

nr 102,396 II

# PRZEGLĄD WOJSKOWO TECHNICZNY

STYCZEŃ 1933 R. |  
W A R S Z A W A |  
ZESZYT 1. TOM XIII |

# PRZEGLĄD WOJSKOWO - TECHNICZNY

MIESIĘCZNIK NAUKOWO-INFORMACYJNY  
WOJSK TECHNICZNYCH.

WYDAWANY  
PRZY WOJSKOWYM INSTYTUCIE BADAŃ INŻYNIERJI.

## KOMITET REDAKCYJNY:

*Płk. STEFAN DĄBKOWSKI, płk. TADEUSZ KOSSAKOWSKI, płk. JAN SKORYNA, płk. ROMAN CIBOROWSKI, ppłk. STANISŁAW ARCZYŃSKI, ppłk. inż. KAZIMIERZ GOEBEL, ppłk. MAKSYMILJAN HAJKOWICZ, ppłk. WŁADYSŁAW LIRO, ppłk. PATRYK O'BRIEN DE LACY, ppłk. ALEKSANDER RZESZOWSKI, ppłk. WŁADYSŁAW SPAŁEK, ppłk. EDWARD WOLSKI, mjr. inż. STANISŁAW HEGNER-SZYMAŃSKI.*

REDAKTOR NACZELNY: ppłk. PATRYK O'BRIEN DE LACY

Redaktor „Sapera“: mjr. dypl. LEON TYSZYŃSKI.

Redaktor „Łączności“: kpt. inż. WŁODZIMIERZ ZIEMBIŃSKI.

Redaktor „Broni Pancernej“: kpt. JERZY KULESZA.

Administrator: kpt. inż. WŁODZIMIERZ ZIEMBIŃSKI.

Adres Redakcji i Administracji „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“  
WARSZAWA

MINISTERSTWO SPRAW WOJSKOWYCH, UL. NOWOWIEJSKA 1/3/5  
TELEFON M. S. WOJSK. 222. — KONTO P. K. O. Nr. 14500

Rękopisów Redakcja nie zwraca.

## WARUNKI PRENUMERATY:

„PRZEGLĄD WOJSKOWO-TECHNICZNY“ (całość):		Działy: „SAPER“, „ŁĄCZNOŚĆ“, „BRON PANCERNA“	
Kwartalnie .....	9.— zł.	Kwartalnie .....	6.— zł
Półrocznie .....	18.— zł.	Półrocznie .....	12.— zł
Rocznie .....	36.— zł.	Rocznie .....	24.— zł
Zagranicą rocznie .....	72.— zł.	Zagranicą rocznie .....	48.— zł.

Cena pojedynczego zeszytu „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“ (bez przesyłki) ..... 3.—zł.

Cena pojedynczego zeszytu „SAPERA“, „ŁĄCZNOŚCI“ lub „BRONI PANCERNEJ“ (bez przesyłki) ..... 2.—zł.

Prenumerata i sprzedaż numerów pojedynczych w Administracji pisma,  
w Głównej Księgarni Wojskowej i we wszystkich większych księgarniach.

Strona I

**Przegląd  
Wojskowo-Techniczny**

I

Przebieg  
Wojskowo-Techniczny

11

# PRZEGLĄD WOJSKOWO - TECHNICZNY

Miesięcznik  
naukowo-informacyjny  
wojsk technicznych.

S A P E R

ROK SIÓDMY

TOM XIII

STYCZEŃ — CZERWIEC 1933

W A R S Z A W A

---

---

KOMITET REDAKCYJNY:

*Płk. STEFAN DĄBKOWSKI, płk. TADEUSZ KOSSAKOWSKI, płk. dypl. MIECZYŚLAW MYSŁOWSKI, płk. JAN SKORYNA, płk. ROMAN CIBOROWSKI, ppłk. STANISŁAW ARCZYŃSKI, ppłk. inż. KAZIMIERZ GOEBEL, ppłk. MAKSYMILJAN HAJKOWICZ, ppłk. WŁADYSŁAW LIRO, ppłk. PATRYK O'BRIEN DE LACY, ppłk. ALEKSANDER RZESZOWSKI, ppłk. WŁADYSŁAW SPAŁEK, ppłk. EDWARD WOLSKI, mjr. inż. STANISŁAW HEGNER-SZYMAŃSKI.*

REDAKTOR NACZELNY: ppłk. PATRYK O'BRIEN DE LACY

Redaktor „Sapera“: mjr. dypl. LEONTYSZYŃSKI.

Redaktor „Łączności“: kpt. inż. WŁODZIMIERZ ZIEMBIŃSKI.

Redaktor „Broni Pancernej“: kpt. JERZY KULESZA.

Administrator: kpt. inż. WŁODZIMIERZ ZIEMBIŃSKI.

---

---

# DZIAŁ SAPERÓW

## SKOROWIDZ DZIAŁOWY.

### Ogólne, organizacja, wyszkolenie.

	Str.
<i>Kpt. Jan Guderski.</i> Działania zimowe saperów .....	107
<i>Mjr. Jan Mikołajski.</i> — Mechanizacja robót ziemnych ..	177
<i>Ch.</i> — Służba szwadronów pionierskich w Z. S. S. R. ...	283
Szkolenie oficerów rezerwy saperów w wojsku U. S. A. ...	38
Czternastomiesięczna służba czynna w wojskach saperskich	142
Techniczne wyposażenie czerwonej armji .....	190
Wyższe wykształcenie techniczne w byłej armji austro-wę- gierskiej .....	246
Jakich saperów nam potrzeba? .....	253
Wskazówki dla rozpoznania saperskiego .....	298

### Fortyfikacja.

<i>Kpt. dypl. Zygmunt Rokicki.</i> — Zasady stosowania umocnień polowych w artylerji .....	12, 53
<i>Kpt. Karol Kleczke.</i> — Obliczanie płyt żelbetowych na działanie pocisków artyleryjskich i bomb lotni- czych .....	22, 76, 126, 183, 228
<i>Por. Wiktor Kościalkowski.</i> — Formy regeneracji forty- fikacji polowej w dobie powojennej .....	155, 205
Rola saperów przy ubezpieczeniu postoju .....	46
Maskowanie fortyfikacyj nadbrzeżnych .....	145

### Przeprawy, drogi, mosty.

<i>Mjr. Karol Czarnecki.</i> — Rumuńskie ćwiczenia przepraw i użycie nart wodnych .....	86
--	----

	Str.
Przeprawa samochodów gaśnicowych przez mosty z korszów szańcowych .....	194
Wyposażenie kawalerji francuskiej w środki przeprawowe .....	199
Budowa drewnianych dróg torowych .....	249
Dowodzenie wojskami podczas forsowania rzek .....	296

### Zniszczenia i zapory.

<i>Mjr. dypl. Leon Tyszyński.</i> — Czas skutecznego działania zniszczeń .....	1
Woda jako zaporą .....	42
Zapory komunikacyjne a oddziały motomechaniczne .....	92
Zastosowanie dynamitu w Polsce do prac meljoracyjnych i regulacji rzek .....	137

### Kolejnictwo.

<i>J. St.</i> — Obrona przeciwlotnicza sieci kolejowej według poglądów sowieckich .....	121
Budowa kolejek linowych .....	96

### Reflektory.

<i>Kpt. Edward Frezendorf.</i> — Reflektory polowe 167, 218, .....	271
--	-----

### R ó ż n e.

<i>Plk. inż. Jan Jastrzębski.</i> — Z praktyki saperskiej w twierdzy Grodno w r. 1914/15 .....	65, 115
<i>Mjr. inż. Leon Schmidt.</i> — Obrona fortu Zahorce w 1920 r. ....	257
<i>Mjr. Karol Czarnecki.</i> — Niemiecki zapalnik iglicowy wz. 25. ....	276

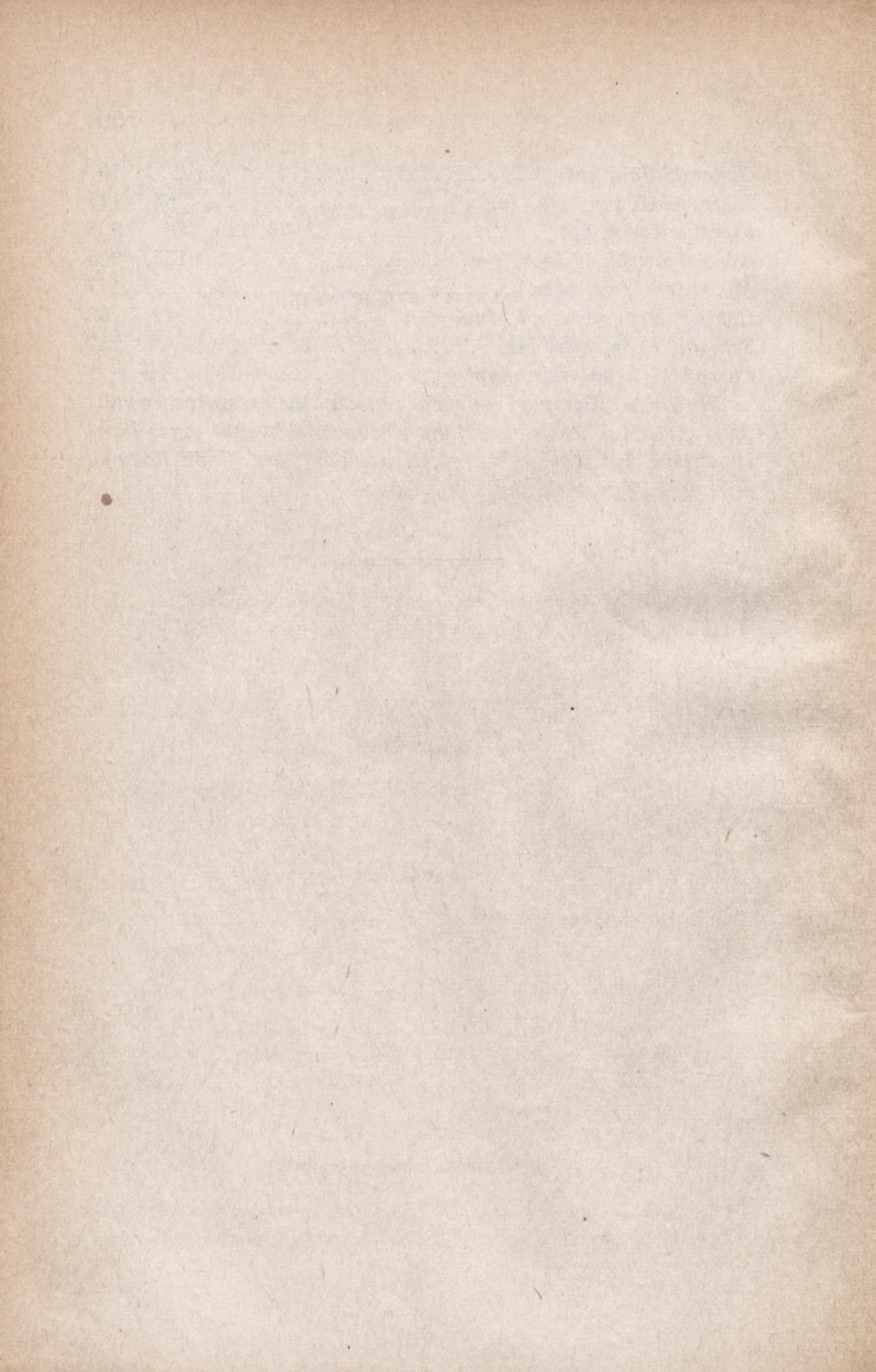
### Wykaz współpracowników:

<i>Czarnecki Karol, mjr.</i> .....	86, 276
<i>Fryzendorf Edward, kpt.</i> .....	167, 218, 271



	Str.
<i>Guderski Jan, kpt.</i> .....	107
<i>Jastrzębski Jan, płk. inż.</i> .....	65, 115
<i>Kleczke Karol, kpt.</i> ..... 22, 76, 126, 183,	228
<i>Kościałkowski Wiktor, por.</i> .....	155, 205
<i>Mikołajski Jan, mjr.</i> .....	177
<i>Rokicki Zygmunt, kpt. dypl.</i> .....	12, 53
<i>Schmidt Leon, mjr. inż.</i> .....	257
<i>Tyszyński Leon, mjr. dypl.</i> .....	1

W dziale „Przegląd książek i czasopism“ współpracowali:  
 pplk. *Arcezyński, mjr. w st. sp. Chrapowicki, rtm. dypl. Dzię-  
 wanowski, kpt. Guderski, kpt. Fryzendorf, kpt. dypl. Rokicki,  
 mjr. dypl. Tyszyński, kpt. Wyszyński.*



MJR. DYPL. LEON TYSZYŃSKI.

## Czas skutecznego działania zniszczeń.

Końcowym celem każdego zniszczenia lub zapory komunikacyjnej będzie zawsze wygranie *czasu* dla sił własnych, czyli zmuszenie nieprzyjaciela do jego straty <sup>1)</sup>).

Dowódcę taktycznego, zarządzającego zniszczenia, obchodzi więc w pierwszym rzędzie *na jak długo* zatrzyma wykonane zniszczenie siły przeciwnika.

Nie też dziwnego, że szereg rozkazów, wydanych czy to podczas manewrów, czy podczas wojny — nakazywał saperom: „zatrzymać nieprzyjaciela na takiej to przeszkodzie na 4-ry, 8 lub 10 godzin“.

Rozkaz tak wydany na grach wojennych i jednostronnych manewrach był oczywiście zawsze ściśle respektowany, tragedia jednak saperska występowała na wojnie, gdy nieprzyjaciel, rzekomo zatrzymany na przeszkodzie, zjawiał się nieoczekiwanie wśród naszych oddziałów o kilka godzin wcześniej!

Saper był oczywiście winien — źle zniszczył nakazany obiekt!

Czy jednak tak powierzchowny sąd miał rację? W dziewięciu wypadkach na dziesięć — nie.

Czasem rzeczy napozór zupełnie jasne zostają przyjęte jako doktryna dopiero z wielkim opóźnieniem, to też dopiero powojenna systematyzacja poglądów doprowadziła we wszystkich armjach do ustalenia zasady, iż możliwość zatrzymania sił przeciwnika będzie zależała od rodzaju wojsk, skierowanych przez dane przeszkody.

<sup>1)</sup> Cel ten występuje jaskrawo w działaniach opóźniających, przy zniszczeniach taktycznych i operacyjnych; istnieje jednak również nawet i przy zarządzaniu zniszczeń gospodarczych!

Najmniejszą zdolność przekraczania przeszkód posiadają samochody drogowe, potem kolejno: artylerja i tabory konne, samochody terenowe (ze względu na ciężar), czołgi pływające i wreszcie piechota i kawalerja. Patrole mogą przejść zazwyczaj bez wielkiego trudu wszędzie (prócz głębokich rzek, bagien i terenów zagazowanych), skuteczność zniszczeń mierzy się tu możliwością zahamowania ruchu masy piechoty przez oderwanie posuwających się oddziałów od środków ogniowych na kołach: artylerji, biedek, c. k. m.

Odrębną grupę stanowiły wreszcie oddawna zniszczenia, zmuszające do przerywania ruchu na linjach kolejowych, traktowane już od początku wojny jako specjalnie dotkliwe dla przeciwnika.

Jako skutek, typ poprzedniego ogólnikowego rozkazu ulegał z czasem pewnej zmianie i nowoczesny dowódca ustalał naprzykład: „na rzece Lebiodzie zatrzymać nieprzyjacielską *artylerję i tabory* na 6 godzin“.

Czy jednak nawet tak wydany rozkaz będzie mógł być na wojnie w 100% wykonany? Obawiam się, że nie.

Przyzwyczajenie wojska do podobnego rozkazodawstwa byłoby powodem szeregu narzekań na saperów, a co gorsze — niepowodzeń taktycznych.

Jednak, jak omówiliśmy na wstępie, czas jest tym decydującym czynnikiem, który saper musi swemu dowódcy zyskać przez swą technikę, to też każdy dowódca chce wiedzieć, na jak długo będzie zabezpieczony.

Gdzież więc będzie realne rozwiązanie tych trudności?

Jeden z pisarzy rosyjskich, inż. Karbyszew, podaje <sup>1)</sup> przejrzystą tabelę (rys. 1) zapotrzebowania sił na dokonanie zniszczeń i na ich *odbudowę*, tabelę reprodukowaną bez oceny wartości merytorycznej, w książce „Zapory“ płk. dypl. Rowckiego <sup>2)</sup>.

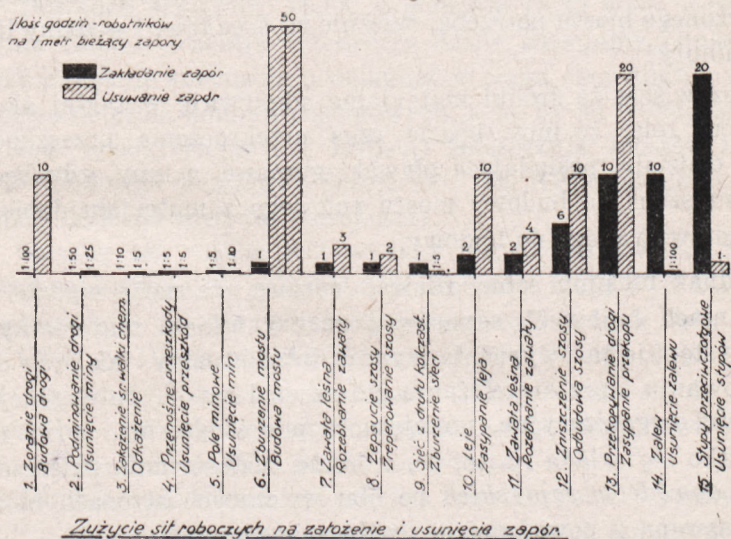
Tablica jest przejrzysta, jednak pobieżna już analiza nasuwa poważne zastrzeżenia. Rzuca się przedewszystkiem w oczy wielkie zapotrzebowanie sił do odbudowy mostów, jak również do wyrównania dróg i przekroczenia lejąw; może to wywołać niepotrzebny optymizm wobec tych typów zniszczeń.

<sup>1)</sup> Wojna i Rewolucja Nr. 12/1930.

<sup>2)</sup> Odbitka z „Przeglądu Wojskowego“ Warszawa 1932 r.

Autor rosyjski, jak widać, nie bierze zupełnie pod uwagę, że przejście wojsk walczących przez rzekę nie jest przecież związane z rekonstrukcją zniszczonego mostu!

Most szosowy na obciążenie 30 T może być w pierwszym okresie ruchu wojsk zastąpiony z powodzeniem mostem pontonowym, a wtedy stosunek sił zużytych na zniszczenie i na odbudowę nie będzie oczywiście podobny do podanego 1 : 50.



Rys. 1.

