracowania współpracy; zwłaszcza osobista styczność dowódcy oddziału rozpoznawczego z załogą samolotu przed rozpoczęciem zadania wpłynie bardzo dodatnio na wykonanie zadania.

Jeśli samolot obsługuje jednocześnie 2 lub 3 oddziały rozpoznawcze, uzyskane wiadomości podaje on wszystkim oddziałom drogą jednobrzmiących meldunków ciężarkowych lub przez zaszyfrowaną radjodepeszę.

Samolot, przydzielony do jednego z oddziałów, przekazuje zdobyte wiadomości dowódcy, do którego jest przydzielony, oraz dowódcy grupy pancerno-motorowej lub kolumny, maszerującej po osi oddziału rozpoznawczego.

Sposób pierwszy stosowany będzie znacznie częściej, ponieważ wymaga on mniej sprzętu i mniej godzin lotów. Drugi zaś stosowany będzie z reguły wówczas, gdy oddział rozpoznawczy będzie duży, gdy będzie się on składał z kilku rodzajai broni zmotoryzowanych oraz gdy będzie działał na ewentualnym kierunku uderzenia całości grupy pancerno-motorowej.

Przydział lotnictwa do rozpoznawczych oddziałów pancerno-motorowych uzależniony jest również od zadań, jakie przewidziane są dla lotnictwa na dzień następny, oraz od ważności położenia w danym dniu. Przydział samolotu do jednego z oddziałów rozpoznawczych daje temu oddziałowi dużą wygodę: samolot, pracując wyłącznie na jego korzyść, ułatwia mu wykonanie zadania.

Sztab grupy pancerno-motorowej, organizując rozpoznanie, powinien w swym rozkazie podać zarówno oddziałowi rozpoznawczemu, jak i załodze samolotu: długość fali, na której mogą oni pracować, falę zapasową, odzew i hasło, sygnały wywoławcze, znaki rozpoznawcze. Samolot powinien dublować hasło lub odzew odpowiednimi sposobami lotu, jak wirażami, pikowaniem i t. p. Możliwość dokładnego i łatwego ustalania tożsamości oraz dobrze działająca łączność pomiędzy oddziałem rozpoznawczym a samolotem decyduje o losach ich współdziałania; dlatego też ten dział rozka-



zu dowódcy grupy pancerno-motorowej powinien być należycie prze-myślany i szczegółowo opracowany.

Lotnik, pracujący na korzyść rozpoznania, powinien dokładnie znać zadanie i oś marszu każdego z oddziałów rozpoznawczych. Wykonywa on zadanie, otrzymane przed startem, lub też nowe, podane mu przez dowódców oddziałów rozpoznawczych drogą radio-wą albo przez podchwytywacz. Powinien on znać skład co do jed-nej maszyny oddziałów rozpoznawczych, aby móc w czasie lotu od-różniać oddziały jeden od drugiego i ustalać ich tożsamość.

Samolot, współdziałający z rozpoznawczymi oddziałami pan-cerno-motorowymi, może im dostarczyć:

1. wiadomości o przeszkodach sztucznych lub naturalnych na osi marszu; umożliwia się w ten sposób bez straty czasu zejście na inną drogę, czy też wysłanie naprzód oddziału pionierów dla usu-nięcia przeszkody;

2. wiadomości o pojawieniu się nieprzyjaciela z kierunku nie-spodziewanego; daje to możliwość powzięcia zawczasu odpowiedniej decyzji, co w większości wypadków ma decydujący wpływ na wyko-nanie zadania;

3. wiadomości o własnej grupie pancerno-motorowej i sąsied-nich oddziałach rozpoznawczych; pozwala to dowódcy oddziału na regulowanie tempa marszu w celu dostosowania się do ogólnego położenia całości;

4. wiadomości lub nowych rozkazów od dowódcy grupy pancer-no-motorowej;

5. może wreszcie zapewnić ściśle współdziałanie pomiędzy są-siednimi oddziałami rozpoznawczymi.