Tak samo przekroczenie leja w pościgu nie będzie polegało na odbudowie zniszczonej przez wybuch szosy, a prowizoryczne wyrównanie 1 m b przeoranej drogi nie zabierze czasu 10 godzin.

Musimy sobie jasno zdawać sprawę, by uniknąć podobnych pomyłek, że czas skuteczności każdego poważniejszego zniszczenia posiada dwie wartości. Miernikiem dla jednej będzie: możliwość przewyciężenia przeszkody przez odpowiednie oddziały pościgowe nieprzyjaciela, dla drugiej: odbudowa do stanu pierwotnego.

Dla wojsk walczących taktyczne znaczenie ma tylko to pierwsze, dalsza odbudowa obiektu może trwać latami, na działaniach

wojennych odbije się to słabo <sup>1)</sup> (teraz jeszcze jeździmy po mostach kolejowych, odbudowanych prowizorycznie w 1920 roku), albo nawet zupełnie nie da się odczuć. Za to odbudowa podobnych obiektów zaciąży na ogólnej gospodarce kraju, ten ostatni wzgląd musi być brany pod uwagę, zwłaszcza przy niszczeniu obiektów komunikacyjnych na terytorjum własnem.

Już bliższy prawdy jest inny pisarz rosyjski, Krzyżanowski, który w czasopiśmie „Mechanizacja i Motoryzacja Armji“ Nr. 9/1932 podaje, że dla przekroczenia każdego metra bieżącego zniszczonego mostu potrzeba, zależnie od *środków*, 1 godziny lub 1,5 minuty!

Oczywiście że środki materialne odgrywają w takiej akcji ogromną rolę, że inny będzie czas przekroczenia przeszkody przez oddziały, posiadające pływaki gumowe, a inny, gdy będą one zmuszone do budowy mostu polowego z materiału dopiero przygotowywanego do budowy.

Jednak musimy sobie zdawać sprawę, że może nigdzie w działaniach bojowych saperów poza czynnikiem materialnym nie występuje tak wyraźnie czynnik intelektualny, jak przy organizowaniu i przewyciężaniu zniszczeń i zapór. Inteligencja, zdolności organizacyjne, umiejętność przewidywania, spryt — wszystko się składa na to, że, w razie zastosowania zniszczeń, *praca dowódców saperskich* po obu walczących stronach może być nazwana z powodzeniem *walką mózgową*.

Zdolność przewidywania i przygotowanie *na czas* materiału do przewyciężenia przeszkody potrafi całkowicie pokrzyżować obliczenia zabezpieczającego się zaporami, tak jak najmniejsze niedociągnięcie organizacyjne, spóźnione zadyrgowanie kolumn pontonowych lub rozpoznania — opóźni znacznie przekroczenie napotkanej przeszkody.

Z drugiej strony zręczne zaskoczenie nieprzyjaciela nieoczekiwanem zniszczeniem — postawi go wobec trudności komunikacyjnych, niełatwych do przewyciężenia.

Kilka przytoczonych przykładów najlepiej zilustrują to twierdzenie.

---

<sup>1)</sup> Naprzykład na linjach kolejowych — osłabienie przelotności, na szosach początkowo ruch jednokierunkowy, ograniczenie tożmażu pojazdów.

### Przykład Nr. 1.

#### Niespodziewane opóźnienie.

Jaskrawy przykład niepotrzebnej straty czasu w pościgu za nieprzyjacielem, który wycofał się za rzekę, podaje nam ostatnio płk. Baills w *Revue Militaire Française*<sup>1)</sup>.

Po bitwie nad Marną w roku 1914 — VI armja francuska posuwa się ku północy, ścigając 1-szą armję niemiecką gen. Klucka.

Dowódca armji dn. 11.IX. o godzinie 18.30 wydaje rozkaz: „Dnia 12.IX. — armja przekroczy Aisne. Specjalny punkt rozkazu nakazuje korpusom podciągnąć w ciągu nocy kolumny pontonowe do czoła kolumn pościgowych, a to, by na wypadek *możliwego!* (podkreślenie płk. Baills'a) zniszczenia mostów można było zbudować dodatkowe przejścia“. (rz. Aisne ma na tym odcinku około 50 metrów szerokości).

Sluszny ten rozkaz jest wydany bez skontrolowania możliwości wykonania, w założeniu, że korpusy mają swe kolumny pontonowe w rejonie wojsk. Rzeczywistość jednak była inna.

Czołowy IV korpus dopiero o godzinie 23-ciej dnia 11.IX., po otrzymaniu rozkazu na dzień 12.IX., zwraca się do armji z prośbą o przydział dodatkowej kolumny pontonowej, gdyż własne pontony zostały gdzieś na tyłach!

Jednocześnie rozkaz operacyjny tego korpusu, wydany o g. 23.<sup>50</sup> a nakazujący przekroczenie rzeki w dwóch kolumnach, nie zawiera ani wskazówek, ani przewidywań, jak ma się ono odbyć.

Badania archiwalne tej ciekawej operacji przez płk. Baills'a wykazały w dodatku, że nawet kompanje saperów, idące do rzeki, zamiast wysunąć się na czoło i zapewnić przeprawę straży przednich — *maszerowały przy siłach głównych, w tyle, poza artylerją*. W straży przedniej saperów nie było zupełnie!

Oczywiście próby oddziałów czołowych zorganizowania przeprawy improwizowanymi środkami, bez pomocy fachowców wyszkolonych w tym kierunku, — zawiodły na całej linii.

Kolumna pontonowa, nagwałt ściągana z tyłów, musi dokonywać nieludzkich wysiłków, by przepchać się przez drogi zawa-

---

<sup>1)</sup> Giberne du sapeur — *Revue Militaire Française* październik i listopad 1932 r.

lone taborami i wojskiem. Dochodzi wreszcie do wojsk walczących późną nocą z 12. na 13. Most pontonowy w tych warunkach był gotów dopiero dnia 13.IX. o godzinie 5.20.

Pościg opóźniony na 24 godziny, wbrew wszelkim technicznym oczekiwaniom niemieckim.

### *Przykład Nr. 2.*

#### *Rekord szybkości.*

Odwrotny przykład sprężystej organizacji i daleko idących przygotowań, uwieńczonych nadzwyczajnym powodzeniem, daje nam przykład odbudowy mostu kolejowego pod Borysowem przez naszych przeciwników w roku 1920.

Most przez Berezynę posiadał trzy przęsła po 53 m (25 sążni) — i wznosił się nad poziom wody 7,70 m (3,62 sążni)<sup>1)</sup>.

W zimie 1920 roku przez nas zostało odbudowane środkowe przęsło, dwa skrajne ocalały przy przechodzeniu mostu z rąk do rąk poczynawszy od roku 1918 (Niemcy, Rosjanie, my). Z chwilą rosyjskiej ofensywy wiosennej odbudowane przęsło środkowe, oparte na drewnianych palach, zostało przez nas wysadzone. Rosjanie nie liczyli się z dalszym zniszczeniem mostu i równocześnie z przygotowaniem lipcowej ofensywy (4.VIII. nad Autą), zarządzili także przygotowanie do odbudowy mostu, który jeszcze pozostawał w naszym władaniu. Dokładne plany mostu i rzeki były w rękach Rosjan, kierownictwo mogło więc pracować bez rozpoznania. Postanowiono dla przewidzianej odbudowy środkowego 53 metrowego przęsła zastosować kaszyce zamiast pali, a to, *by móc jaknajwięcej robót wykonać zawczasu.*

Na stacji Pryjamino, o 20 km od frontu, zostały więc założone warsztaty ciesielskie dla wykonania potężnych kaszyc, każda o powierzchni 9 sążni kwadratowych. Na dalszych stacjach aż do Orszy ładowano całe pociągi kamieniami, przeznaczonymi do zapelnienia kaszyc. Na stacji w Orszy zdzierano z zapasowych torów szyny, a z głębi kraju nadsyłano dźwigary: 50 cm. dwuteówki.

W międzyczasie dnia 6.VII. nasi saperzy wysadzają ocalałe dotychczas przęsła i most 160-metrowy jest zniszczony na całej długości; pozostały tylko filary i przyczółki.

---

<sup>1)</sup> Sałytkow. *Wojna i Technika*. Nr. 27 z 1925 r.

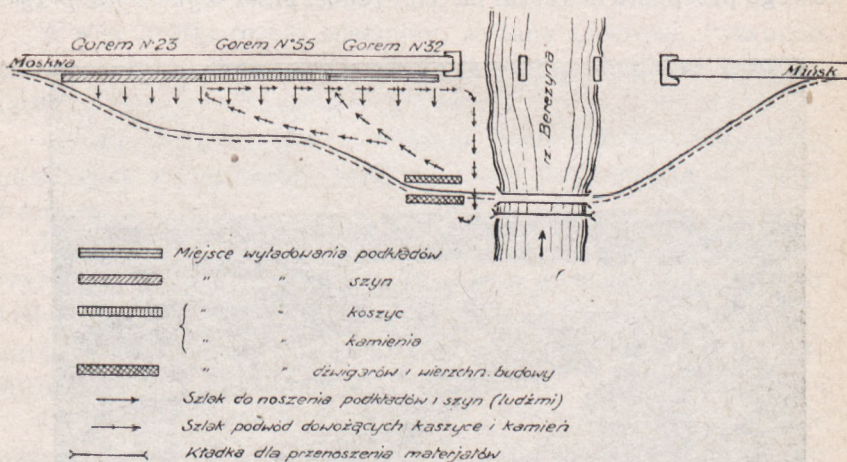


Wszystko wskazuje, że przeszkoda jest bardzo poważna i że na długo zatrzyma przeciwnika.

Rosjanie jednak na pierwszą wiadomość o całkowitem zniszczeniu mostu zmieniają swój plan odbudowy.

Oczyszczenie starej osi mostu zabierze zbyt dużo czasu, postanawiają więc oni *wybudować objazd* o 150 m powyżej dawniejszego mostu, budując tam na 1 metr nad poziomem wody tylko krótki 64-metrowy most, oparty na przygotowywanych już poprzednio kaszyczach<sup>1)</sup>.

Dodatkowo dla dojazdów dobudowują oni 1,5 km toru. Do pracy zostają rzucone 2 dyony wojsk kolejowych (1470 ludzi), 3 zmilitaryzowane cywilne oddziały kolejowe (gorem — graždanskaja organizacja remonta), 1600 robotników z piechoty i 180 podwód. Praca trwa 24 godziny bez przerwy, ale zaczęta 10.VII. — jest skończona 14-go o godzinie 17-ej, w 5½ doby! (most ten funkcjonował do lutego 1921 roku). (rys. Nr. 2).



Rys. 2.

Analogicznie zorganizowana w kilka dni później praca na Niemnie pod Stołbcami daje znów przykład przekroczenia Niemna (most stały 96 m, most objazdowy 53 metry) — w ciągu 3 dni od chwili podejścia pierwszego pociągu do rzeki! Znów, trzeba przyznać, wydajność przecząca wszelkim przewidywaniom.

<sup>1)</sup> Techniczne szczegóły tej ciekawej budowy muszą być poznane przez nas dokładnie i będą podane w Przeglądzie przy omówieniu zagadnienia niszczenia i odbudowy linii kolejowych w 1919/20 r.

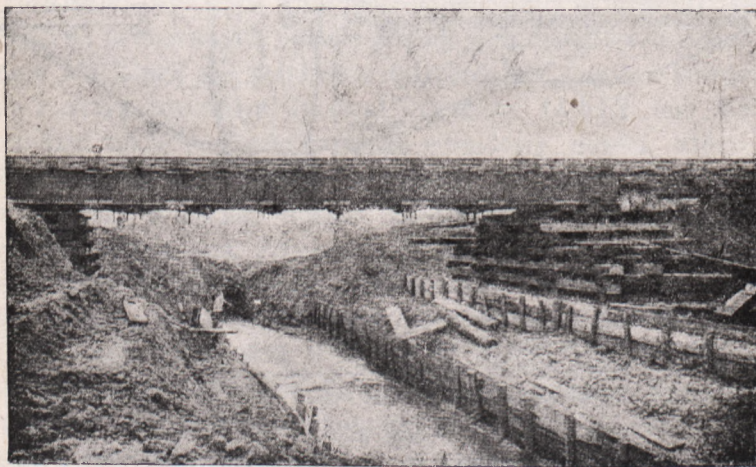
*Przykład Nr. 3.**Zaskoczenie.*

Tu znów zwrócimy się do frontu zachodniego.

Wiosenny odwrót niemiecki 1917 r. na pozycje Zygfyryda dał się dotkliwie odczuć sprzymierzonym przez nieoczekiwaną skalę zniszczeń.

Władze kolejowe były tu zaskoczone w pierwszym rzędzie przez metodę *wyważenia przyczółków*, po raz pierwszy zastosowaną przez Niemców, wobec tego, że ówczesna oficjalna doktryna zniszczeń mówiła tylko o wysadzeniu dźwigarów, względnie o wykruszaniu przyczółków.

Francuzi, według słów gen. Normand'a <sup>1)</sup> byli tylko przygotowani materiałowo na przewycięzenie mostków i przeszkód o otworach, niezbyt się różniących od wymiarów z czasu pokojowego. Tymczasem nowy system niemiecki zamiast kilkumetrowego przepustu stwarzał na ich drodze, przez *wyważenie przy-*



*Rys. 3.*

*czółków*, wyrwę 30 — 40 m, którą już nie dawało się załatać kilku dwuteówkami (ryc. 3). W dodatku niektóre odcinki linii ko-

<sup>1)</sup> Gen. Normand: Destruction et réparation des voies de communication, *Révue du Génie* 1926 r., w polskim streszczeniu w *Prz. Wojsk.-Tech.* w roku 1927.

lejowych miały zerwane mechaniczną pętlą, lub wysadzone wszystkie szyny, tak że trzeba było je bez wyjątku wymieniać.

Przewidywania i przygotowania nie odpowiadały rzeczywistości. Przeciętna szybkość odbudowy linii kolejowych spadła do 1800 — 2000 m na dobę, podczas gdy smutne doświadczenia z r. 1914 na terenie Francji podawały wyniki naprawy przez Niemców na 15 — 20 km na dobę<sup>1)</sup>.

Przestudjowanie tych przykładów wskaże nam chyba jasno, że schematyczne żądanie od saperów zatrzymania nieprzyjaciela na danej przeszkodzie przez zgóry określoną ilość godzin — przekracza jego możliwości, gdyż:

1) nie jest dokładnie wiadomem, jakimi środkami rozporządza nieprzyjaciel,

2) nie jest wiadomem jego organizacyjne przygotowanie się do przekroczenia przeszkody.

A więc krótki rozkaz specjalny, wydany saperowi, (wzamian za poprzedni podany na stronie 2) musiałby wyglądać następująco:

*„Największy wysiłek techniczny skierować na rz. Lebiodę, gdzie chcę jaknajdłużej zatrzymać nieprzyjacielską artylerję i tabory konne“.*

Dla dowódcy saperów byłaby to wskazówka, że na Lebiodzie (rys. 4) będzie musiał nie tylko zniszczyć mosty na głównym korycie, tak jak to on robił na pozostałych kolejnych barjerach, ale jeszcze przygotować do likwidacji wszystkie mostki i groble, służące do dojazdów do rzeki.

Po rozpoznaniu projektowanych zniszczeń i zbadaniu możliwości przepraw poza istniejącymi drogami — saper musi złożyć dowódcy swemu meldunek<sup>2)</sup>, który mógłby wyglądać następująco:

*„Przejście dla nieprzyjacielskich patroli w bród poza drogami, ze względu na bagniste brzegi, utrudnione; techniczna przeprawa od chwili dostarczenia przez nieprzyjaciela do rzeki kła-*

<sup>1)</sup> Zniszczenia dokonywane przez Niemców na naszych kolejach nie były jeszcze zanalizowane, tu przy największym wysiłku Rosjan linja Dęblin — Radom — Kielce była odbudowana z szybkością 5 km. na dobę.

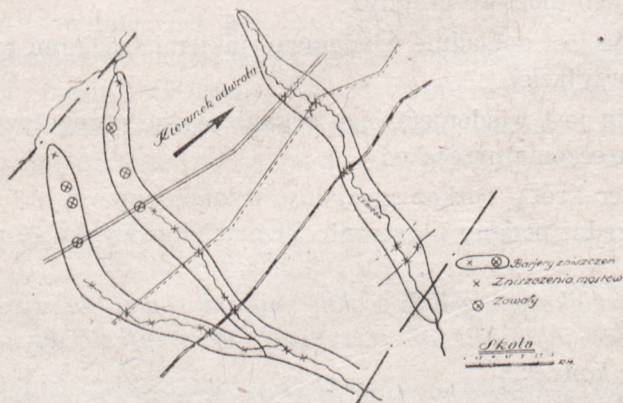
<sup>2)</sup> Czasem będzie to możliwe już z mapy.

dek lub pływaków gumowych — może się odbyć w ciągu 10 minut;

— budowa mostu, ze względu na dodatkowe zniszczenia, będzie trwała:

- a) przy użyciu materiału pojazdowego (pontonów i kozłów) około 1 godziny,
- b) w razie braku takowego materiału — 6 godzin.

Wzbranianie nieprzyjacielowi przeprawy i odbudowy mostów przez ogień piechoty i artylerji — przedłuży podany czas na okres uzależniony od skuteczności ognia“.



Rys. 5.

Dowódca taktyczny byłby wtedy realnie zorientowany w czasie, którym będzie rozporządzał, i saper nie byłby narażony na ewentualny zarzut złego wykonania zadania;

Musimy dążyć do wyświetlania warunków wojennych i do wyeliminowania zawczasu źródeł nieporozumień, które w rezultacie mogą tak niesłusznie podkopać zaufanie do saperów.

Musimy raz jeszcze stwierdzić:

— określenie zgóry czasu, na który zniszczenie lub zapora zatrzyma nieprzyjaciela nie da się schematycznie określić, gdyż jest to uzależnione:

od przeciwnika, od jego organizacji i środków,  
jaki on do przewyciężenia napotkanej przeszkody skieruje.

Saper musi zameldować swemu dowódcy wszystkie możliwo-

ści techniczne, które mogłyby znaleźć zastosowanie przez nieprzyjaciela, i podać jak to może odbić się na czasie przekroczenia stworzonej przeszkody.

Który z tych przewidywanych sposobów jest najprawdopodobniejszy, ustali dowódca taktyczny, mając, prócz swego doświadczenia, dane, dostarczone mu przez oficera informacyjnego dywizji: o składzie jednostek nieprzyjacielskich oraz o osobistych walorach jego dowódców i kierowników technicznych.