Biorąc sprawę odwrotnie, dowódca oddziału rozpoznawczego może żądać od lotnika:

- 1) zbadania możliwości marszowych drogi i ewentualnych obejść, 2) nawiązania łączności z sąsiednim oddziałem lub z do-wódcą całości, 3) rozpoznania jakiegoś kierunku, rejonu lub ko-lumny nieprzyjaciela.

W dalszej części swej pracy autor na konkretnych przykła-dach taktycznych rozwija podane wyżej myśli.

Zagadnienie współdziałania lotnictwa z oddziałami pancerno-motorowymi jest bardzo często i obszernie omawiane w wojskowej prasie sowieckiej. Wynika z tego, że na tę sprawę kładzie się w Rosji wielki nacisk. Lotnictwo, jako środek rozpoznania szybki i o

dużym zasięgu, oddaje wielkie usługi dowódcom oddziałów pancerno-motorowych, którzy z racji szybkości swej broni mają nieraz minimalną ilość czasu na powzięcie decyzji w nowem położeniu. Duży promień działania płatowca oraz szybkość przekazywania wiadomości dają właśnie ten drogocenny czas na odpowiednio prze-myślane zareagowanie na zmianę położenia.

*Kpt. Z. Szymański.*

### **Czołgi w rozpoznaniu nocnem.**

(S. C z - k o w. Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A.  
Nr. 10/34).

Czołgi w rozpoznaniu nocnem — to normalne zjawisko w czasie działań oddziałów pancerno-motorowych.

W rozpoznaniu nocnem czołgi skazane są na działanie samodzielne, ponieważ współdziałanie z innymi broniąmi jest bardzo trudne lub wręcz niemożliwe (na przykład z lotnictwem).

Charakterystyczną stroną rozpoznania nocnego czołgów jest konieczność oparcia się na nieco przestarzałych, bo uzyskanych za dnia wiadomościach i danych.

Rozpoznanie nocne napotyka cały szereg trudności: trudności marszu w nocy, trudność dowodzenia, trudność orjentacji, spadek średniej szybkości taktycznej, wywołany złą widocznością i koniecznością częstego zatrzymywania się, możliwość napotkania zasadzek trudnych do wykrycia w nocy, możliwość okrążenia oddziału czołgów przez nieprzyjacielskie oddziały „niszczycieli”, trudność dźwiękowego maskowania się, ograniczone możliwości manewru, trudność zmiany kierunku rozpoznania w zależności od zmian zaszłych w położeniu, mały efekt ognia, prowadzonego w czasie rozpoznania walką, oraz wielkie trudności we współdziałaniu z przydzielonemi oddziałami piechoty czy karabinów maszynowych.

W związku z wyliczonemi trudnościami jasnem się staje, że wielki wpływ na działania rozpoznawcze czołgów w nocy ma dobór odpowiednich dowódców oraz bardzo staranne przygotowanie sprzętu. Na dowódcę grupy czołgów w rozpoznaniu nocnem powinien być wyznaczony najlepszy dowódca kompanji, a nawet w pewnych wypadkach dowódca bataljonu. Dowódcy plutonów i załogi wozów powinni być jak najdokładniej pouczeni i zapoznani z położeniem. Wszyscy dowódcy powinni doskonale znać oś marszu oddziału;



powinni oni przeanalizować ją na mapie, rozpatrzyć rejony możliwego spotkania się z nieprzyjacielem i przypuszczalne miejsca zbiórek bojowych. Każdy dowódca powinien narysować sobie szkic osi marszu, robiąc na nim jej profil, zaznaczając mosty, rejony i odcinki terenu niedostępnego dla czołgów.

Dowódca oddziału powinien mieć dokładny kilometraż marszu i obliczenie ruchu oddziału według czasu i terenu (skoki).

Wielką uwagę należy zwrócić na techniczne przygotowanie maszyn. Powinny one być wszystkie dokładnie przejrane, uzbrojenie i amunicja powinny być sprawdzone. W maszynach powinno się mieć żywność na całą załogę, zapas rakiet, raketnice, lampy i chorągiewki sygnalizacyjne. Wszystkie stacje radiowe należy sprawdzić i wyregulować. Wszystkie załogi powinny znać na pamięć znaki rozpoznawcze i sygnalizacyjne, ustalone przez dowódcę oddziału.