---

## Zasady stosowania umocnień polowych w artylerji.

Zagadnienie umocnienia stanowisk artylerji w warunkach wojny manewrowej nie jest dotychczas jeszcze ujęte w konkretne ramy regulaminowe, gorzej, bo nie jest jeszcze wszechstronnie przestudjowane, typy i rodzaje poszczególnych elementów umocnień artyleryjskich nie są definitywnie ustalone, a poglądy są różne i bardzo często biegunowo sprzeczne.

Próby wypełnienia tej luki zrobione już zostały w artylerji. Obszerny i bardzo rzeczowy artykuł kpt. Chojeckiego Maksymiljana p. t. „Umocnienia polowe artylerji“ ukazał się w roku 1931 w zeszytach Nr. 9 — 10 i 11 — 12 Przeglądu Artyleryjskiego, lecz, o ile mi wiadomo, nie spowodował, wbrew nadziejom autora, dalszych prac, któreby rozwinęły i pogłębiły poruszony przez niego problemat.

We wrześniu tego samego roku wydany został również podręcznik w Szkole Podchorążych Artylerji w Toruniu pióra mjr. Ostrowskiego Romana p. t. „Urządzenia i polowe roboty techniczne artylerji“.

Jest to, o ile mi wiadomo, niemal cały materiał rzeczowy w tej dziedzinie, poza nielicznymi i niewyczerpującymi ustępami w ogólnych podręcznikach fortyfikacji polowej.

Musimy sobie nadto szczerze powiedzieć, że na wszystkich prawie ćwiczeniach aplikacyjnych technicznych w baonach saperów zagadnienie to jest zazwyczaj pomijane wstydliwem milczeniem, zbywane ogólnikiem, nakazującym artylerji wykonanie umocnień „we własnym zakresie“.

Gdzie szukać należy przyczyn takiego stanu rzeczy?

Jest wprawdzie tezą podstawową umocnień polowych, że każda broń, a więc i artylerja, powinna i musi umieć wykonać własnymi siłami swoje stanowiska i swoje schroniska, musi również umieć założyć przeszkodę z drutu kolczastego, musi wreszcie umieć zamaskować wykonane prace, gdyż bardzo nieliczne oddziały saperów niewiele będą mogły im pomóc, lecz nie może to

przecież zwolnić nas, saperów, od obowiązku gruntownego poznania tej pracy i studjów w tej dziedzinie, by ustalić najlepsze typy elementów umocnień arteleryjskich oraz ujednostajnić obliczenia i dane techniczne, które ułatwią prace wykonawcom.

Obowiązek ten, zda się, nie ulega wątpliwości.

Umocnienia polowe ogólnie stosowane w warunkach wojny manewrowej, organizacja pracy przy ich wykonywaniu, prace i obowiązki saperów, zaopatrzenie materiałowe i t. d., wszystko to jest już w detalach przegryzione i opanowane przez oficerów saperów, natomiast umocnienia artyleryjskie nie są jeszcze na tyle przestudjowane, by można było w tej sprawie zająć jasne i zdecydowane stanowisko. Usunięcie tej luki jest możliwe li tylko w drodze współpracy z artylerją, przez poznanie, co jej jest potrzebne dla najlepszego wykonania swych zadań i ustalenie na tej podstawie, j a k .to najlepiej wykonane być powinno.

Potrzeba stosowania umocnień polowych artyleryjskich nie może podlegać żadnej dyskusji już chociażby z tego powodu, że obowiązujące instrukcje i regulaminy ogólne i artylerji prace przy umocnieniu stanowisk artylerji przewidują i nakazują.

Regulaminy fortyfikacji polowej naszych sąsiadów, szczególnie wschodniego, również bardzo szczegółowo i wyczerpująco tę sprawę regulują.

W rozważaniach poniższych chcę omówić kolejno te zagadnienia i chciałbym, by praca moja pobudziła kolegów do zainteresowania się tem zagadnieniem i doprowadziła do wypełnienia luki, która jeszcze istnieje w przygotowaniu nas do przyszłych zadań, przedewszystkiem jako doradców technicznych wyższych dowódców.

Zacznę od p u n k t ó w o b s e r w a c y j n y c h, które są niewątpliwie najważniejszym elementem urzędzenia stanowisk artylerji, a umocnienie których jest jednym z najbardziej odpowiedzialnych zagadnień.

Jak powinien wyglądać i jak ma być umocniony punkt obserwacyjny baterji?

Dążeniem naszym będzie zapewnić obserwatorowi jaknajlepsze warunki dla wykonania zadania przez danie mu ochrony od niepogody i ognia przeciwnika oraz ukrycie od obserwacji naziemnej i powietrznej.

Ochronę uzyskamy przez wykonanie budowli wytrzymałej dla

personelu obserwacyjnego, ukrycie — przez staranne maskowanie.

W warunkach wojny manewrowej, kiedy na umocnienie pozycji będziemy mieli przeważnie kilka godzin, a rzadziej parę lub kilka dni, nie będziemy oczywiście w stanie, w przeważającej ilości wypadków, dać ochrony potężnej, zabezpieczającej od działania pocisków nawet artylerji lekkiej, lecz ograniczymy się z konieczności do osłony przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi, lotkami szrapnelowemi i odłamkami pocisków.

Oslonę taką dać można obserwatorowi, umieszczając go bądź w schronisku ze szczeliną obserwacyjną lub z urządzeniem dla obserwacji przez lunetę, bądź też wykonując dla właściwej obserwacji stanowisko otwarte i przygotowując obok, czy w pobliżu, schronisko dla pozostałego personelu punktu obserwacyjnego.

Które z tych dwu rozwiązań lepiej nadawać się będzie w naszych warunkach?

Oslona w żadnym wypadku nie powinna i nie może wpłynąć na pogorszenie możliwości najlepszego wykonania zadania, to znaczy prowadzenia ognia i wstrzeliwania, i to zarówno w pasie zasadniczym jak i przypuszczalnym, a więc w pasie, który przy naszych możliwościach nasycenia artylerją pola bitwy będzie zwykle dość szeroki. Wydaje się zatem oczywiście, że warunków takich nie da zakryty punkt obserwacyjny.

Przypuszczać można, że w naszych warunkach najczęściej stosować będziemy musieli punkty obserwacyjne otwarte.

Będzie to zwykły dół ze stopniem dla obserwatora i odcinkiem głębokiego rowu, długości około 4 m. W szarpę zewnętrzną rowu (od strony nieprzyjaciela) wbudowane będzie jedno lub dwa schroniska dla telefonu i personelu punktu obserwacyjnego; rów będzie posiadał stopnie dla ułatwienia wychodzenia, całość starannie zamaskowana, bez rowów dobiegowych. Punkty obserwacyjne wykonywać należy, jeżeli to tylko będzie możliwe, w nocy i na świt maskować.

Punkty obserwacyjne dowódców artyleryjskich wyższych szczebli, a więc dowódców dywizjonów, zgrupowań, pułków i t. d. muszą mieć nieco odmienne zadanie, muszą mieć jeszcze szersze pole widzenia i są umieszczone zwykle dalej od czoła pozycji, lecz zasadniczych różnic w ich umacnianiu niema. Naj-



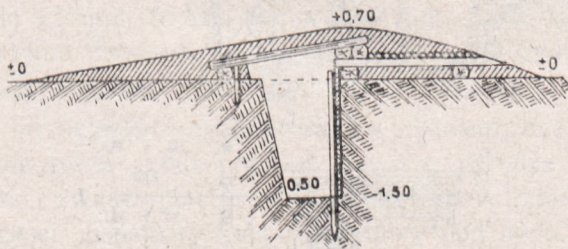
wyżej mogą posiadać większą ilość schronisk, w zależności od liczebności personelu obserwacyjnego i łączności, a w pewnych warunkach, o ile czas i środki na to pozwolą, mogą być wyposażone w schrony lekkie.

Nie będę tutaj omawiał wyboru punktów obserwacyjnych, ani sposobów ich maskowania, ponieważ zagadnienia te są dostatecznie szczegółowo omówione w regulaminach i instrukcji maskowania.

Wszystko to, co wyżej powiedziane zostało, nie wyklucza oczywiście możliwości urządzania w pewnych warunkach punktów obserwacyjnych zakrytych, a zależeć to będzie w pierwszym rzędzie od zadania i terenu.

Regulaminy fortyfikacji polowej rosyjski i niemiecki przewidują budowę punktów obserwacyjnych zakrytych i owartych, a rosyjski również podaje rysunki punktów obserwacyjnych ze schronami lekkimi i nawet ciężkimi.

Dla przykładu podaję typy rosyjskie.



Rys. 1.

Na rysunku Nr. 1 punkt obserwacyjny zakryty ze szczeliną obserwacyjną, chroniący od odłamków pocisków i na rysunku Nr. 2 plan i przekrój punktu obserwacyjnego otwartego ze schronem od pocisków 75 mm.

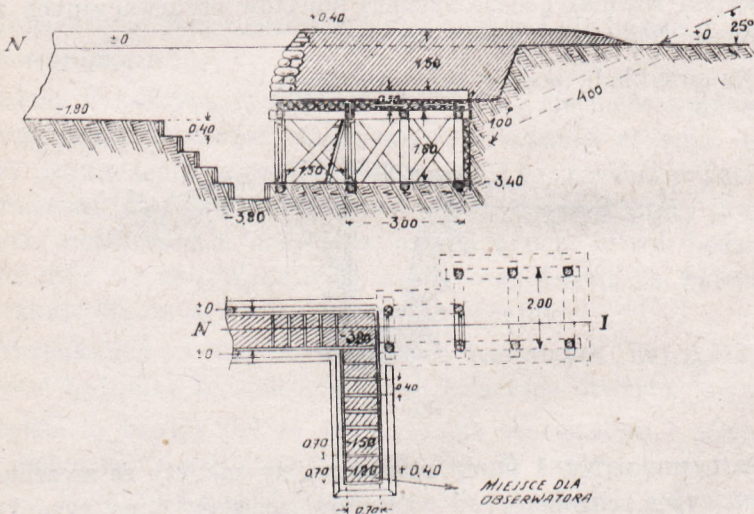
Według danych rosyjskich na wykonanie punktu obserwacyjnego zakrytego, wraz z maskowaniem i odziewaniem, potrzeba około 4-ch dniówek oraz prawie 800 kg żerdzi grubości 8 cm, a na wykonanie punktu obserwacyjnego otwartego ze schronem lekkim — 36 dniówek i około 7 T. materiału.

Przechodzę z kolei do omówienia umocnień, wykonywanych na stanowiskach bateryj.

Będą to:

- stanowiska dział,
- stanowiska jaszczy,
- ochrona dla obsługi,
- ochrona dla amunicji,
- stanowisko dowództwa,
- urządzenie dla łączności,
- zorganizowanie obrony bezpośredniej,
- stanowiska przodków i tab. boj.
- komunikacje.

Ożywioną dyskusję, nawet wśród wyższych oficerów artylerji, wywołuje zagadnienie: czy stanowiska ogniowe dział mają być wkopane, czy też nie.



Rys. 2.

Zwolennicy pierwszej koncepcji twierdzą, że wkopanie dział jest dlatego potrzebne i celowe, że ułatwia ono maskowanie, daje w pewnym stopniu osłonę obsłudze w czasie strzelania, chroni sprzęt, że wreszcie samorzutnie było zwykle stosowane, co dowodzi, że jest praktyczne i życiowe.

Przeciwnicy wkopywania twierdzą, że wytaczanie działa z wnętrza jest uciążliwe, wymaga długiego czasu i dużego wysiłku, a w związku z potrzebą częstej zmiany stanowiska, przede-

wszystkiem w wypadku zagrożenia przez broń pancerną przeciwnika, nie powinno być stosowane.

Prawda, zapewne jak zwykle tak i w tym wypadku, leży pośrodku.

Wnęki nie powinny być zbyt głębokie, by nie utrudniać strzelania pod małemi kątami i nie stwarzać dużych trudności przy wytaczaniu dział, z drugiej zaś strony powinny być zawczasu przygotowane materiały (dyle) i urządzony wyjazd, żeby sobie to wytaczanie możliwie ułatwić. Zresztą warunki terenowe i sytuacja w każdym wypadku wskażą, jakie rozwiązanie zastosować wypadnie.

Przyjąć można za rozwiązanie prawdopodobne, że najprostszem stanowiskiem ogniowem działą będzie ł a w a d z i a ł o w a t.j. wyrównane miejsce w terenie, na którym ustawione zostanie działo, a gdy tylko warunki na to pozwolą działo będzie wkopane t. zn. umieszczone we w n ę k u d z i a ł o w y m, głębokości od 30 do 80 cm, w zależności od kalibru działą i przypuszczalnych kątów strzelania. Głębokość 50 cm będzie najczęściej dla działą 75 mm, 80 cm dla — 155 mm. Ztyłu wnętrza wykopany zostanie rowek lukowy, jako oparcie dla ogona lemiesza. Forma ławy i wnętrza będzie zbliżona do trapezu.

Dla łatwiejszego manewrowania działem na stanowisku, szczególnie jeżeli grunt nie jest twardy, urządza się podłoża drewniane, zwane platformami działowemi. Składają się one z 2-ch części: podstawy koła i podstawy pod ogon. Szczegółów konstrukcji opisywać tutaj nie będę, gdyż jest to dziedzina czysto artyleryjska, nadmienię tylko, że najwygodniejsze będą platformy składane, wykonane zawczasu i przewożone przez artylerję. Przykład takiej platformy, wzięty z podręcznika mjr. Ostrowskiego, podaje rysunek Nr. 3.

Wnek może być wykonany dla samego działą, lub też częścię dla działą i jaszczą; może być również budowany oddzielny wnek dla jaszczą, pogłębiony do 1.50 m z rowem pochyłym, służącym do wtaczania i wytaczania jaszczą.

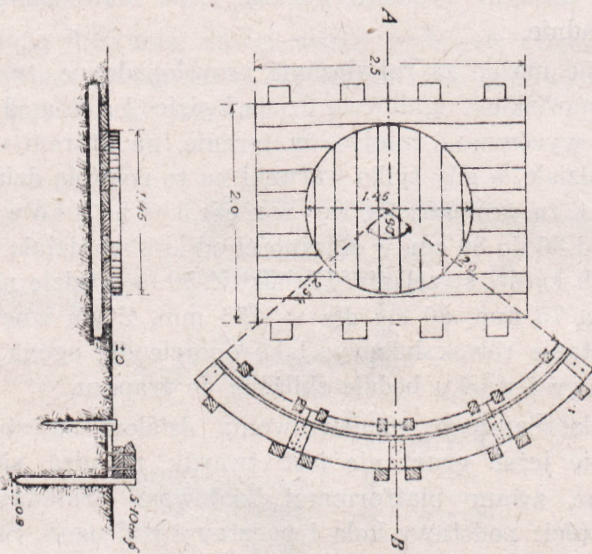
Po obu stronach stanowiska ogniowego działą, w odległości 2 — 2,5 m od osi zasadniczego kierunku ognia, kopie rowy dla obsługi, które stanowić będą najprostszą dla niej ochronę. Rowy te, początkowo o profilu dla stojącego (—1,00), przy pierwszej możliwości pogłębic trzeba do pełnego profilu ze

stopniem strzeleckim. Długość tych rowów 2 — 3 m. z każdej strony.

Ziemia, uzyskana przy wykopaniu wneków i rowów, użyta zostanie na przedpiersia, które trzeba starannie maskować.

W rowach dla obsługi w miarę posiadanego czasu wbudujemy schroniska dla obsługi i amunicji.

Istnieje również koncepcja (niemiecka), zalecająca wykonanie dołów dla obsługi, oddalonych od siebie i od stanowiska działa na 8 — 10 m. W dołach tych można oczywiście wykony-



Rys. 3.

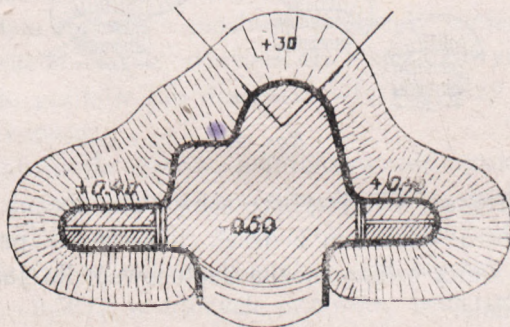
wać schroniska dla obsługi. Ma to tę zaletę, że unikamy stłoczenia obsługi działa w ciasnych rowach przy stanowisku w czasie przerw ogniowych i dajemy jej większe bezpieczeństwo przez rozproszenie, z drugiej jednak strony wadą poważną takiego rozwiązania jest znaczna ilość robót ziemnych na stanowisku baterji, trudnych do zamaskowania, (konieczne rowy łączące) przez co pogarszamy warunki możliwości ukrycia stanowisk artylerji przed obserwacją lotniczą, co jest kardynalną zasadą wszystkich prac przy umacnianiu pozycji artyleryjskiej.

Schroniska amunicyjne działonowe instrukcja niemiecka zaleca również pomieszczać w oddzielnych rowkach w pobliżu działa, w odległości 3 — 4 m od rowu dla obsługi i połączonych

z nim rowem łączącym. Ma to podobne wady i zalety, jak i wykonywanie odsuniętych stanowisk dla obsługi. Będziemy jednak musieli stosować często takie rozwiązanie szczególnie przy intensywnym ogniu artylerji przeciwnika, by zabezpieczyć obsługę od niebezpiecznego sąsiedztwa własnych pocisków. Taka bezpieczna odległość wyniesie około 4 m. Będzie to wtedy tembardziej potrzebne, gdy jaszczka nie będzie przy dziale i ilość amunicji złożonej będzie większa.

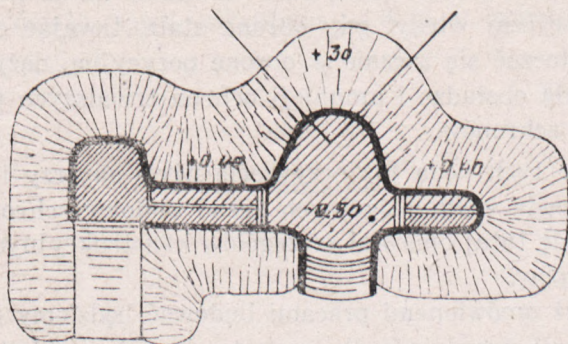
Pamiętać również trzeba, że należy budować oddzielnie nisze dla zapalników.

Przykłady rozbudowanych stanowisk działonów podają rysunki Nr. 4, 5 i 6.



Rys. 4.

Rysunek Nr. 4 podaje wnek na działo i jaszczka z rowami dla obsługi. Czas wykonania — własna obsługa w 8 godzin.

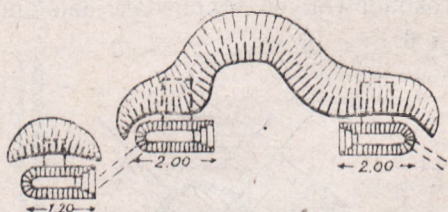


Rys. 5.

Rysunek Nr. 5 podaje wnek działowy z rowami dla obsługi i dołem dla jaszczu. Czas wykonania — własna obsługa w 12 godzin.

Rysunek Nr. 6 podaje ławę działową z rowami i schroniskami dla obsługi oraz specjalnym rowem i schroniskiem na amunicję. Czas na wykonanie stanowiska (bez schronisk) — obsługa w 6 godzin.

Materiał i czas na budowę schronisk w zależności od ich typu.



Rys. 6.

Jako najprostsze i najszybsze schronisko można zastosować przykrycie rowu daszkiem z desek lub żerdzi przysypanych ziemią. Taką samą osłonę można zastosować dla jaszczu umieszczonego w dole.

W odległości około 40 m od stanowisk dział wykonane zazwyczaj będzie schronisko amunicyjne bateryjne, rozmiary którego zależą będą od przewidywanych ilości amunicji na stanowisku baterji, co zwykle regulowane będzie rozkazem wyższych dowódców baterji.

Jak tylko warunki czasu, sił i ośrodków na to pozwolą, co będzie zazwyczaj wtedy, gdy obrona stała, trwając czas dłuższy, przeistaczać się zacznie w obronę pozycyjną, dążyć będziemy do dania obsłudze i amunicji ochron trwalszych przez wybudowanie schronów.

Do prac tych będą już oczywiście użyci saperzy i wykonywane one będą według ogólnych zasad budowy schronów, dlatego nie będę tutaj omawiał szczegółów konstrukcyjnych ani też podawał typów.

Poza już omówionemi pracami budować będziemy na stanowisku baterji urządzenie dla aparatu dowodzenia baterją.

W pierwszym okresie rozbudowy będzie to zazwyczaj zwy-

kły rów z wbudowanymi schroniskami dla centrali telefonicznej i poczty dowódcy, a w przyszłości powstanie tam schron dowództwa baterji.

Szczególnej troski wymaga budowa i utrzymanie połączeń, zapewniających ciągłą łączność z piechotą i łączność wewnętrzną. Bez sprawnego funkcjonowania łączności telefonicznej nie da się pomyśleć skutecznego działania artylerji. To też przy pierwszej możliwości dążyć będziemy do dania osłony urządzeniom łączności. Centrale telefoniczne umieszczamy w schroniskach, a w miarę czasu w schronach, by dać obsłudze warunki spokojnej pracy, zaś linje telefoniczne będziemy musieli tak prowadzić, by dać im możliwe największe bezpieczeństwo, bądź przez ukryte prowadzenie, bądź też nawet, na specjalnie zagrożonych odcinkach, przez wkopanie.

Tam gdzie to będzie możliwe, przewody umieszczamy na ścianach rowów strzeleckich i łącznikowych, przymocowując je do palików lub deseczek, wbitych przy ścianie rowu, bądź też wkopując.

Gdzie zabraknie rowów, a intensywność ognia przeciwnika zmusi nas do wkopania przewodów, będziemy budować specjalne rowki kablowe otwarte, w których przewody umieszczone będą podobnie jak w rowach łącznikowych, lub też głębokie rowy kablowe (— 2.50), w których przewody będą umieszczone na dnie. Rowy te, po zabezpieczeniu kabla, zasypujemy i maskujemy, a przebieg ich oznaczamy palikami.

Daje to bardzo dobrą osłonę, lecz wymaga bardzo dużej pracy i stosowane będzie naogół tylko w nadzwyczajnych wypadkach.

Czas budowy rowka kablowego otwartego 10 m. b. robotnik w jeden dzień; rowu zakrytego — 3 m. b. robotnik w jeden dzień.

(c. d. n.).

---

# Obliczanie płyt żelbetowych na działanie pocisków artyleryjskich i bomb lotniczych.

## S p i s r z e c z y.

- I. Obliczanie płyt żelbetowych na działanie miażdżące (przebijające) pocisków.
- II. Obliczanie płyt żelbetowych na działanie gnące, powstające wskutek uderzenia i wybuchu pocisków.
- III. Działanie pocisków na płyty przykryte ziemią.
- IV. Działanie pocisków na płyty pionowe.
- V. Obliczanie płyt żelbetowych według wzorów belgijsko-rosyjskich.
- VI. Działanie bomb lotniczych na płyty żelbetowe.
- VII. Wnioski.

## WSTĘP.

O ile żelazobeton w budownictwie cywilnem jest dzisiaj wszechstronnie zbadany pod względem swej wytrzymałości na napotykanne rodzaje obciążeń i w każdym wypadku można wyliczyć matematycznie jego wymiary, jako funkcję jego pracy, o tyle w budownictwie fortyfikacyjnem w dziedzinie tej znajdujemy się w znacznie gorszych warunkach.

Do czasu wojny światowej opierano się tu bądź na doświadczeniach, osiągniętych przez ostrzeliwanie na poligonie, które z racji swej kosztowności były bardzo *niekompletne*, bądź na doświadczeniach zastępczych (porównawczych), w których działanie pocisku, wystrzelonego z działa, zastępowano pewną ilością materiału wybuchowego. Ta druga metoda, dużo tańsza, była jednak znacznie mniej dokładna, gdyż zastępowanie jednego czynnika drugim wymaga dokładnej znajomości praw działania obu tych czynników, co w danym razie nie zachodziło.

Wojna światowa, szczególnie fortyfikacje Verdunu, przyniosły dopiero poraż pierwszy bogaty i wartościowy materiał doświadczalny. Doświadczenia te oczywiście byłyby bardziej cenne, gdyby odbywały się nie na podstawie przypadku, ale według pewnej zgóry ustalonej metody i gdyby były odrazu, po każdym strzale notowane.



Tablica I.

Skutki działania pocisków na żelazobeton wg. doświadczeń francuskich (Verdun).

P o c i s k			Działanie na płyty stropowe o grubości w metrach					
Kaliber mm.	Waga całk. kg. 1)	Waga ład. w kg. 1)	1,25	1,50	1,60	1,65	1,75	
210	120	18,3	Zadrapania i leje nieznacznej głębokości					
305	380	37		Leje o średnicy 0,5 m. i głęb. 0,30 — 0,40 m. Wygięcia i odpryski od spodu. <sup>2)</sup>				
380	750	67	przebita	Zniszczenie prawie całkowite.	Leje o średnicy do 1,8 m. głęb. 0,6 — 0,8 — 1,0 m. Wygięcia i odpryski od spodu. <sup>2)</sup>			
420	931	106	Przebita (Płyty przebija- ne przez samią siłę uderzenia pocisku)			Zniszczenie prawie całkowite	Nieprzebita, wytrzymałość graniczna. Leje o średn. 0,7 m i głęb. 0,6 — 0,7; poniżej leja komora w której beton jest sproszkowany a żelazo zniszczone w promieniu 0,75 — 0,9 m. Nieznaczne wygięcia ostatnich warstw. <sup>2)</sup>	

1) Waga dla pocisków typowych.

2) Głębokości odprysków wynoszą 0,2 — 0,3 m. (dla kal. 305 m) i więcej. Wygięcia stropu dochodzą do 0,6 m. (dla kal. 420 mm).

*Uwaga.* Skład betonu francuskiego: 400 kg. cementu, 0,3 m. piasku, 0,9 m. tłuczni na 1 m<sup>3</sup> betonu. Ilość żelaza do 80 kg. na 1 m<sup>3</sup>.

Po wojnie, w ostatnich latach, doświadczenia te zostały uzupełnione próbami poligonowymi, wykonanymi we Francji, w związku z rozpoczętą tam potężną rozbudową fortyfikacyj starych w 1930 roku. Echem tych ostatnich doświadczeń są artykuły gen. Birchlera w Revue du Génie z r. 1929 i 1930.

*Tablica II.*

Skutki działania pocisków na beton wg. doświadczeń franc. (Verdun).

Kaliber pocisku mm.	Działanie na strop betonowy grubości 1,5 — 2,5 m. ułożony na warstwie 1 m. piasku, leżącej na sklepieniu kamiennem grub. 1 — 1,5 m.
210	Leje o średnicy 1,5 m., głębokości 0,3 m.
305	<sup>1)</sup>
380	Leje o średnicy 2 — 3 m., głębokości 0,6 m.
420	Przebite przy grubości 1,5 m. <sup>2)</sup> leje o średnicy ok. 3 m., głębokości 0,6 m. — 0,8 m. grubość 2,5 m. zabezpiecza całkowicie, grubość 2 m. niezawsze.

<sup>1)</sup> W Antwerpji 1 pocisk 305 mm. przebił płytę grub. 2,5 m. ale przy betonie gorszym niż francuski. Odprysk od spodu do 1,2 m. głębokości.

<sup>2)</sup> W Liège i Namur płyty o grubości 2,5 m. są jeszcze przebite, grubsze — nie.

Leje o średnicy 5 — 6 m., głęb. 1,8 m. W Antwerpji często pocisk przebija płytę grub. 2,5 m. samą siłą uderzenia.

*Uwaga.* Skład betonu francuskiego, jak w tablicy I.

Skład betonu belgijskiego — przeważnie kilka warstw o różnej zawartości cementu — od 180 do 400 kg. na m<sup>3</sup>.

Celem pracy niniejszej jest, na podstawie przedewszystkiem francuskich doświadczeń wojennych i powojennych, oraz niezbyt licznych innych prac w tej dziedzinie, dojść, jeżeli nie do wszechstronnego i dokładnego zbadania zjawisk, powstających przy działaniu pocisku artyleryjskiego, względnie bomby lotniczej na żelazobeton, to przynajmniej do ustalenia wzorów praktycznych, pozwalających na ustalenie grubości płyt żelbetowych w zależności z jednej strony od cech pocisku, wzgl. bomby (ciężar całkowity, ciężar ładunku wybuchowego, średnica, długość, szybkość i t. d.), z drugiej strony od cech płyty żelbetowej

(skład i w związku z tem wytrzymałość żelbetu, rozpiętość płyty i t. p.).

Ustalenie takich wzorów jest dla nas tem potrzebniejsze, że względy finansowe nie pozwalają nam wykonywać kosztownych prób doświadczalnych we własnym zakresie.

### C z ę ś ć I.

#### OBLICZANIE PŁYT ŻELBETOWYCH NA DZIAŁANIE MIAŻDŻĄCE (PRZEBIJAJĄCE) POCISKÓW.

Działanie pocisku na płytę betonową (żelazobetonową), wyraża się dwojako: 1-o w postaci tworzenia leja i kruszenia betonu, oraz 2-o w postaci gięcia płyty.

Działanie to można upodobnić do wbijania gwoźdźcia w deskę. Otóż w wypadku tym deska nie pracuje na gięciu pod wpływem siły  $P$ , uderzającej w gwóźdź, ale tylko pod wpływem siły  $S_f$ , gdzie  $S$  oznacza przekrój gwoźdźcia, a  $f$  — opór stawiany zagłębianiu się gwoźdźcia w drzewo, liczony na jednostkę powierzchni. W wypadku, gdyby ten opór jednostkowy był nieskończenie mały,  $S_f$  równałoby się zeru, czyli, że deska nie otrzymałaby wcale natężenia zginającego.

Jeżeli będziemy rozpatrywać zjawisko wbijania gwoźdźcia pod względem zużycia energii, to znajdziemy, że jedna jej część zostaje zużyta na wbicie gwoźdźcia, a pozostała część — na odkształcenie gnące belki. Podobne zjawisko zachodzi w wypadku uderzenia pocisku w płytę betonową. Część energii zostaje w tym wypadku zużyta na zagłębienie się pocisku i zmiażdżenie betonu, a druga część na odkształcenie gnące płyty. Jak twierdzi gen. Birchler, energia pochłonięta przez odkształcenie gnące płyty betonowej jest zwykle bardzo małą częścią całkowitej energii, wywołanej przez uderzenie i wybuch pocisku.

W przytoczonym przez niego przykładzie uderzenia pocisku 40-centymetrowego (waga 900 kg), trafiającego z szybkością 300 m/sek. w płytę żelazobetonową grubości 3,5 metra, energia, zużyta na odkształcenie gnące, wyniosła około 1/100 całkowitej energii.

Pocisk, uderzający w płytę, działa na nią nie tylko siłą żywego uderzenia, ale również energją ładunku wybuchowego. Dla uproszczenia rozpatrzmy początkowo oba te działania oddzielnie. Przytem zbadamy najpierw (w części I tej pracy)

działanie miażdżące pocisku, a później działanie gnące. Celem dalszego uproszczenia rozumowania, rozpatrzmy oddzielnie działanie pocisku ślepego, działanie ładunku wybuchowego i wreszcie całkowite działanie normalnego pocisku.

### Działanie miażdżące pocisku ślepego.

W ciało plastyczne pocisk przenikałby podobnie, jak gwóźdź w deskę.

Natomiast w betonie zachodzi zjawisko nieco inne. Pocisk w tym wypadku rozsadza beton (żelazobeton) na pewnej przestrzeni, tworząc w ostatecznym wyniku lej, oraz pewną sferę zmiżdżenia poniżej tego leja.

Jednak dla uproszczenia zjawiska można przyjąć, że przenikający pocisk, podobnie jak gwóźdź, pokonuje opór  $Sf$ , gdzie  $S$  jest przekrojem pocisku, zaś  $f$  oporem jednostkowym na przebijanie.

Opór ten wynosi według gen. Birchlera 3 tonny na centymetr kwadratowy. Oczywiście jest to wartość przybliżona. Opór ten zależy w wielkim stopniu od rodzaju betonu, a także od kierunku uderzenia pocisku w stosunku do warstw ubijania betonu. Tak np. mjr. Tournoux <sup>1)</sup> podaje następujące liczby dla oporu przebijania (właściwie miażdżenia przy pomocy narzędzia o b. małej średnicy) uzyskane z doświadczeń laboratoryjnych. Przebijanie prostopadłe do warstw ubijania — opór od 2838 do 3674 kg/cm<sup>2</sup>, podczas gdy przy przebijaniu w kierunku równoległym do uwarstwienia betonu tylko 1996 — 2132 kg/cm<sup>2</sup>.

W wypadku np. uderzenia pocisku kalibru 40 cm opór całkowity wynosiłby więc (biorąc wartość średnią gen. Birchlera):

$$3000 \cdot \frac{\pi \cdot 40^2}{4} = 3768000 \text{ kg.}$$

Trzeba tu zaznaczyć, że wytrzymałość (opór) na przebijanie jest wielkością zupełnie inną od wytrzymałości na zmiżdżenie, otrzymanej przy wywieraniu ciśnienia na *dość dużych powierzchniach*.

Wytrzymałość ta w przykładach doświadczeń cytowanych przez mjr. Tournoux wyniosła, przy użyciu sześcianów betono-

<sup>1)</sup> Fortification permanente. 1927.

wych o boku 20 cm.: przy ściskaniu prostopadłym do warstw ubijania 426 — 430 kg/cm.<sup>2</sup>, a przy ściskaniu równoległym — 370 kg/cm.<sup>2</sup>.

Do rachunkowego wyprowadzenia głębokości przenikania ślepego pocisku użyłem wzoru Petry (wg. „Lehrbuch der inneren und äusseren Ballistik“, Cranz, 1925). Wzór ten, jeden z najnowszych (1910) ma następującą postać:

$$X = \frac{P}{(2R)^2} \alpha f(V_0)$$

gdzie X — zagłębienie pocisku w metrach,

$\alpha$  — współczynnik tworzywa, który dla betonu wynosić ma 0,64,

P — ciężar pocisku (w kg),

R — promień pocisku w centymetrach,

$f(V_0)$  jest funkcją szybkości, pozostałej pocisku, której kilka wartości jest niżej podane.

$V_0$ w m/sek.	200	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500
$f V_0$	4,77	5,89	6,41	6,92	7,40	7,87	8,41	8,74	9,15	9,54	9,92	10,29	10,64	10,98	11,30

Obliczenie przeprowadzono dla pocisków niemieckich, które ostrzeliwały Verdun.

Otrzymane wartości podaje tablica III kolumna II.

W obliczeniu powyższym przyjęto następujące wielkości P,  $V_0$  i  $\alpha$  dla poszczególnych pocisków.

Kaliber	Ciężar P.	Szybkość pozostała $V_0$	Kąt upadku
210	120	300	70°
305	580	780	65°
380	750	300	65°
420	931	350	65°

Ponadto wprowadziłem dodatkowy współczynnik redukcji = 0,35, którego potrzebę wyjaśniam dalej.

W kol. III tablicy III podano średnie wartości lejów, wzięte z doświadczeń verduńskich (patrz tablica I i II) przyczem dla kalibru 420 mm przyjęto wartość 0,8 m. — nieco większą niż w przykładach cytowanych przez autorów francuskich (0,6 — 0,7 m), a to 1-o dlatego, aby uwzględnić ten fakt, że pociski

380 mm., dające mniejszy *ogólny efekt niszczący*, dawały leje, dochodzące nawet w jednym wypadku do 1 m. głębokości (w innych do 0,6 — 0,8 m), 2-o ponadto wiadomo, że stropy niektórych chodników o *grubości 1,25 m.* były przebite przez *samo tylko uderzenie* pocisku 420 mm., który wybuchał poniżej. Są to leje w płytach żelazobetonowych, ale, jak widać z tablicy I i II, leje w płytach betonowych można przyjąć, jako *równe co do głębokości*. Trzeba tu zaznaczyć, że leje te powstały od *całkowitego działania* pocisku, to jest uderzenia i wybuchu, jednakże według gen. Birchlera wybuch ma nieznaczny wpływ na zwiększenie głębokości leja. Działanie wybuchu pocisku objawia się głównie w zwiększeniu nieco szerokości leja, oraz przede wszystkim w usunięciu odłamków z leja i dalszem zmiążdżeniu tworzywa, rozluźnionego przez siłę żywą. Wobec tego, że nie wiadomo, ile liczbowo wpływa wybuch na zwiększenie głębokości leja, przyjęto, że głębokości lejów, podane w kol. III, odpowiadają tylko sile uderzenia. We wzorze Petry, którego wyniki podano w kolumnie II, wprowadziłem współczynnik redukcji, równy 0,35, aby upodobnić jego wyniki z rezultatami doświadczeń. Współczynnik ten ma swoje wytłumaczenie prawdopodobnie w b. wysokiej wartości francuskiego betonu fortyfikacyjnego. Porównując teraz kol. II z kol. III widzimy, że obliczona w proponowany przezemnie sposób głębokość leja (kol. II) różni się tylko nieznacznie od doświadczalnej (kol. III) i to in plus, co przy małej pewności doświadczeń, zwiększa tylko zapas bezpieczeństwa.