Marsz oddziału powinien odbywać się skrycie, a więc bez świateł; światła można zapalać jedynie na rozkaz dowódcy oddziału. Sygnały podaje się lampami sygnalizacyjnymi od czoła do tyłu kolumny tak, aby promień lampy był skierowany od nieprzyjaciela. Na każdym zakręcie czy rozwidleniu drogi każda maszyna kolejno daje krótki sygnał „stop”, aby idącą za nią maszyna nie oderwała się od kolumny.

Co pewien czas dowódca zatrzymuje siły główne oddziału rozpoznawczego, aby pozostałe wtyle maszyny mogły dołączyć do kolumny.

Szybkość oddziału rozpoznawczego zależy od położenia i zadania. Może ona dochodzić na drogach bitych do 10 a na drogach gruntowych do 6 klm/godz.

Oddział czołgów w czasie rozpoznania nocnego ubezpiecza się tylko od czoła i tyłu; wysyłanie ubezpieczeń na boki powoduje zwykle gubienie maszyn i nie daje żadnych rezultatów.

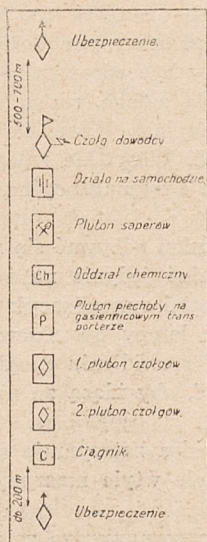
Rozpoznanie nocne prowadzi czołgi nie tylko przez obserwację i walkę, ale również zapomocą „desantu”; załogi po wyjściu z maszyn prowadzą rozpoznanie piesze. W tym celu maszyny zatrzymują się opodal obiektu, który ma się rozpoznać, załogi (desant) opuszczają wozy i przystępują do rozpoznania. Łączność pomiędzy maszynami a desantem zapewniają umówione sygnały, rakiety lub pociski smugowe.

„Desant” może być wysyłany nie tylko w razie posiadania przy-

dzielonej piechoty, ale i ze stanu załóg maszyn. W tym wypadku kierowca zawsze pozostaje w maszynie, aby na dany sygnał poprowadzić maszynę w nakazanym kierunku.

Dla każdego zadania dowódca powinien ustalić skład „desantu” i sposób współdziałania z nim.

We wszystkich wypadkach rozpoznawania „desantem”, należy



Ryc. 1.

je przeprowadzać tylko na najkrótsze odległości przy minimalnym zużyciu czasu.

Przy spotkaniu się z drobnymi oddziałami nieprzyjaciela oddział rozpoznawczy oślepia je światłem swych reflektorów i stara się przeniknąć jak najgłębiej w ugrupowanie nieprzyjaciela.

Przy spotkaniu się z oddziałami silnymi czołgi w rozpoznaniu nocnym w walkę się nie wdają; wyjątek stanowi wypadek zupełnego zaskoczenia i niedogodne położenie nieprzyjaciela.

W dalszej części swej pracy autor przerabia cały szereg drobnych zadań taktycznych na temat nocnego rozpoznania czołgów.