W kol. IV podano „głębokości zniszczenia“ w płytach żelbetowych dla poszczególnych kalibrów na podstawie doświadczeń verduńskich. Znaczenie tej wielkości jest następujące: poniżej leja leży komora, w której żelazobeton jest zmiążdżony, a pręty uzbrojenia są częściowo pozrywane, częściowo pogięte i poroziągane. Wysokość tej komory dla pocisków kal. 420 mm. wynosi według pewnych przykładów 0,75 — 0,90 m. Dodając do głębokości leja wysokość tej komory, otrzymamy właśnie to, co proponuję nazwać „głębokością zniszczenia“. Odpowiada to mniej więcej grubości płyt, przy których następuje „zniszczenie prawie całkowite“ (patrz tablica I). Wielkości te są prawie 2 razy większe od głębokości lejów, podanych w kolumnie III.

Wychodząc teraz z wzoru Petry, wielkość tę (głębokość zni-

szczenia) otrzymamy, jeśli we właściwym wzorze Petry damy spółcz. redukcji 0,7, albo inaczej — wartość kol. II pomnożymy przez 2. Otrzymane w ten sposób wielkości przedstawia kolumna V. Są one, jak widać, bardzo bliskie do wartości doświadczalnych.

Tablica III.

Zagłębianie się pocisków w żelazobeton.

I.	II.	III.	IV.	V.
Kaliber mm.	Głębokość leja według wzoru Petry ze spółcz. redukcji 0,35	Średnia głębokość leja wg. doświadczeń z Verdun	Średnia „głęb. zniszczenia“ wg. doświadczeń z Verdun	„Głębokość zni- szczenia“ (wg. wzoru Petry ze spółcz. red. 0,7)
420	0,92	0,8	1,65	1,85
380	0,78	0,75	1,50	1,56
305	0,57	0,35	?	1,15
210	0,42	0,3	?	0,85

Trzeba tu na zakończenie zwrócić uwagę na wielką trudność dokładnego określenia głębokości zniszczenia płyty żelbetowej przez pewien pocisk.

Wyobraźmy sobie płytę o olbrzymiej grubości. Pod wpływem działania pocisku powstanie w niej lej o pewnej głębokości, ponadto pewne zmiażdżenie i pęknięcia. Przyjmijmy, że dla tej bardzo grubej płyty ustalimy pewną głębokość zniszczenia (lej + wysokość „komory zniszczenia“). Jeżelibyśmy teraz wyobrazili sobie drugą płytę o grubości równej ustalonej w powyższy sposób „głębokości zniszczenia“ + pewna grubość  $n$ , to jasnym jest, że płyta ta przy pewnej małej, ale większej od zera wartości  $n$  zostałaby zniszczona całkowicie. W tym więc wypadku głębokość zniszczenia byłaby niejako większa niż w poprzednim. Przychodzimy tu do pojęcia *warstwy bezpieczeństwa*, którą trzeba doliczyć do głębokości zniszczenia, aby otrzymać minimalną grubość płyty, *całkowicie zabezpieczającą* od uderzenia jednego pocisku. W powyższem rozumowaniu nie uwzględniliśmy jednak jeszcze *zjawiska gięcia*. Weźmy dwie płyty o tej samej grubości, ale jedną o bardzo małej rozpiętości a drugą o dużej. Może się zdarzyć, że pierwsza nie zostanie zniszczona przez pewien pocisk, podczas, gdy druga będzie zniszczona, gdyż będzie w niej przekroczona *granica wy-*

*trzymałości na gięcie*. Zjawisko to rozpatrzemy bliżej w drugiej części tej pracy. Ale dochodzi tu jeszcze trzeci czynnik, jest nim *masa płyty*, względnie całego obiektu. Doświadczenia pod Verdun i we Flandrji wykazały, że płyty stropowe w obiektach o małej masie, względnie niepołączone dobrze ze ścianami, były przebijane przez pewien kaliber pocisków, podczas gdy te same płyty w obiektach o większej masie, względnie gdy płyta stanowiła monolit z pewnym dość dużym obiektem — zabezpieczały od danych pocisków. Ten ostatni czynnik jest już prawie niemożliwy do rachunkowego ujęcia.

W pracy niniejszej wzięto za podstawę doświadczenia, uzyskane podczas wojny pod Verdun. Doświadczenia te, kierowane przypadkiem, a nie pewnym zgóry ułożonym planem, nie wyświetlają dostatecznie ściśle wpływu powyżej wymienionych czynników na wielkość zniszczenia, spowodowanego przez pociski. Z braku innego lepszego materiału liczby, osiągnięte z tych doświadczeń, trzeba jednak uznać za miarodajne. Trzeba przytem zaznaczyć, że dla dużych kalibrów doświadczenia te odbywały się w warunkach niekorzystnych, gdyż najgrubsze płyty żelbetowe (1,75 m) znajdowały się *na granicy wytrzymałości* przeciw uderzeniu pojedynczych pocisków. Dzięki temu otrzymane cyfry posiadają pewien zapas bezpieczeństwa.

Na zakończenie zaznaczę, że wartości podane w kol. IV i V tablicy III-ej tyczą się tylko płyt żelbetonowych a nie betonowych.

W płytach betonowych, chociaż głębokość leja jest prawie ta sama, co i w żelbetonie, to jednak *głębokość zniszczenia* jest większa. Również dodam, że i *forma* leja w betonie jest inna, mianowicie średnica leja jest znacznie większa niż w żelazobetonie.

### Działanie kruszące materiału wybuchowego.

Mamy tutaj zjawisko bardziej skomplikowane, niż przy uderzeniu pocisku. Szczególnie trudnem jest w wypadku działania pocisku nieuszczelnionego stwierdzić, jaka część energii wybuchowej działa na płytę.

Przy obliczaniu działania kruszącego najprostszym sposobem jest przyrównać to działanie do działania zwykłego skupionego ładunku minerskiego. Metoda ta jest pociągająca przede wszystkim przez swoją prostotę i dzięki temu jest dość roz-



powszechniona. Niestety jest to metoda bardzo niedokładna. Wiele tu zależy od kształtu pocisku, stosunku jego wysokości do grubości, który jest zawsze niekorzystny, gdyż ładunek wybuchowy ma dużo większą wysokość niż grubość (około 3,5 razy), od grubości jego ścianek, na których rozerwanie zużywa się pewną część energii (wg. gen. Birchlera ok.  $\frac{1}{3}$ ), wreszcie od formy leja, utworzonego przez siłę uderzenia pocisku.

Wobec jednak zupełnej niemożności stwierdzenia na podstawie znanych doświadczeń, w jakim stopniu następuje to zmniejszenie skuteczności działania ładunku wybuchowego pocisku, w porównaniu ze skupionym ładunkiem minerskim, problemu tego nie będziemy bliżej rozpatrywać, a przejdziemy od razu do próby określenia *całkowitego działania pocisku*, to jest uderzeniowego i wybuchowego.

### Działanie uderzeniowe i wybuchowe pocisku.

Jest to normalny wypadek, spotykany w praktyce. Pocisk posiada przytem zapalnik z pewną zwłoką tak, żeby wybuch nastąpił już po przeniknięciu do płyty. Tak więc w tym wypadku mamy dwa działania kolejne w czasie — najpierw uderzenie, następnie wybuch. Działania te dodają się w tem znaczeniu, że wybuch zwiększa lej, wytworzony przez uderzenie pocisku.

Najbardziej popularny wzór dla obliczenia całkowitego działania, mianowicie wzór de la Llava<sup>1)</sup>, ma następującą postać (dla silnego betonu; dla słabego Cranz podaje współczynnik 0,035).

$$J = 0,014X \lambda L$$

gdzie X — zagłębienie pocisku pod wpływem siły uderzeniowej (obliczone jak wyżej).

$\lambda$  — współczynnik materiału wybuchowego, wynoszący dla trytolu średnio 2,1.

L — ciężar ładunku wybuchowego pocisku.

J — objętość leja.

czyli  $J = 0,014 \cdot X \cdot 2,1 L = 0,0294 XL$ .

Przyczem  $J = \frac{1}{8} \pi d^2 t$

gdzie d — średnica leja,

t — głębokość leja,

<sup>1)</sup> Cranz — „Lehrbuch der inneren und äusseren Ballistik“ 1925.

Do rozwiązania tego równania potrzeba jest jeszcze znać stosunek średnicy leja do jego wysokości. Stosunek ten przyjmują powszechnie dla ziemi 4:1, natomiast dla żelazobetonu (betonu) brak jest wskazówek.

Zebrano tu więc kilka danych z doświadczeń verduńskich, w postaci następującej tabliczki.

Tablica IV.

Leje w żelazobetonie.

Kaliber pocisku mm	Średnica leja m	Głębokość leja m	Stosunek średnicy do głębokości okragło
420	0,7	0,6 — 0,7	1:1
380	1,8	1,0	1,8:1
305	0,5	0,3 — 0,4	1,4:1

Średnio można przyjąć stosunek średnicy leja do jego głębokości dla żelazobetonu równy 1,5:1.

Natomiast leje, powstałe w betonie na fortyfikacjach verduńskich, mają stosunek zbliżony do tego, który podaje podęcznik dla ziemi t. j. 4:1, np.

Tablica V.

Leje w betonie.

Kaliber mm.	Średnica m.	Głębokość.	Stosunek
420	3,0	0,8	3,7:1
380	2—3	0,6	4:1

Jednak do wzoru de la Llava brak nam zupełnie danych doświadczalnych co do głębokości leja od *samego uderzenia*. Leje verduńskie są bowiem utworzone przez uderzenie i wybuch. Ponadto wyżej podane współczynniki (0,014 wzgl. 0,035), dotyczą tylko betonu, natomiast brak jest współczynnika dla żelazobetonu.

Z powyższych względów próba określenia lejów z wzoru Llava nie prowadzi do celu. Natomiast odwrotnie, na podstawie wzoru Llava możnaby spróbować przy posiadaniu danych co do

całkowitej głębokości leja, obliczyć głębokości leja tylko od przenikania.

Obliczenie takie wykonano dla betonu, wobec braku współczynnika dla żelazobetonu.

Jak doświadczenia francuskie wykazują, głębokości lejów w betonie są prawie takie same, jak w żelbetonie, wobec tego przyjęto za podstawę te ostatnie. Ponadto przyjęto stosunek  $h:d$  leja równy 1:4 i współczynnik 0,014 dla silnego betonu. Wprowadzając te dane do wzoru Llava otrzymano głębokość leja od uderzenia (X) jako następującą funkcję całkowitej głębokości (h):

$$X = \frac{214 h^3}{L}$$

gdzie L — ładunek wybuchowy pocisku w kg.

Otrzymuje się stąd jednak wartości nonsensowe. Naprzykład dla pocisku 420 m. o całkowitej głębokości leja 0,8 i ład. wybuchowym 106 kg. otrzymamy  $X = 1,03$  czyli lej od uderzenia *większy od leja całkowitego*.

Dla współczynnika 0,035 (słaby beton) otrzymano też wartości przeczące doświadczeniu, mianowicie głębokość leja od wybuchu równą ok. 50% całkowitej głębokości leja.

Trzeba więc całkowicie zrezygnować z obliczenia wpływu wybuchu na lej <sup>1)</sup>. Musimy oprzeć się ostatecznie na doświadczeniach, stwierdzających, że wybuch pocisku zwiększa tylko nieznacznie głębokość leja, stworzonego przez wybuch pocisku <sup>2)</sup> i przyjąć dla obliczeń, że całkowitą głębokość leja otrzymujemy z podanego wyżej wzoru na uderzenie.

### Próby zastępcze.

Na zakończenie tego rozdziału omówimy „*próby zastępcze*“, pozwalające na ustalenie głębokości zniszczenia przez pocisk.

<sup>1)</sup> Podany przez gen. Birchlera wykres działania uderzenia i wybuchu (Revue du Génie 1930. T. LXVI, str. 377) daje stosunek procentowy działania wybuchu do całkowitego działania pocisku równy 15,7% dla płyty żelbetowej, ale nie wiadomo, czy to jest wartość rzeczywista, czy też jest to wykres idealny.

<sup>2)</sup> Gen. Birchler powołuje się na doświadczenia przeprowadzane z pociskami ślepymi (napelnionymi piaskiem) i pociskami wybuchowymi, któremi ostrzeliwano płyty żelbetowe niepokryte warstwą ziemi.

Pod próbami takimi rozumiemy doświadczenia, wykonywane nie przy pomocy ostrzeliwania obiektu żelbetowego rzeczywistymi pociskami, ale w inny, łatwiejszy i oszczędniejszy sposób.

Dotychczasowe, znane mi „próby zastępcze“, były wykonywane bądź przez wysadzanie ładunków minerskich, bądź pocisków rzeczywistych, ale niewystrzelonych z działa, tylko przyłożonych do płyty i zdetonowanych.

Doświadczenia te wykonywane się zwykle według następującego schematu. Oblicza się siłę żywą *uderzenia* pocisku, daje się zamiast niej *równoważnik* w postaci materiału wybuchowego, licząc, że 1 kg. materiału wybuchowego zastępuje 10 — 15 tonnometrów żywej siły uderzenia. Do tego ładunku dodaje się ładunek wybuchowy pocisku i wszystko razem się detonuje. Metoda ta jest błędną, jak dalej zobaczymy.

Dla pocisków niemieckich, używanych pod Verdun, wykonałem obliczenia, celem ustalenia żywej *siły uderzenia*, odpowiadającej 1 kg. ładunku wybuchowego. Rezultaty tych obliczeń zestawiono w tablicy VI. Podano w niej siłę żywą uderzenia (kol. II) i głębokość leja (kol. III) według doświadczeń verduńskich (przyczem dla uproszczenia przyjmuję, jak zawsze, że głębokość leja od uderzenia nie zwiększa się przez wybuch ładunku pocisku). Dalej (kol. IV) podano ładunek minerski, potrzebny do osiągnięcia leja o takiej głębokości, jak w kolumnie III.

Wielkość tego ładunku przyjęto z naszej instrukcji minerskiej („Niszczenia“  $\frac{\text{Sap. 5}}{1929}$  — II), według tablicy na str. 63. przyjmując, jak to poleca instrukcja (str. 117), że spólczynnik „W“ jest dla żelazobetonu 2 razy większy, niż dla murów, betonu i twardych skał<sup>1)</sup>.

Powyższe obliczenie wykonano, przyjmując ładunek *skupiony, nieuszczelniony*. W myśl instrukcji linja najmniejszego oporu takich ładunków równa się grubości muru (promieniowi

<sup>1)</sup> Oczywiście nie jest to metoda zupełnie ścisła. Właściwie należałoby wykonać szereg prób doświadczalnych z żelbetem verdunskim i z daną amunicją wybuchową i ustalić na tej drodze spólczynnik „W“ dla danego wypadku.

działania) zwiększonej o połowę wysokości ładunku (w danym wypadku wyniosło to 5 — 15 cm.).

W kolumnie V podana jest wreszcie ilość siły żywej uderzenia w tonnometrach, równoważna skutkom wybuchu 1 kg. ładunku minerskiego.

Tablica VI.

Równoważnik dla przeliczania siły żywej uderzenia na amun. minerską.

I	II	III	IV	V
Kaliber pocisku w mm	Siła żywa uderzenia w tm.	Średnia głębokość leja w m.	Ładunek miner. wolnoprzyłożony, potrzebny do osiągnięcia leja wg. kol. III	Ilość siły żywej w tm. równoważna 1 kg ładunku minerskiego
420	5290	0,8	46	114
380	3130	0,75	41	71
305	1380	0,35	4,8	29
210	517	0,3	2,6	20

Z tej ostatniej kolumny widać jasno, że, *zależnie od rodzaju pocisku*, działanie jednego kilograma ładunku minerskiego odpowiada *bardzo różnym ilościom* tonnometrów siły żywej, powstałej od uderzenia pocisku. Należało się tego odrazu spodziewać. Dużą rolę w danym wypadku odgrywa forma pocisku, a przede wszystkim jego *przekrój*.

Wyobraźmy sobie tę samą siłę żywą uderzenia w jednym wypadku przy pocisku o pewnej średnicy, w drugim — o średnicy kilka razy większej — oczywiście że w tym drugim wypadku *skutek przebijający* pocisku będzie znacznie mniejszy. Widać więc, że przy tego rodzaju rozumowaniach trzeba by brać nie całą siłę żywą pocisku, ale siłę żywą, *przypadającą na jednostkę przekroju pocisku*.

W poniższej tabliczce uwzględniono to i podano dla poszczególnych kalibrów ilość kilogramometrów energii uderzenia na *centymetr kwadratowy przekroju pocisku*, odpowiadającą działaniu 1 kg. amunicji minerskiej, to znaczy wielkość równą:

$$R = \frac{E}{n \cdot s}$$

gdzie  $E$  — żywa siła uderzenia,  
 $s$  — przekrój pocisku,  
 $n$  — ilość kg. ładunku minerskiego, dającego ten sam  
 lej, co uderzenie danego pocisku.

Kaliber mm.	Jednostkowa energia uderzenia w kg na cm <sup>2</sup> , odpowiadająca 1 kg. ładunku minerskiego
420	83
380	63
305	40
210	58

Widzimy, że liczby te, poza pewnem większem odchyleniem dla pocisku 305 mm, są do siebie dość zbliżone, podczas gdy liczby poprzedniej tablicy odbiegają od siebie bardzo poważnie.

Różnice w ostatniej tabliczce powodowane być mogą przez szereg różnych czynników, jak mała dokładność doświadczalnych cyfr, przedstawiających głębokość leja, wpływ szybkości pozostałej pocisku, wpływ ładunku wewnętrznego pocisku, którego tu nie uwzględniłem i inne przyczyny, których tu wogóle nie poruszam.

Średnio proponowany równoważnik wynosi ok. 60 kg. na cm<sup>2</sup>. Chcąc więc postępować racjonalniej, należałoby obliczyć dla pewnego pocisku wielkość  $\frac{E}{s}$  następnie, dzieląc tę liczbę przez równoważnik  $R$  otrzymalibyśmy potrzebną ilość amunicji minerskiej do stworzenia takiego samego leja, jaki utworzy dany pocisk. Np. mamy pocisk kal. 42 cm., uderzający w płytę z energją 5290 tm. Na jednostkę przekroju otrzymamy  $5290000 : 1385 = 3820$  kgm. Dzieląc tę cyfrę przez 60 otrzymamy 63,5 — jest to potrzebna ilość amunicji minerskiej, zastępująca żywą siłę uderzenia. Z podanej wyżej tablicy (VI) wynika, że wystarczyłoby 46 kilogramów.

Odnosnie doliczania do ładunku minerskiego, zastępującego siłę uderzenia — ładunku wewnętrznego pocisku, trzeba tu zastrzec, co już mówiono wyżej, że ładunek w pocisku, to jest w skorupie, na której rozerwanie trzeba znacznej energii, o formie bardzo wydłużonej, ma zupełnie inne działanie, niż ładunek minerski wolnoprzyłożony. Przyjęto wyżej, że uwzględnienie tego ładunku dla normalnych pocisków artyleryjskich wogóle

jest niepotrzebne. Dla pocisków specjalnych, np. bomb lotniczych, racjonalną próbą byłoby może w lej, otrzymany przez uderzenie (względnie przez zastępczą ilość amunicji minerskiej) wstawić odnośny pocisk i detonować go. Albo trzebaby, na podstawie serji specjalnych prób, ustalić, ile potrzeba kg. ładunku minerskiego, żeby zastąpić działanie wybuchowe pocisku i tę amunicję minerską możnaby zdetonować w leju, powstałym od uderzenia.

W żadnym razie jednak nie można amunicji, odpowiadającej sile uderzenia i amunicji, odpowiadającej działaniu ładunku wewnętrznego pocisku detonować *jednocześnie*, gdyż to da zupełnie błędne rezultaty. Wyszadzenie dwóch ładunków A i B jednocześnie, albo kolejno (to jest wysadzenie ładunku B w leju, powstałym po wybuchu ładunku A) daje zupełnie różne rezultaty, jak to łatwo sprawdzić można z tablic instrukcji minerskiej.

Niema celu bardziej zagłębiać się w analizę tego rodzaju doświadczeń, gdyż są one mało racjonalne, a kosztowne. Tembardziej kosztowne, że nie można przeprowadzić takich doświadczeń z jakąś małą płytką betonową, ale że trzebaby wykonać je na *całkowitym masywnym obiekcie*. Inaczej, jak to już było mówione wyżej, rezultaty mogą się okazać błędnymi, gdyż nie tylko uderzenie, ale i wybuch tem większe ma skutki, im dany przedmiot ma mniejszą masę.

(C. d. n.).

---

# PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

## Szkolenie oficerów rezerwy saperów w wojsku U. S. A.

(Engineer Reserve Officers Training, kpt. Ingalls w Military Engineer, styczeń 1933).

W ciągu lat 1931 i 1932 r. zostało przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych wyszkolenie oficerów rezerwy saperów według nowych metod, wypracowanych przez 1 p. inż.

W myśl przyjętego programu skoncentrowano oficerów rez., powoływanych na terenie 2-ch korpusów, w jednym obozie szkolnym przy 1 p. inż. W takiej koncentracji 1931 r. wzięło udział jednocześnie 213 oficerów.

Zgodnie z programem, ranki poświęcono na mustre, ćwiczenia w terenie i szkolenie bojowe. Popołudnia — na strzelanie z karabinów i krótkiej broni palnej, rozwiązywanie zadań inżynierskich, budowę dróg, mostów i fortyfikację polową.

Szkolenie, prowadzone w obozie na forcie Du Pont, zostało podzielone na trzy samodzielne działy: 1) musztra formalna, 2) ćwiczenia saperskie w terenie i 3) praktyka wojskowo-inżynierska, połączona z praktyką strzelania.

### 1) Musztra formalna.

Dla szkolenia musztry obóz of. rezerwy zorganizowano w pułk z 3-ch batalionów, każdy batalion w 2 kompanie, każda kompania w składzie 2-ch plutonów, a każdy pluton posiadał 8 rot (po 2-ch ludzi). Ta organizacja pułkowa, osnuta na dwuosobowej rocie, przy częstych zmianach funkcji dawała w rezultacie każdemu oficerowi dużo czasu na praktykę dowodzenia. Z 1-go pułku inżynierskiego przydzielono do każdego batalionu of. rezerwy po jednym oficerze, jako instruktora i doradcę dowódcy batalionu (rezerwisty). Ten przydział w niczem nie kolidował z ustaloną metodą przenoszenia odpowiedzialności za wyszkolenie na dowódcę.

Jako rezultat musztry uzyskano polepszenie zewnętrznego wyglądu oficerów rezerwy oraz podniesiono sprawność fizyczną. Szczególnie ważną była możliwość nauczania się w obozie dowodzenia i prowadzenia oddziału w polu.

Złożenie odpowiedzialności na samych oficerów rezerwy wzbudziło większe zainteresowanie i chęć przeniknięcia w szczegóły.

### 2) Ćwiczenia saperskie terenowe.

Na ćwiczenia terenowe złożyły się 4 zadania, osnute na ogólnych założeniach taktycznych,



Brakujące siły na wypełnienie stanów manewrowych dostarczyły sąsiednie pułki piechoty i baony pontonowe. Dwóch starszych pułkowników rezerwy wyznaczono na stanowiska inżynierów korpusu. Oni wybrali sobie oficerów dla swego sztabu i wyznaczali specjalne jednostki inżynieryjne do wykonywania zadań, powstających w miarę rozwoju sytuacji.

Rozwój sytuacji w każdym z 4-ch kolejnych zadań był pokierowany tak, żeby dać możność każdemu z oficerów rezerwy, pod ogólnem kierownictwem swoich inżynierów korpusu i ich sztabów, wykonać obowiązki oficerów bojowych jednostek saperskich.

Każda jednostka została umieszczona w oddzielnym namiocie.

Ćwiczenia saperskie w terenie rozpoczęły się w poniedziałek pierwszego tygodnia przez przekazanie pierwszego zadania dwum inżynierom korpusowym i dwum dywizyjnym. Oficerowie ci i ich sztaby ocenili sytuację, powzięli swą decyzję, zebrawszy najbliższych podporządkowanych im w kolejności dowodzenia oficerów, wydali im rozkazy przygotowawcze. Rozkazy te zostały przekazane dalej, włącznie do najmniejszych reprezentowanych jednostek, jednocześnie zaś inżynierowie korpusów i dywizji przygotowali swe rozkazy formalne na piśmie.

Następnem zadaniem dla dowódców, podporządkowanych korpuśnemu i dywizyjnemu inżynierom było rozpoznanie terenu dla wyboru miejsca budowy mostu, placu materiałowego, miejsca dla biwaku, zbadanie kolei żelaznych, dróg i innych aktualnych urządzeń, wiążących się z zadaniami, które mogą dotyczyć oficera inżynieryjnego. Rezultaty rozpoznania uwidoczniono w inżynieryjnych meldunkach i planach, a też w ocenach sytuacji, przedkładanych władzy przełożonej, która je rozpatrywała, sumowała, w razie potrzeby skracala, zmieniała, zatwierdzała i przedkładała w drodze służbowej do następnej instancji.

Po zakończeniu każdego zadania następowało omówienie dowódcy obozu, któremu każdy inżynier korpusu lub dywizji przedstawiał swe rozwiązanie i umotywywał wydane przez siebie rozkazy. Następnie następowało z kolei omówienie ze swymi dowódcami bataljonów i oficerami sztabów.

Z powyższego widzimy, że przez wydawanie rozkazów, wykonanie rozpoznania, przygotowywanie meldunków, przeprowadzenie omówienia wykonanych prac i wciągnięcie do tego wszystkich oddziałów, — miało się na myśli utrzymać cały stan oficerów rezerwy w zainteresowaniu i zajęciu w tej czy innej fazie rozwijającej się sytuacji.

Pierwsze zadanie, polegające na inżynieryjnym rozpoznaniu terenu, przewidywało szybkie posuwanie się armji wgląd kraju nieprzyjacielskiego.

Drugie miało na celu przestudjowanie użycia wojsk inżynieryjnych podczas frontalnego natarcia na ufortyfikowaną pozycję.

Trzecie — działania inżynieryjne podczas pościgu, czwarte — odwrót i przygotowanie pozycji obronnej.

Każdy oficer rozwiązywał w zadaniu swoją własną część. Wszystkie zadania wymagały ogólnego uzgodnienia. Każda decyzja zależała od innego rozwiązania, stosownie do wyłaniających się warunków. Efekt podobnego uzależnienia był bardzo dobroczynny, ponieważ wzbudzał w oficerach chęć pracy i zainteresowanie do zadań. Dowódca bataljonu naprzykład

wiedział doskonale, że każdy nieodpowiednio wydany przez niego rozkaz niweczył wysiłki 6 — 8 młodszych oficerów.

Wartość ćwiczeń terenowych została całkowicie stwierdzona doświadczeniem. Na rok 1933 jedyną zmianą będzie wydawanie rozkazów w polu (jak to bywa w rzeczywistości), a nie pod namiotami, to uczyni same ćwiczenia jeszcze bardziej realnymi i więcej interesującymi.

### 3) Zadania wojskowo-inżynieryjne i praktyka w strzelaniu.

Wyżej zostały przytoczone typy organizacji dla musztry (dwuosobowe roty), a też dla ćwiczeń terenowych (normalne indywidualne przydziały oficerów). Dla ćwiczeń wojskowo-inżynieryjnych dotychczasowy pułk trzybaonowy formował się w dwa bataljony, o 3-ch dwuplutonowych kompaniach w każdym. Na ten okres dwuosobowa rota przestawała istnieć i plutony maszerowały w normalnej formacji.

Okres tych zajęć obejmował czas od 1-ej do 4-ej popołudniu.

Jednocześnie pracowały trzy grupy, to też kiedy 70 oficerów strzelało z karabinów, drugie 70 z pistoletów, to trzecia grupa rozwiązywała zadania.

Strzelanie z karabinów prowadzono z 200-yardowej odległości (183 mb). Od oficerów ze starszych roczników (powyżej 15) nie wymagano strzelania z karabinów, lecz wielu z nich dobrowolnie brało w tem udział.

Strzelanie z broni krótkiej było przedmiotem ćwiczenia na kwalifikację. Dodatkowo urządzono jeszcze strzelanie wieczorami, z czego korzystało bardzo wielu oficerów.

Podczas tego kursu rozdane zostały do rozwiązania 3 inżynieryjne zadania: 1) na budowę dróg, 2) na budowę mostu i 3) z fortyfikacji polowej.

#### a) Zadanie drogowe.

**Z a ł o ż e n i e o g ó l n e:** Armja nieprzyjacielska, posunęła się w kierunku północnym, gdzie została zatrzymana.

Nasze wojska przeciwstawiły się pomyślnie dwom większym natarciom na własne pozycje. Główna droga pierwszej dywizji została ciężko zdemolowana pociskami.

**Z a ł o ż e n i e s p e c j a l n e:** Otrzymano przez „dowódzącego oficera“ (kierownik ćwiczenia z 1 p. inż.) depeszę d-cy 1 d. p. „Droga Delaware City — St. Georges powinna być naprawiona z największą szybkością i odpowiednio poszerzona dla przejazdu w dwie strony“.

#### P r a c a d o w y k o n a n i a:

a) Rozpoznanie drogi, może być wykonane za pośrednictwem państwowych lub prywatnych środków lokomocji, według życzenia.

b) Rozkaz dowodzącego oficera, zawierający jego zarządzenia.

c) Zapotrzebowanie materiałów.

d) Zapotrzebowanie dodatkowych oddziałów.

e) Obliczenie potrzebnego czasu do naprawy, przyjmując, że na drodze

znajdują się na każdą milę ang. drogi po trzy 6-cio metrowe leje (w dwie linje).

f) Ustalenie miejsca dla rozładowania wozów, poboru tłucznia itp.

*b) Zadanie mostowe.*

Z a ł o ż e n i a o g ó l n e d l a p a m i ę c i :

Z a ł o ż e n i e s p e c j a l n e :

Przez oficera 1-go p. inż. otrzymana została od generała dowodzącego następująca depeza: „Zbudować mosty w Delaware City, o wytrzymałości 23 ton“.

Każda grupa oficerów będzie działała jako jeden oficer, starszy z pośród oficerów grupy zostanie dowódcą i przekazującym zadania swym podwładnym.

C a ł e n o r m a l n e z a o p a t r z e n i e pułku inżynieryjnego, włączając w to ruchomy kafar i ruchomą dragę, uznaje się za odpowiednie do użytku. Tak samo uważa się za możliwy do użytku cały materiał znajdujący się na forcie Du Pont i Delaware City, włączając w to materiał budowlany, telefony polowe itp.

P r a c e d o w y k o n a n i a :

a) Rozpoznanie inżynieryjne (nie dłuższe nad pół godziny).

b) Plan oficera z dowództwa 1-ej dywizji, zawierający spis jednostek, przeznaczonych do wykonania zadania.

c) Detaliczny opis działań.

d) System i miejsce budowy mostu, motywy wyboru.

e) Zapotrzebowanie materiałów i szczegółowe obliczenie ich.

f) Zapotrzebowanie na oddziały dodatkowe.

O m ó w i e n i e i d y s k u s j a (45 minut).

Po rozdzieleniu przez instruktora zadań, grupy oficerów rezerwy zbierają się i ustalają czas na rozpatrzenie i omówienie projektów. Meldowanie prac powinno być krótkie i zwięzłe.

*c) Zadanie z fortyfikacji polowej.*

Z a ł o ż e n i e o g ó l n e :

Generał dowodzący postanowił mocno ufortyfikować odcinek. Wszystkie budynki drewniane na forcie Du Pont zostały spalone przez nieprzyjacielskie bomby lotnicze.

Z a ł o ż e n i e s p e c j a l n e :

Przygotować pozycję obronną dla pułku piechoty, wzdłuż brzegu wschodniego starego kanału na przestrzeni od rz. Delaware do nowego kanału.

a) pułkowa linja oporu wzdłuż starego kanału,

b) linja odwodu pułkowego: grobla na południowo-wschodniej granicy fortu Du Pont,

c) granica między bataljonami: południowo-wschodnia granica fortu Du Pont, za wyłączeniem fortu.

Na odprawie postanowiono, że dowódca 1-szego p. inż. będzie kierował

i doglądał budowy całego odcinka pułkowego, lecz budować będzie tylko punkt oporu dla prawego bataljonu.

a) Każda grupa oficerów rezerwy, w stosunku do instruktora będzie uważana jako jeden oficer 1-go p. inż.

b) starszy oficer grupy będzie działał jako „dowodzący oficer“ 1-go p. inż. i będzie wyznaczał wszystkie przydziały,

c) każda grupa wytyczy faktycznie w terenie, zapomocą taśmy, całkowitą grupę bojową, włączając w grupę stanowiska: dla karabinów maszynowych, dział, moździerzy i haubic, punktów obserwacyjnych, stanowiska dowództw, stacyj pierwszej pomocy i t. p.

Będzie wymagane na piśmie:

1. Rozkaz oficera dowodzącego 1-go p. inż., rozdzielający prace.

2. Ogólny zarys na planie punktu oporu ze szczegółami rozmieszczeń rowów strzeleckich itp.

Pewnego popołudnia oficerowie rez. budowali lekki i ciężki most pontowy (nowy typ) i pieszą kładkę mostową (system „kapok“). Tu również został zastosowany system potrójnej kolejności pracy i każdy z oficerów miał możliwość praktycznego zaznajomienia się ze wszystkimi typami materiału mostowego.

W 1932 r. urządzono dodatkowo drugi obóz, który składał się wyłącznie tylko z oficerów konnego bataljonu inż. Chociaż szkolenie tej jednostki mogło odbywać się zupełnie zadowolniająco razem z innymi jednostkami obozu, to jednak zrobiono dla nich wyjątek i zastosowano specjalne szkolenie ze zwróceniem głównej uwagi na ćwiczenia konne, dla których przeznaczono tereny obozowe. Pozatem w program szkolenia wchodziły jeszcze inne zadania inżynieryjne, prace przy koniach na stajni, jazda konna, musztra konna, hipologja, szkicowanie terenu z konia i strzelanie z krótkiej broni.

Oficer rezerwy otrzymuje teoretyczne wykształcenie podczas miesięcy zimowych, zajmując się intensywnie na kursach, na których wykładane są teoria szkolenia w polu i praktyka administracji wojskowej. Letnie obozy prowadzone przez 1-szy pułk inżynieryjny, uzupełniają wiadomości, otrzymane przez oficerów rezerwy na kursach zimowych.

Połączenie kursów zimowych z obozami letnimi daje możliwość oficerom rezerwy doskonałego przeglądu i głębokiego zrozumienia obowiązków oficera inżynieryjnego. Otrzymuje on podstawową biegłość w formowaniu jednostki inżynieryjnej podczas mobilizacji, która to biegłość wzrasta z każdym rokiem.

Streścił płk. w st. spocz. inż. *Abramowski*.

### Woda jako zapora.

(Militär Wochenblatt. Nr. 12 z dnia 27.IX. 1932).

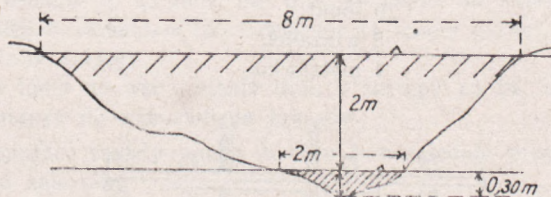
Budowa wszelkiego rodzaju zapór w terenie wymaga dużo materiału, czasu, oraz sił roboczych.

Aby zagrodzić przestrzeń 1-kilometrową drutem, drzewem lub mą-

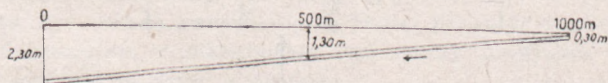
terjałem wybuchowym — potrzeba co najmniej 8 — 10 godzinnego wysiłku 1 baonu piechoty.

Dla sprzyjających warunków w podobnej pracy zaliczyć należy możliwość wykorzystania strumyków, które z łatwością dają się przerobić na skuteczną przeszkodę przez spiętrzenie wody zapomocą odpowiedniej tamy.

Podany szkic ryc. 1 i 2 przedstawia profil typowego dla warunków Niemiec strumyka o normalnej głębokości 30 cm, spadku 2/1000 i posiadającego możliwość spiętrzenia do 2 metrów.



Rys. 1.



Rys. 2.

Budując tam tamę, można wytworzyć przeszkodę do 2 m 30 cm głębokości, a 8 do 9 m szerokości. Jest to skuteczna zapora nawet dla piechoty. Głębokość zalewu zmniejsza się w miarę oddalenia od tamy na tyle, że w oddaleniu 500 metrów wynosi jeszcze około 1 m 30 cm przy 4 — 6 m szerokości; a więc otrzymuje się bardzo skuteczną zapora 500 mętrowej długości.

Przekrój płaszczyzny wodnej przy normalnym brzegu strumyka wynosi  $0,54 \text{ m}^2$ , a masa wodna na przestrzeni 500 m =  $275 \text{ m}^3$ . Przy zastosowaniu zapory wysokości 2 m, przekrój wzrasta do  $5 \text{ m}^2$ , a objętość masy wodnej na przestrzeni 500 m do  $2500 \text{ m}^3$ .

Dla zapełnienia tego basenu potrzeba przy szybkości prądu 0,10 m/sek. — 16 godzin, przy 0,20 m/sek. — 8 godzin i przy 0,40 m/sek. — 4 godziny. Dla zapełnienia bocznych dopływów dolicza się jeszcze  $\frac{1}{2}$  część podanego czasu.