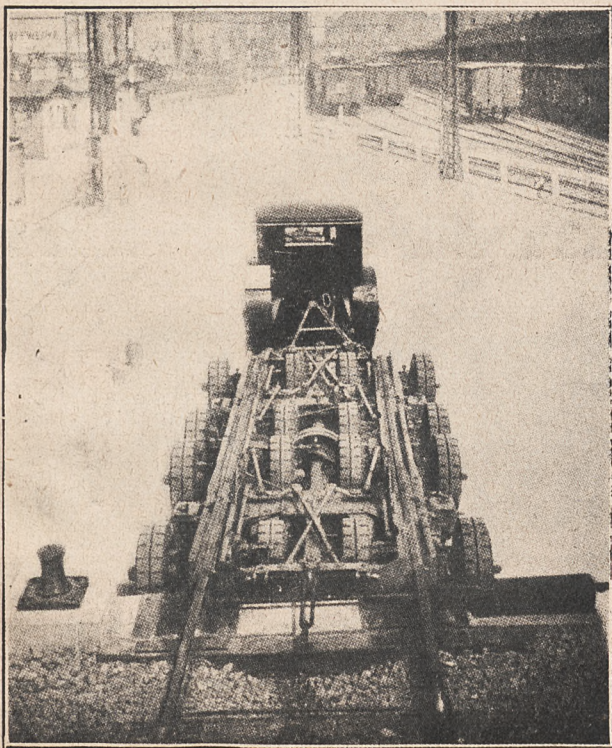
Autor proponuje następujące ugrupowanie w marszu kompanji czołgów w rozpoznaniu nocnem (ryc. 1).

*Kpt. Z. Szymański.*

### **Pociąg drogowy do przewożenia wagonów kolejowych.**

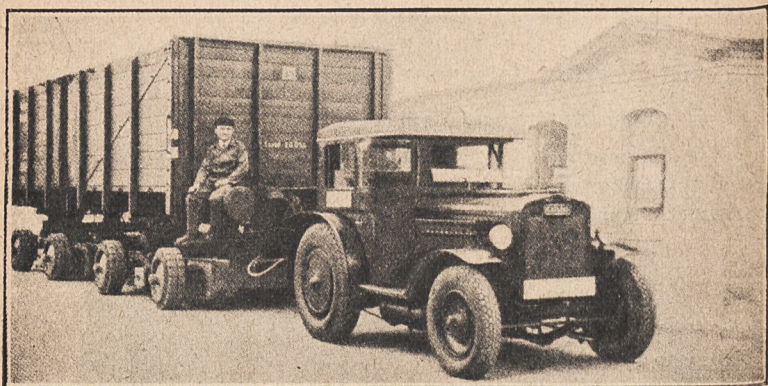
(The Automobile Engineer. Październik 1934).

Idea przewożenia po drogach ładunków kolejowych wraz z wagonami i rozszerzenia w ten sposób zasięgu kolei wyszła z Anglii, rozwinięta jednak została w Niemczech.

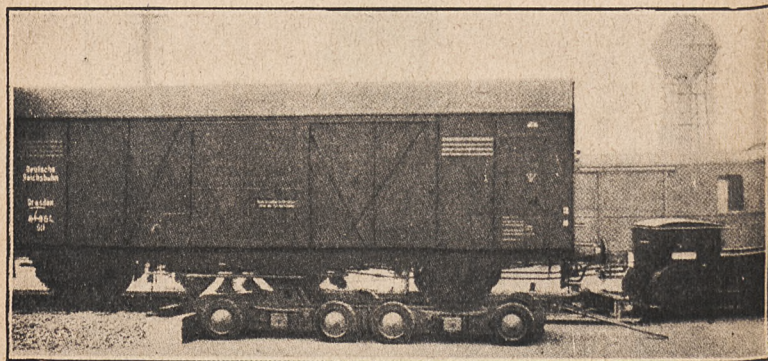


*Ryc. 1.*

Pojazd do przewożenia wagonów odpowiadać powinien szeregowi następujących warunków:



*Ryc. 2.*



*Ryc. 3.*

1. powinien on pozwalać na przewożenie wagonów wszelkiego typu bez specjalnego ich przystosowywania oraz nadawać się do kursowania po drogach publicznych;