Bezimienny autor podaje dalej następujące wytyczne dotyczące potrzebnego materiału, narzędzi i sił roboczych dla wybudowania omawianej przeszkody (ryc. 3 i 4).

Z a s t ę p r o b o c z y, wyznaczony do pracy: pluton — 48 ludzi.

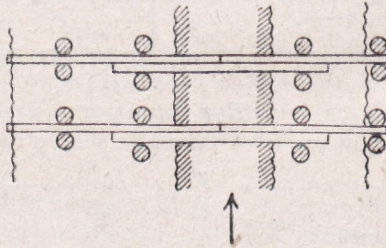
#### Materiał;

16 okrągłaków o średnicy 15 cm, długości 300 — 400 cm na pale,  
48 dyli  $6 \times 30 \times 400$  cm (względnie deski, drzwi i pokład mostowy i t. d.),

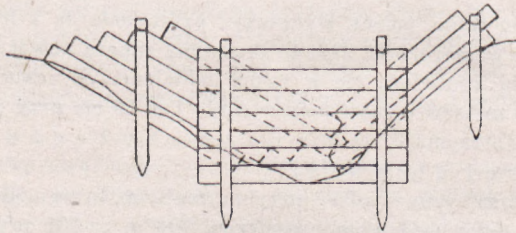
500 metrów gładkiego drutu 4 — 5 mm,  
200 worków do piasku (względnie odpowiednio mniej worków zwyk-  
łych).

*Narzędzia:*

- 2 ręczne baby,
- 4 kilofy,
- 2 piły,
- 4 siekiery,
- 10 łopat,
- 5 wiązadeł,
- 1 metrówka.



Rys. 3.



Rys. 4.

*Organizacja pracy:*

- a) przygotowanie materiału:
  - 16 ludzi do okrągłaków (2 piły, 4 siekiery),
  - 24 „ „ dyli;;
  - 6 „ „ napełniania worków piaskiem (3 łopaty);
- b) profilowanie przeszkody:
  - 2 ludzi (metrówka, kilof, siekiera);
- c) wbijanie pali:
  - 16 ludzi (2 ręczne baby);
- d) napełnianie worków piaskiem:
  - 30 ludzi (15 łopat), w miarę zwalniania z poprzednich robót;
- e) wykop dla umieszczenia dyli:
  - 6 ludzi (6 łopat);

- f) budowa ściany zaporowej, górnej (z kierunku prądu):
- 6 ludzi dla zakładania pierwszych dyli,
  - 10 „ „ zakładania worków z piaskiem,
  - 10 „ „ robót ziemnych,
  - 10 „ „ zarzucania faszyn i t. d.,
  - 6 „ „ zakładania dyli wtórnych;
- b) budowa ściany zaporowej dolnej:
- organizacja analogiczna jak przy ścianie górnej;
  - h) 3 zastępy po 12 ludzi dla prac ziemnych do wzmocnienia ziemią, gałęzmi, cementem lub nawozem: 1) ściany górnej, 2) korony i 3) ściany dolnej;
  - i) 12 ludzi do wzmocnienia dyli, 2 zastępy po 24 ludzi, (praca na zmiany) do wzmocnienia brzegów.

Następujące zasady muszą być tu bezwzględnie przestrzegane przy urządzaniu zalewów;

a) Już przed umieszczeniem pierwszych dyli cały materiał musi być przygotowany.

b) Zatamowanie wody musi nastąpić jednocześnie na całej szerokości strumyka, by uniknąć zwiększenia szybkości prądu w zwężonym korycie.

c) Jednocześnie z zakładaniem dyli należy prowadzić wzmacnianie ścianki oporowej workami z piaskiem.

d) Grubość tamy musi wynosić tyleż, co jej wysokość (norma praktyczna, ustalona ze względu na wzrastające ciśnienie wody).

e) Worki z piaskiem, ziemia i t. d. muszą być odpowiednio zmcowane gałęzmi i ewentualnie zakotwiczone.

f) Brzegi zalewu muszą być wzmocnione i zabezpieczone od rozmywania.

g) Pożądanem jest również wybudowanie przelewu, który należy starannie ubezpieczyć przed rwącym działaniem wody.

Największą uwagę doradza autor zwrócić na zabezpieczenie brzegów i tamy od rozmycia przez wodę. Przestrzega on przytem, że nie należy zbyt nisko szacować siłę naporu wody nawet małego strumienia, gdyż spiętrzona wzrasta szybko do potężnych rozmiarów. Niewielki początkowo upływ, uchodzący przez małą wyrwę, może w krótkim czasie utworować sobie koryto i wyrwać kamienie i worki z piaskiem.

Aby uniknąć przedwczesnego usunięcia przeszkody przez nieprzyjaciela należy groble ubezpieczyć, stwarzając przedmoście lub przynajmniej otoczyć ją drutem kolczastym lub polem minowem.

Czas potrzebny na wybudowanie przeszkody wodnej zależy przede wszystkim od oddalenia od niej materiału budowlanego.

O ile materiał jest pod ręką, podaną na przykładzie przeszkodę jeden pluton może wybudować w przeciągu

3 g o d z i n.

Skuteczne działanie zalewu, zależne od szybkości prądu, otrzymuje się jednak dopiero po 3-ch godzinach.

Chcąc uzyskać przez umieszczenie dwóch tam zamknięcie na 1 km zużylibyśmy czasu dwukrotnie. W danym wypadku, przyjmując, że baon

posiada 9 plutonów, stosunek sił roboczych, przy zastosowaniu zapór wodnych, do sił roboczych potrzebnych do budowy jakichkolwiek innych zapór, — wyrażałby się stosunkiem jak 2 do 9. Jednak rzeczywisty czas zużyty dla budowy zapory wodnej wynosi zaledwo 3 — 4 godzin (poprzednie dane zostały wypośredkowane przez dodanie czasu zapelniania zalewu), czyli stosunek wysiłku w czasie pracy wyrażałby się jak 1 do 9. Cyfry te dają najlepszy obraz, jaką wartość przedstawiają zapory wodne.

Ch.

### Rola saperów przy ubezpieczeniu postoju.

(Wojennyj Wiestnik Nr. 10/1932 r.)

Autor rosyjski p. Ammosow w artykule: „Organizacja służby ubezpieczeń przy możliwości napadu broni pancernej“ rozpatruje konkretny przykład postoju rosyjskiej dyw. strzeleckiej w rej. Wołkowyska. Dywizja maszerowała całą noc i stanęła na postój dzienny w odległości 50 km poza frontem bojowym, tem niemniej jednak istnieje obawa napadu broni pancernej.

Na czaty w kierunku frontu zostały wysunięte 2 baony piechoty, przy czem baon skierowany na skrzydło, rzekomo zagrożone przez broń pancerną, został wyposażony w czynne i bierne środki obrony przeciwpancernej.

Studjowany baon otrzymał tylko 5½ km dozoru, a jednak został wzmocniony:

artylerją (9 dział z art. piechoty i dyw.)

plutonem czołgów,

plutonem saperów.

Saperzy otrzymali zadania:

- a) zamknięcia minami: węzła dróg w m. Żeniewieze i dwóch innych dróg prowadzących od nieprzyjaciela, w tym celu pluton otrzymał dodatkowe środki: 500 min przeciwczołgowych,
- b) zamknięcia zawałami odcinka drogi leśnej idącej z groźnego kierunku.

Nadmienić tu trzeba, że ten że autor rosyjski w podręczniku „Obrona przeciwpancerna“ (Moskwa 1932 r.) podaje następujące normy dla przeciwpancernych pól minowych, zakładanych w wojnie ruchomej:

- 1) Norma „głodowa“: 1000 min na kilometr frontu, — miny ułożone w dwa rzędy, rząd od rzędu co 2 m, w rzędach odległość między minami 1 metr, miny w szachownicę.
- 2) Norma „normalna“: 3000 min na kilometr, — 3 rzędy co 1 metr, w rzędzie ułożona co 1 metr, miny w szachownicę (piątki).

Lt.



# BIBLIOGRAFJA.

Bellona .....	Bell.
Przegląd Piechoty .....	Prz. Piech.
Przegląd Artyleryjski .....	Prz. Art.
Przegląd Elektrotechniczny .....	Prz. El.
Przegląd Techniczny .....	Prz. Techn.
Inżynier Kolejowy .....	Inż. Kol.
Czasopismo Techniczne .....	Cz. Tech.
Cement .....	Cemt.
Przegląd Hutniczo Górniczy .....	Prz. H. G.
Revue Militaire Française .....	R. Mil. F.
Revue du Génie Militaire .....	R. Gén. M.
Bulletin Belge des Sciences Militaires .....	Bull. Belg.
Rivista di Artiglieria e Genio .....	Riv. Art. Gen.
Vojenske Rozhledy .....	Voj. Rozhl.
Vojensko Technicke Zpravy .....	Voj. Techn. Zpr.
The Royal Engineers Journal .....	R. Eng. J.
The Military Engineer .....	Mil. Eng.
Militärwissenschaftliche und Technische Mitteilun- gen .....	M. Techn. M.
Militär Wochenblatt .....	Mil. Woch.
Deutsche Wehr .....	D. Wehr.
Wehr und Waffe .....	Wehr W.
Kriegskunst im Wort und Bild .....	Kr. W. B.
Technika i Woorużenje .....	Techn. Woor.
Wiestnik Protiwowozdusznoj Oborony .....	W. Prot. Ob.

## Ógólne, organizacja, wyszkolenie.

Wojna pozycyjna, ppłk. dypl. Arciszewski. — Bell. listopad — grudzień.

*(Studjuje wyłącznie zagadnienie operacyjne dowodzenia).*

Organizacja baonu piechoty w armji zawodowej, — D. Wehr Nr. 53/32, (Taktik u. Technik Nr. 18).

*(W skład baonu wchodzi pluton pionierów z samochodami terenowymi).*

Zorganizowanie i wykonanie obrony w warunkach wojny manewrowej, ppłk. Rendulic. — M. Techn. M. listopad — grudzień.

*(Zajmuje się tylko zagadnieniem taktycznym).*

Przygotowanie terytorjum państwa do mobilizacji narodu, gen. Lugand — R. Mil. F. grudzień.

*(Omawia przygotowanie szlaków komunikacyjnych).*

Organizacje oddziałów ogniomiotaczy, kpt. Izzo. — Riv. Mil. It. wrzesień.

*(Wyposażenie i sprzęt w armiach sojuszników i państw centralnych, program dwutygodniowego kursu dla o. m.; artykuł nagrodzony przez włoskie M. S. Wojsk. Będzie omówiony w przeglądzie książek i czasopism).*

Wykres obecności na zajęciach w kompanji, kpt. Kaliszczak. Prz. Piech. Nr. 12.

*(Podaje wzór graficznej tabeli wykresu obecności).*

14-to miesięczna służba w wojskach technicznych, płk. Petrik. — Voj. Rozhl. Nr. 11/12.

*(Omawia ewentualny program wyszkolenia, będzie omówione).*

Szkolenie wyższych d-ców technicznych w b. armji austrijacko-węgierskiej, płk. dypl. Gödöllén. — Voj. Rozhl. Nr. 11/12.

*(Organizacja szkolenia, krótkie programy, etaty; będzie omówione).*

Historja działań 7. komp. sap. królewskich, kpt. Baker. — R. Eng. J. grudzień.

*(Dokończenie, rok 1918: odwrót wiosenny i końcowe działania zaczepne).*

Mechanizacja a saperzy dywizyjni, ppłk. Martel. — R. Eng. J. grudzień.

Przykłady wadliwego użycia wojsk saperskich, płk. Hajek. — Voj. Rozhl. Nr. 11/12.

*(Działania niemieckie w 1914 r. nad Mozą, austriackie w 1918 r.).*

Przegląd techniczny, płk. Blümer. — Mil. Woch. Nr. 15.

*(Między innymi omawia indywidualną siatkę maskowniczą francuską wagi 400 gr., połączenie 4 siatek — tworzy osłonę c. k. m.).*

Zadanie d-cy w wychowaniu wojskowym, mjr. dypl. Kowalik. — Prz. Piech. Nr. 10/1932.

*(Cechy d-cy, rola poszczególnych d-ców od drużynowego do pułkownika; praca nagrodzona na konkursie Prz. Piech.).*

### Fortyfikacja.

Składane schrony betonowe, Pangsén. — Techn. Woor. Nr. 10/11.

Oświetlenie robót inżynieryjnych, Waluén. — Techn. Woor. Nr. 10/11.

Myśli o obronie przeciwzołgowej, dokończenie, Echberg. — D. Wehr Nr. 43; (dodatek Technika i Taktyka Nr. 13).

*(Omawia obronę bierną).*

Obrona przeciwzołgowa oraz współdziałanie artylerji z czołgami w świetle poglądów sowieckich, mjr. dypl. Stawiński. — Prz. Piech. Nr. 12.

*(Ogólnikowe wyliczenie biernych środków obrony).*

Wodoszczelność betonu, mjr. Chambon, R. Gén. M. grudzień.

*(Środki stosowane dla zabezpieczenia betonu od działania wody, będzie omówione w przeglądzie czasopism).*

Problemy wytrzymałości betonu w świetle najnowszych badań, inż. Pogany. — Cemt. Nr. 12.

Różne metody kalkulacji schronów żelbetowych, por. Cernobrowkin. — Voj. Techn. Zpr. Nr. 10 i 12.

*(Artykuł oparty na powojennych źródłach rosyjskich).*

Myśli o fortyfikacji stałej, kpt. szt. Milota. — Voj. Techn. Zpr. Nr. 11.

*(Streszczenie z dzieła pptk. Lobligeois: Myśli o fortyfikacji stałej).*

Rola armji polowej i fortec belgijskich w 1914 r. książka pptk. Düvivier, Bruxella 1932.

## Przeprawy.

Walka o przeprawy przez Narew w 1915 r., plk. dypl. Porczyński. — Bell. listopad — grudzień 1932.

*(Opis walk o przedmościa w Fultusku i Rózanach oraz forsowanie rzeki przez Niemców w dn. 20—25. VII. 1915 r.)*

Myśli o sprzęcie do przepraw, plk. Baills. — R. Gén. M. grudzień.  
*(Zostanie omówione w przeglądzie książek i czasopism).*

Jaki sprzęt jest potrzebny do forsowania, plk. Wabnitz. — Wehr W. Nr. Nr. 10 i 11.

*(Zostanie omówione w przeglądzie książek i czasopism).*

## Komunikacje i niszczenia.

Studjum organizacji kolejnictwa wojskowego w wojnach światowej i polsko-rosyjskiej 1918—20 r. (dokończenie). plk. dypl. Szychowski i mjr. dypl. Ehrlich. — Bell. listopad — grudzień.

*(Organizacja naszej służby wojsk-transportowej, organizacja wojsk kolejowych i pociągów pancernych w 1918—20 r.)*

Możliwości saperów, plk. Baills. — R. Mil. F. październik i listopad.

*(Rozważa zwłaszcza zagadnienia komunikacyjne; będzie omówione w przeglądzie książek i czasopism).*

Komunikacje tyłowe podczas wojny pozycyjnej na wschodzie, gen. inż. Ratzehofer. — M. Techn. M. listopad — grudzień.

*(Odbudowa i rozbudowa kolei i kolejek w Małopolsce i okupacji austryjackiej w 1915/1916 r.)*

Metody terminowej naprawy dróg żelaznych. — Techn. Woor. Nr. 10/11.

Drogi torowe, Rainczyk. — Techn. Woor. Nr. 10/11.

Pewne wskazówki dla urządzeń zapór, B. — Techn. Woor. Nr. 10/11.

Przejście samochodów gąsienicowych po mostach z koszy wiklinowych, mjr. Poizier. — R. Gén. M. grudzień.

*(Przykład konkretny, obliczenia i organizacja pracy).*

Użycie smoły bitumicznej do budowy dróg (Mix-in-Place Work) gen. br. Wace. — R. Eng. J. Grudzień.

Udoskonalona kładka bojowa, mjr. Heilman. — Mil. Eng. listopad — grudzień.

*(Opis kładki systemu Lampert'a).*

Działanie pontonierów, plk. Scarsella. — Riv. Art. Gen. listopad

Ciągłe czy oddzielne belki w mostach pojazdowych, mjr. Seidel. — Voj. Techn. Zpr. Nr. 11 i 12 (porównuje metody mostów używanych w różnych armjach).

Nowy most kolejowy przez Wisłę w Warszawie, inż. Eberthardt. — Prz. Techn. Nr. 45/46.

*(Ocena projektu i wykonanie).*

W sprawie oszczędności w budowie żelbetowych mostów drogowych małych i średnich rozpiętości, prof. inż. Wasiutyński. — Cemt. Nr. 10, 11 i 12.

O niektórych budowlach żelbetowych w Małopolsce Wschodniej, inż. Kreczowiecki. — *Cemt.* Nr. 11.

(*Most żelbetowy na Złotej Lipie w Brzeżanach i filary z żelbetonu dla mostu drewnianego w Czortkowie.*)

Przyszłość mostów spawanych w Polsce. — *Cz. Techn.* Nr. 19 (dodatek *Bud. Stalowe* Nr. 5).

Budowa próbnego odcinka drogi z bloków betonowych, inż. Menzel. — *Cemt.* Nr. 12.

(*Opis odcinka na Gr. Śląska.*)

Droga samochodowa Kolonja-Bonn. — *Cz. Techn.* Nr. 19.

(*Opis budowy, przekroje, zagadnienie oświetlenia.*)

Szlaki wodne Polski, inż. Heinrich; książka wydana Warszawa 1932.

### Reflektory i o. p. l.

Reflektory przeciwlotnicze, mjr. dypl. Jurecki. — *Prz. Art.* Nr. 11 i 12.

(*Omawia sprzęt i taktykę reflektorów ptt.*)

Służba reflektorów, Jurin — *Techn. Woor.* Nr. 10/11.

Reflektor obrony wybrzeża, M. F. — *Techn. Woor.* Nr. 12.

Obecny stan techniki podstuchu, Fedosenko. — *Techn. Woor.* Nr. 10/11.

Bierna obrona p. l. w dep. Pas de Calais. — *Bull. Belg.*

(*Ćwiczenie o. p. l. w czerwcu 1932.*)

### Gazoznawstwo.

Technika przewyciężania zakażonych odcinków, Azarjew. — *Techn. Woor.* Nr. 12.

(*Metody skoków piechoty i stosowania odzieży impregnowanej.*)

Świece dymne i ich zastosowanie bojowe, Jakubowski. — *Techn. Woor.* Nr. 12.

Fosgen i difosgen i ich zastosowanie bojowe, Panczenko. — *Techn. Woor.* Nr. 10/11.

Pneumatyczny przyrząd do degazacji terenu. — *W. Prot. Ob.* Nr. 12.