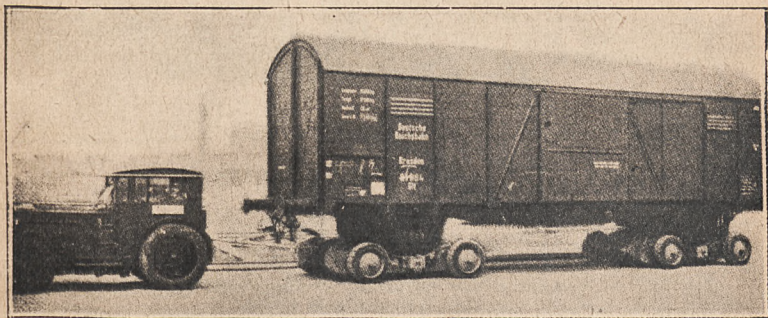
2. musi on być dobrze uresorowany i nie dawać wstrząsów więk-



szych, niż przy jeździe po szynach; nacisk jednostkowy nie powinien przekraczać norm, ustalonych dla samochodów ciężarowych; ciężar musi być tak rozłożony, aby na koło (o szerokości 25 cm.) nie wypadło więcej, jak 2.5 — 3.5 tonny;

3. powinien on mieć regulowaną wysokość, któraby pozwalała na łatwe przejście z torów o różnej wysokości, równocześnie zapewniać niski środek ciężkości, pozwalać na załadowanie i wyładowanie bez ramp i gwarantować przejście pod mostami.

Autor opisuje pociąg drogowy konstrukcji nadradcy kolei *Hansa Culemeyer*a; składa się on z ciągnika oraz 2 wózków, posiadających po 8 kół na 2 osiach. Na grzbiecie wózków ułożone są szyny, pozwalające na wjazd wagonu. Wysokość po-



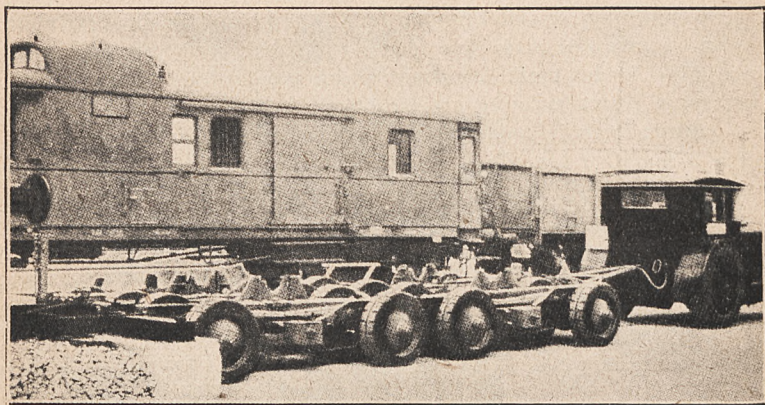
*Ryc. 4.*

wierzchni szyn daje się regulować w granicach od 30 do 60 cm nad ziemią. Przy przewożeniu wagonu o ładowności 20 tonn, o ciężarze łącznym 32 tonn oraz ciężarze wózków, wynoszącym około 8 tonn — otrzymamy na każde koło obciążenie 2.5 tonn.

Do załadowania wagonu zsuwa się oba wózki do krawędzi toru tak, aby szyny wózków stanowiły jego przedłużenie. Ciągnik przesuwa wagon tak, aby przednie koła znalazły się na szynach pierwszego wózka, poczem zostają one tam zamocowane. Następnie wózek holuje dalej pierwszy wózek, póki tylne koła wagonu nie znajdą się na szynach drugiego wózka. Operacja załadowania wagonu na wózki trwa 8 minut, przejście wagonu na tor wymaga 12 minut.

Pociąg posuwać się może z szybkością do 15 klm/godz. Oczy-

wiście rzeczą ogromnego znaczenia są dobre hamulce. Pociąg posiada hamulce hydrauliczne na ciągniku i pierwszym wózku. Ciągnik, przeznaczony dla terenów płaskich, waży 2.6 tonny i rozwija



*Ryc. 5.*

moc 60 KM, w terenach pofalowanych stosowany jest ciągnik o mocy 100 KM i ciężarze 12 tonn.

Pociągi przewozić mogą ładunki, wymagające rozbierania przy transportach kolejowych. Może to mieć duże znaczenie przy przewożeniu sprzętu wojennego.

*Por. J. Okolski.*

### **Dalsze prace nad silnikami D i e s l a w Niemczech.**

(Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 16/34. Zeszyt poświęcony silnikom D i e s l a).

Praca w kierunku rozwoju silników D i e s l a trwa w Niemczech bez przerwy; prowadzone są badania celem dokładnego wyjaśnienia zachodzących w silniku zjawisk.

W artykule „Przyczynek do fizyki strumienia paliwa w silniku D i e s l a” autor H a n s M e h l i g opisuje badania nad zasięgiem i stopniem rozpylenia wstrzykiwanego paliwa w zależności od ciśnienia w cylindrze, ciśnienia w dyszy oraz średnicy dyszy. Zmianę zasięgu można przeliczyć przy zmianie którejkolwiek z po-



wyższych trzech wielkości na zasadzie prostych wzorów, wychodząc z wiadomego zasięgu w poprzednich warunkach. Stopień rozpylenia, sądząc z teoretycznych rozważań i przeprowadzonych prób, okazuje się mało zależnym od warunków wstrzykiwania; duży natomiast wpływ mają ruchy powietrza wewnątrz cylindra.

Do tego samego zagadnienia wraca inny autor, A. E. T h i e m a n n, w artykule „Dla rozpylenia paliwa ważniejsza jest lepkość powietrza, niż jego gęstość”. Wstrzykując paliwo w to samo środowisko z zachowaniem tych samych warunków z wyjątkiem temperatury, stwierdzono przy 20° C znacznie większy zasięg, niż w tem samem ciśnieniu i przy 600° C czyli o 45% mniejszej gęstości. Tłumaczy się to wzrostem lepkości powietrza ze wzrostem temperatury, co pochodzi z powiększenia żywej siły cząsteczek i ilości ich uderzeń.

Obok zagadnień teoretycznych szereg artykułów omawia poszczególne zagadnienia konstrukcyjne.

*Mjr. K. Groszlik-Groniowski.*

## **żeliwa tłokowe i cylindrowe.**

(The Automobile Engineer. Wrzesień 1934).

Artykuł o żeliwach tłokowych i cylindrowych jest streszczeniem sprawozdania R. K n i t t e l a, ogłoszonego w piśmie D i e G i e s s e r e i. Autor sprawozdania przez dłuższy czas badał odporność na zużycie żeliw perlitycznych i stopowych. Zmieniając ciągle warunki i składniki żeliw, K n i t t e l doszedł do następujących wniosków:

### *I. Wpływ składników żeliwa.*

#### **a) W ę g i e l i k r z e m.**

1) Przy dwóch trących się powierzchniach (np. tłok i cylinder) wielkość zużycia zależy od różnicy twardości obu powierzchni. Jeśli część ruchoma jest twardsza, zużycie jest mniejsze, niż w wypadku odwrotnym.

2) Mniejsze zużycie daje żeliwo, w którym grafit tworzy długie cienkie żyłki, niż gdy żyłki są krótsze i grube.

3) Wyżarzanie (3 godz. w temp. 900° C.) powoduje wydzielanie ferrytu z perlitu, co pociąga za sobą większe zużycie.

## b) M a n g a n.

W miarę zwiększania się ilości manganu rośnie twardość, maleje zużycie żeliwa. Wyżarzenie nie działa na zwiększenie zużycia, mangan wpływa dodatnio na tworzenie się żeliwa perlitycznego.

## c) F o s f ó r.

Wraz ze zwiększaniem się ilości fosforu rośnie twardość, zmniejsza wytrzymałość, polepsza odporność na zużycie, lecz po wyżarzeniu następuje szybkie zużywanie się żeliwa.

## d) S i a r k a.

Siarka ma wpływ pod każdym względem ujemny.

## e) N i k i e l.

Wzrost ilości niklu w żeliwie daje mu większą twardość bez zmiany własności mechanicznych; nie wpływa na zużycie. Po wyżarzeniu twardość żeliwa zmniejsza się, własności mechaniczne nie ulegają zmianie.

## f) C h r o m.

Im większa domieszka, tem większa twardość i drobnoziarnistość. Ilość chromu wyższa od 0.4% zwiększa odporność na zużycie (o 25% przy domieszce 0.7%). Przy domieszkach ponad 0.7% żeliwa stają się trudno obrabialne. Chrom czyni żeliwo odporniejszem na wysokie temperatury. Przy domieszce powyżej 0.4% i wyżarzeniu własności wytrzymałościowe nie ulegają zmniejszeniu.

## g) C h r o m i n i k i e l.

Dają własności sumujące się, przy większej ilości zbliżone do własności chromu.

*II. Wpływ wysokiej temperatury.*

Do temperatury 250° nie zauważono znacznego zmniejszenia odporności na zużycie. Wyjątek stanowią żeliwa o zawartości fosforu. To też np. koleje niemieckie nie zezwalają na większą ilość fosforu, jak 0.5%.

*III. Wpływ rodzaju powierzchni.*

Żeliwa twardsze wymagają dokładniejszej obróbki powierzchni przez szlifowanie, docieranie lub polerowanie. Im wyższy jest gatunek żeliwa, tem staranniejsza musi być obróbka. Dotarcie tłoka, na które trzeba zwrócić baczną uwagę, jest właściwie obróbką powierzchni. Po starannem dotarciu wzrasta znacznie odporność gładzi i tłoka na zużycie.

Por. J. Okolski.



## BIBLIOGRAFJA.

Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer — *Der Krafz.* Wehr und Waffen — *W. u. Waf.* Militär Wochenblatt — *Mil. Woch.* Automobiltechnische Zeitschrift — *Aut-techn. Zschr* Heerestechnik — *Htch.* Militärwissenschaftliche und Technische Mitteilungen — *M. Techn.* M. Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. — *Mech. Mot.* Wojna i Rewolucja — *Woj. Rew.* Wojennyj Wiestnik — *Woj. W.* Tiechnika i Woorużenje — *Tiech. Woor.* Vojenske Rozhledy — *Voj. Rozhl.* Vojensko-Technicke Zpravy — *Voj. Tech. Zpr.* *Révue Militaire Française* — *R. Mil.* *Révue du Génie* — *R. Gé.* *Révue d'Infanterie* — *R. Inft.* *Révue de Cavalerie* — *R. Cav.* *Omnia* — *Omn.* *La vie Automobile* — *Vie autom.* *La Technique Automobile et Aérienne* — *Techn. Autom. Aér.* *Le Poids Lourd* — *Poids L* *The Royal Tank Corps Journal* — *R. Tank C. Journ.* *The Infantry Journal* — *Inf. Journ.* *The Royal Engineers Journal* — *R. Eng. Journ.* *The Military Engineer* — *Mil. Eng.* *Rivista di Artiglieria e Genio* — *R. Art. Gen.* *Technika samochodowa* — *Techn. Sam.*

## OGÓLNE, ORGANIZACJA.

*R. M.* Ćwiczenia próbne zmotoryzowanego bataljonu kawalerji w Szwecji. *Mil. Woch.* Nr. 17/34.

Rozwój motoryzacji armji japońskiej. *Krasn. Zw.* Nr. 247/34.  
Reichswehra w trakcie motoryzacji. *Krasn. Zw.* Nr. 256/34.

Zorganizować przyjęcie młodych czołgistów. *Miech. Mot.* Nr. 10/34.

## UŻYCIE OPERACYJNE I TAKTYCZNE.

Manewry angielskie 1934 r. *Mil. Woch.* Nr. 13/34.

Manewry w Czechosłowacji (z użyciem jednostek zmotoryzowanych). *Mil. Woch.* Nr. 17/34.

Nowoczesne użycie czołgów. Poglądy angielskie. Der Kraftz. Nr. 10/34.

Bój kawalerji z brygadą zmotoryzowaną. Krasn. Zw. Nr. 255/34.

Działania brygady czołgów. Krasn. Zw. Nr. 256/34.

W. Obuchow. Natarcie bataljonu czołgów i wsparcie go artylerją. Miech. Mot. Nr. 10/34.

K. Małygin. Współdziałanie czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty z artylerją bezpośredniego wsparcia. Miech. Mot. Nr. 10/34.

S. Cz-kow. Czołgi w rozpoznaniu nocnem. Miech. Mot. Nr. 10/34.

N. Liamin. Praca sztabów oddziałów zmotoryzowanych w warunkach bojowych. Miech. Mot. Nr. 10/34.

N. Kożochin. Przeciwuderzenie komp. czołgów na przednim skraju pozycji głównej. Miech. Mot. Nr. 11/34.

A. Wołoszkin. Służba regulacji ruchu. Miech. Mot. Nr. 11/34.

Zun. Praca sztabu bataljonu czołgów przy organizacji marszu nocnego. Miech. Mot. Nr. 11/34.

### WYSZKOLENIE.

Wyszkolenie broni panc. w Japonji. Krasn. Zw. Nr. 246/34.

Czerniawskij. Jak można tanio i najlepiej wyszkolić kierowcę. Miech. Mot. Nr. 11/34.

Zdanowicz. Jak rozplanować wyszkolenie bojowe szkół. Miech. Mot. Nr. 11/34.

S. Czermnych. Organizacja strzelania z maszyn bojowych. Miech. Mot. Nr. 11/34.

### OSPIS SPRZĘTU.

Czterogąsienicowe wozy bojowe. Der Kraftz. Nr. 10/34.

Nowy lekki czołg A n s a l d o - F i a t. Der Kraftz. Nr. 10/34.

Motocykl z napędem na przyczepkę. Krasn. Zw. Nr. 242/34.

Kołowo - gąsienicowy samochód sztabowy w Anglji. Krasn. Zw. Nr. 246/34.

Samochód - amfibja w Niemczech. Krasn. Zw. Nr. 247/34.

Czołg - amfibja w Japonji. Krasn. Zw. Nr. 252/34.



## EKSPLOATACJA SPRZĘTU.

Jazda czołgów w zimie. Der Kraftz. Nr. 10/34.

*Rieszotnikow*, inż. Garaż zmechanizowany. Mot. Nr. 9/34.

Jazda figurowa na samochodzie. Za Rul. Nr. 17/34.

## PRODUKCJA I NAPRAWY.

*Lebiedienko*, inż. Taśmy gąsienicowe w fabryce. Awt.-Trakt. Dzieło Nr. 9/34.

*Notow*, inż. Remont samochodów nowymi środkami. Za Rul. Nr. 17/34, 18/34.

*S. R.* Praca parków reparacyjnych podstawą gotowości bojowej. Miech. Mot. Nr. 11/34.

*F. Andriejew*. Praca głównej brygady remontowej. Miech. Mot. Nr. 11/34.

## ZAOPATRZENIE I UZBROJENIE.

*A. Brusin*. Służba zaopatrzenia i ewakuacji w kompanii czołgów w marszu. Miech. Mot. Nr. 11/34.

*N. Fiedosiejew*. Taktyka służby zaopatrzenia, remontu i ewakuacji. Miech. Mot. Nr. 11/34.

## ZAGADNIENIA KONSTRUKCYJNE.

Seryjny wyrób samochodów miniaturowych. Omn. Nr. 173/34.

## PALIWA I ZAGADNIENIA ENERGETYCZNE.

*Köhlmann*, inż. Motoryzacja bez troski o paliwo. Motor Nr. 9/34.

*Siemionow*, inż. Ruchoma czy stała stacja materiałów pędnych. Mot. Nr. 9/34.

*Bogostowski*, inż. Skład materiałów pędnych przy małym garażu. Mot. Nr. 9/34.

## OBRONA PRZECIWGAZOWA I PRZECIWPANCERNA.

Zabezpieczenie przeciwgazowe czołgów. Der Kraftz. Nr. 10/34.

Poglądy francuskie na obronę przeciwczołgową. Krasn. Zw. Nr. 244/34.

## RÓŻNE.

Hełm załogi czołgowej w Ameryce. Krasn. Zw. Nr. 252/34.