### Przemysł.

Silniki spalinowe przemysłowe, inż. Kunsteffer. — *Prz. Techn.* Nr. 43/44.

Spawanie płomieniem acetylenowo-tlenowym w warsztatach kolejowych, inż. Hirszfeld. — *Sp. C. Met.* Nr. 11/12.

Badanie lontów prochowych pod przybitką z gliny, inż. Cybulski. — *Prz. G. N.* Nr. 12.

Nowe przepisy na przewody i kable prądu silnego, inż. Bładowski. — *Prz. El.* Nr. 24.

(*Omówienie przepisów opracowanych przez P. K. Elektrotechniczny.*)

Gospodarka elektryczna w woj. Śląskiem, inż. Zaleski. — Prz. G. H. Nr. 10.

Zaspokojenie potrzeb elektryfikacji przez elektrotechniczny przemysł krajowy, inż. Kaniewski. — Prz. El. Nr. 19.

Przepisy oceny i badanie silników trakcyjnych prądu stałego. P. N. E. — Prz. El. Nr. 24.

Elektryfikacja kolei w Polsce w związku z ogólną elektryfikacją kraju, inż. Kozłowski. — Prz. El. Nr. 19.

### Budownictwo.

Szesnastopiętrowy gmach Tow. Prudential w Warszawie, inż. Bryła. — Sp. C. M. Nr. 11/12.

*(Szczegóły konstrukcyjne).*

Praktyczny sposób badania ciepłości betonu. — Bet. Nr. 6.

Strzelnica małokalibrowa przy państwowej szkole przemysłowej w Bielsku, inż. Hłausiczke. Cem. Nr. 12.

Fundamenty na palach czy bez pali, inż. Hempel. — Cem. 12.

### Różne.

Obrazy wojny światowej, przykład wojny minowej nad Aisne. — Kr. W. B. Nr. 12.

Zastosowanie wagonów motorowych trakcji elektrycznej dla ruchu dalekobieżnego, inż. Bruski-Kasyna. — Prz. El. Nr. 20.

Pomiary studzien wierconych inż. Bėben. — Inż. Kol. Nr. 10.

Oczyszczanie wody w polu, mjr. Erskina Hume. — Mil. Eng. listopad/grudzień.

Bomby zapalne w zastosowaniu do walki powietrznej, kpt. Rumpf. Mil. Woch. Nr. 15.

*(Podkreśla skuteczność bomb zapalających, powołuje się na własną książkę).*

Bomby zapalne (Brandbomben), kpt. Rumpf; — podręcznik (Berlin 1932 — 225 str. 64 rys.).

Ukształtowanie lotnisk i ich nawierzchnia, E. B. — C. Techn. Nr. 22. *(Urządzenie nawierzchni, drenowanie i t. d.).*

Meljoracje terenów przy pomocy dynamitu, inż. Raczyński. — Prz. Techn. Nr. 45/46.

*(Opis regulacji rz. Orzyc, w r. 1932 r. wykonanie kanału 280 m. przy użyciu 750 kg. dynamitu; będzie omówione).*

Dnieprostrój, L. T. — Prz. Techn. Nr. 45/46.

*(Opis budowy tamy i elektrowni o zainstalowanej mocy 810.000 K.M.).*



tom I

**Przegląd  
Wojskowo-Techniczny**

Przebieg  
Wojskowo-Techniczny

II



---

# PRZEGLĄD WOJSKOWO - TECHNICZNY

Miesięcznik  
naukowo-informacyjny  
wojsk technicznych.

ŁĄCZNOŚĆ

ROK SIÓDMY

TOM XIII

STYCZEN — CZERWIEC 1953

---

W A R S Z A W A

---

---

---

KOMITET REDAKCYJNY:

*Płk. STEFAN DĄBKOWSKI, płk. TADEUSZ KOSSAKOWSKI, płk. dypl. MIECZYŚLAW MYSŁOWSKI, płk. JAN SKORYNA, płk. ROMAN CIBOROWSKI, ppłk. STANISŁAW ARCZYŃSKI, ppłk. inż. KAZIMIERZ GOEBEL, ppłk. MAKSYMILJAN HAJKOWICZ, ppłk. WŁADYSŁAW LIRO, ppłk. PATRYK O'BRIEN DE LACY, ppłk. ALEKSANDER RZESZOWSKI, ppłk. WŁADYSŁAW SPAŁEK, ppłk. EDWARD WOLSKI, mjr. inż. STANISŁAW HEGNER-SZYMAŃSKI.*

REDAKTOR NACZELNY: ppłk. P A T R Y K O ' B R I E N D E L A C Y

Redaktor „Sapera“: mjr. dypl. L E O N T Y S Z Y Ń S K I.

Redaktor „Łączności“: kpt. inż. W Ł O D Z I M I E R Z Z I E M B I Ń S K I.

Redaktor „Broni Pancerniej“: kpt. J E R Z Y K U L E S Z A.

Administrator: kpt. inż. W Ł O D Z I M I E R Z Z I E M B I Ń S K I.

---

---

# DZIAŁ ŁĄCZNOŚCI

## SKOROWIDZ DZIAŁOWY.

### Ogólne, wyszkolenie, organizacja i użycie wojsk łączności.

	Str.
<i>Mjr. Aleksander Stebelski.</i> — Najmniejsza jednostka pracy i najmniejsza jednostka dyspozycyjna w formacjach telefonicznych .....	1
<i>Mjr. dypl. Mieczysław Zaleski.</i> — Rozważania na temat szkolenia oficerów łączności .....	72
<i>Ppor. Włodzimierz Rychlicki.</i> — O szkoleniu młodszych oficerów łączności .....	78
<i>Mjr. dypl. Mieczysław Zaleski.</i> — Łączność dywizji sowieckiej w natarciu .....	109
<i>Kpt. Teodor Lange.</i> — Zagadnienie nauczania teorii przy wyszkoleniu szeregowca .....	181
<i>Kpt. Stanisław Dobosz.</i> — Nauczanie budowy linii stałych .....	223
Ćwiczenia szkieletowe wojsk łączności w armji czerwonej ..	54
Wojska łączności w Anglii .....	59
Działania łączności .....	60
Mechanizacja oddziałów wojsk łączności armji czerwonej ..	144
Użycie środków łączności w pułku piechoty .....	191
Szkolenie morsistów .....	237

### Teletechnika.

Z. K. Nowe aparaty telefoniczne polowe używane w armji S. S. S. R. ....	123
---	-----

	Str.
<i>Mjr. inż. Kazimierz Krulisz.</i> — Międzynarodowa Konwencja telekomunikacyjna .....	174
<i>Kpt. dypl. Jerzy Kurpisz.</i> — Ogólne zasady budowy wewnętrznej sieci telefonicznej artylerji .....	209
Nadzorowanie ruchu telegraficzno-telefonicznego w Niemczech podczas wojny światowej .....	90
Telefonja światowa, jej zadania i przyszłość .....	292
Działalność niemieckiej Dyrekcji Telegrafów W. Kw. Gł. w czasie wojny światowej .....	310

### Radjotechnika.

<i>Kpt. inż. Włodzimierz Ziemiński.</i> — Z historii rozwoju i zastosowań radjogonjometri .....	15
<i>K. L.</i> — Nowe rodzaje lamp amerykańskich .....	82
<i>Inż. Kazimierz Lewiński.</i> — Rozchodzenie się fal radiowych .....	157
<i>Inż. el. S. Dierewianko.</i> — Badanie odbiorników .....	261
<i>Por. J. Sowiński.</i> — Uwagi o wykorzystaniu radjotelefonji jako środka łączności .....	282
Rozwój lamp katodowych odbiorczych .....	93
Niemiecka sieć radjofoniczna .....	96
Oscylator kwarcowy .....	104
Praska stacja radjofoniczna wielkiej mocy .....	135
Podręcznik do nauki radjotechniki w armji (niemieckiej) ..	139
O stanie dzisiejszym techniki fal ultrakrótkich oraz możliwościach ich zastosowania w radjokomunikacji wojskowej .....	197
Zastosowanie fal ultrakrótkich .....	240
Długość fal dla komunikacji z samolotami .....	244
Rozbudowa niemieckiej sieci radjofonicznej .....	247
Odbiór stacyj radjofonicznych z odległości ponad 12 000 km.	251
Usuwanie szumu międzystacyjnego w odbiornikach z automatyczną regulacją siły odbioru. ....	252
Nadajnik i odbiornik dla fal ultra-krótkich .....	301

### Gołębie pocztowe.

Gołębie w amerykańskim korpusie wojsk łączności .....	287
---	-----

### R ó ż n e.

<i>Por. inż. Marjan Stańczuk.</i> — Akumulator jodowy ....	63
Kondensatory elektrolityczne .....	94

	Str.
Komunikacje elektryczne w roku 1932 .....	129
Dźwięki i słuch .....	306

#### Wykaz współpracowników.

<i>Dierewianko Stefan, inż. el.</i> .....	261
<i>Dobosz Stanisław, kpt.</i> .....	223
<i>K. L.</i> .....	123
<i>Krulisz Kazimierz, mjr. inż.</i> .....	174
<i>Kurpisz Jerzy, kpt. dypl.</i> .....	209
<i>L. K.</i> .....	82
<i>Lange Teodor, kpt.</i> .....	181
<i>Lewiński Kazimierz, inż.</i> .....	257
<i>Rychlicki Włodzimierz, ppor.</i> .....	78
<i>Sowiński J. por.</i> .....	282
<i>Stańczuk Marjan, por. inż.</i> .....	63
<i>Stebelski Aleksander, mjr.</i> .....	1
<i>Zaleski Mieczysław, mjr. dypl.</i> .....	72, 109
<i>Ziemiński Włodzimierz, kpt. inż.</i> .....	15



MJR. ALEKSANDER STEBELSKI.

## Najmniejsza jednostka pracy i najmniejsza jednostka dyspozycyjna w formacjach telefonicznych.

### W s t ę p.

W Przeglądzie Wojskowo-Technicznym, zeszyt nr. 3 z roku 1932, ukazał się artykuł kpt. Unieszowskiego pod tytułem „Uwagi o organizacji drużyny telegraficznej“. Artykuł ten, poruszający sprawę reorganizacji drużyny telegraficznej, powinien zapoczątkować dyskusję na ten temat na łamach Przeglądu Wojskowo-Technicznego. Przedewszystkiem wypadałoby, aby „linja“ szczegółowo wypowiedziała się w tej sprawie, gdyż posiada największy zasób doświadczenia. Gdy jednak dotychczas uparcie milczy, postaramy się w niniejszym artykule jedynie naświetlić ten temat z punktu widzenia „taktyka łączności“.

Definicja jednostki pracy i jednostki dyspozycyjnej.

Przedewszystkiem zastanówmy się nad definicją określeń podanych w tytule niniejszego artykułu. Co to jest „najmniejsza jednostka pracy“ i „najmniejsza jednostka dyspozycyjna“ w formacjach telefonicznych? Czem się różnią i w jakim są stosunku do siebie?

Pod formacjami telefonicznymi rozumiemy tak oddziały telefoniczne pułków broni, jak również formacje wojsk łączności, mające za zadanie budowę i obsługę polowych sieci telefonicznych.

Najmniejszą jednostką pracy formacji telefonicznej nazwiemy taki zespół, którego skład, liczebność

i wyposażenie w sprzęt telefoniczny umożliwiają mu wykonanie w określonym czasie elementarnych prac technicznych, związanych z organizacją i eksploatacją urządzeń telefonicznych w polu.

Na czym więc będzie polegała różnica między najmniejszą jednostką pracy a najmniejszą jednostką dyspozycyjną?

Najmniejszą jednostką dyspozycyjną jest to też zespół, którego skład, liczebność i wyposażenie w sprzęt telefoniczny umożliwiają mu wykonanie prac technicznych, związanych z organizacją i eksploatacją urządzeń telefonicznych w polu. Jednak te prace techniczne nie są elementarne, a złożone z większej ilości prac elementarnych, stanowiące zespoloną całość, zamkniętą w czasie i przestrzeni jako odrębne i samodzielne zadanie, ściśle związane z działaniem taktycznym jednostki taktycznej (piechoty, kawalerji, artylerji).

Rozwińmy te określenia na przykładach:

Elementarną pracą techniczną, związaną z organizacją i eksploatacją urządzeń telefonicznych w polu, możemy nazwać takie czynności, jak: budowa, konserwacja, względnie zwinięcie odcinka linii telefonicznej, określonej długości, albo też urządzenie centrali, czy stacji telefonicznej i obsługa ich.

Podanej wyżej definicji najmniejszej jednostki pracy nie przeczy fakt, że jednostki tej można użyć do wykonania w określonym czasie kilku następujących po sobie, lub nawet równocześnie wykonywanych, elementarnych prac technicznych, związanych ze sobą w czasie i przestrzeni. Naprzykład możemy zadać od niej wybudowania w określonym czasie odcinka linii telefonicznej określonej długości, następnie urządzenia na końcu tej linii stacji telefonicznej, wreszcie obsługi tej stacji i równoczesnej konserwacji wybudowanego odcinka linii. Zadanie najmniejszej jednostki pracy, wyżej przytoczone, a składające się z kilku elementarnych prac technicznych, różni się jednak od zadań najmniejszej jednostki dyspozycyjnej.

Pracą techniczną najmniejszej jednostki dyspozycyjnej musimy nazwać pracę ściśle związaną z wykonaniem jednego z następujących zadań taktycznej natury:

Zapewnienie łączności telefonicznej między dowódcą pułku a dowódcą baonu piechoty w natarciu, lub —



zapewnienie łączności telefonicznej między dowódcą dywizji a dowódcą oddziału wydzielonego w opóźnieniu, lub —

budowa osi telefonicznej na osi łączności dywizji w marszu ubezpieczonym, w marszu zbliżania, w natarciu lub w pościgu i t. d.

Takich zadań i tem podobnych możnaby przytoczyć bardzo wiele.

Ponadto zadanie zespołu dyspozycyjnego składa się z szeregu elementarnych prac technicznych, związanych ze sobą w czasie i przestrzeni, których jedna jednostka pracy nie jest w stanie wykonać w takim czasie, jak tego wymaga zadanie, wpływające z położenia taktycznego. Naprzykład: Do wykonania budowy osi telefonicznej na osi łączności dywizji, w ciągu jednego dnia marszu, trzeba użyć zespołu dyspozycyjnego, złożonego z pewnej ilości najmniejszych jednostek pracy, których ilość każdorazowo jest zmienna i zależy od przewidzianej długości osi telefonicznej i od ilości przewidzianych ośrodków łączności.

Praca najmniejszej jednostki pracy, jak również praca jednostki dyspozycyjnej zależy od takich czynników, jak teren, pora dnia i roku, warunki atmosferyczne, żądana szybkość wykonania, stopień wykszolenia, stan fizyczny i moralny szeregowych, jakościowy i ilościowy stan sprzętu telefonicznego, środki lokomocji dla szeregowych i sprzętu i t. p.

Gdzież więc szukać zasadniczej różnicy między pracą najmniejszej jednostki pracy, a pracą najmniejszej jednostki dyspozycyjnej?

W związku przyczynowym, jaki zachodzi między tą pracą a taktycznym działaniem wojsk walczących.

Praca najmniejszej jednostki pracy nie musi być ściśle związaną z działaniem taktycznym wojsk. Często ta sama praca może być w ten sam sposób wykonaną w czasie trwania dwu zupełnie różnych działań taktycznych.

Dlatego praca najmniejszej jednostki pracy może być do pewnego stopnia zmechanizowaną, a nawet wykonywaną według pewnego ustalonego szablonu.

Dlatego zakres pracy jednostki pracy można ściśle ustalić i unormować w regulaminach: „Budowy linii telefonicznych po-

lowych“ i „Służby ruchu telefonicznego“. Dlatego też kierownikiem pracy najmniejszej jednostki pracy może być podoficer, a nawet w razie konieczności energiczny i dobrze wyszkolony telefonista-szeregowiec.

Natomiast pracy jednostki dyspozycyjnej nie można inaczej traktować, jak tylko w ścisłym związku z działaniem taktycznym wojsk.

Albowiem praca ta wypływa z działania taktycznego, dla niego tylko jest wykonywaną, na nim stale powinna się opierać i do niego dostosowywać.

Istnieje określenie, że na wojnie nie spotyka się dwu, jednych i tych samych, działań taktycznych. Są tylko działania taktyczne podobne, zbliżone do siebie, względnie oparte na tych samych zasadach taktycznych.

Tak samo praca jednostki dyspozycyjnej na wojnie nigdy nie powtarza się, a tem samem nie może być wykonywaną według jakiegoś zgóry ustalonego szablonu, natomiast opierać się może jedynie na ogólnych zasadach pracy w polu.

Umiejętne stosowanie zasad pracy jednostki dyspozycyjnej, w zależności przede wszystkim od warunków taktycznych, jest do pewnego stopnia sztuką, wchodzącą w zakres taktyki. Praca dowódcy jednostki dyspozycyjnej zasadniczo polega na manewrowaniu personelem i sprzętem telefonicznym, ujętym organizacyjnie w pewną ilość najmniejszych jednostek pracy.

Dlatego też dowódcą najmniejszej jednostki dyspozycyjnej z zasady powinien być oficer. Zadania, jakie będzie on musiał wykonywać, wymagać będą od niego nie tylko znajomości regulaminów, wyszkolenia praktycznego, doświadczenia i energii, lecz ponadto zdolności szybkiego orjentowania się w położeniu, szybkiego pobierania decyzji, umiejętności dostosowania i ewentualnej zmiany planu pracy jednostki dyspozycyjnej w zależności od zaszłych zmian w położeniu taktycznym.

Gdybyśmy chcieli znaleźć analogję w organizacji piechoty, to możemy powiedzieć, że najmniejsza jednostka pracy telefonicznej odpowiada organizacyjnie w piechocie najmniejszej jednostce walki, zwanej drużyną strzelecką, a najmniejsza jednostka dyspozycyjna telefoniczna, może być porównaną z najmniejszą jednostką taktyczną piechoty — plutonem strzeleckim.

### Warunki, jakim winna odpowiadać organizacja najmniejszej jednostki pracy.

Organizacja najmniejszej jednostki pracy winna odpowiadać następującym warunkom:

- a) Pełnowartościowość,
- b) Ekonomia sił i środków,
- c) Jednolitość,
- d) Łatwość dowodzenia.

a) Jednostka pracy jest pełnowartościową, gdy jest zdolną do wykonania każdego elementarnego zadania, jakie wypadnie jej wykonać w polu przy organizowaniu i eksploatacji urządzeń telefonicznych. Wydajność jej pracy będzie zależna od harmonijnego dobrania składu i liczebności personelu, ilości i jakości sprzętu telefonicznego, w jaki będzie wyposażona. Jeśli będzie zbyt mała i słabo wyposażona w sprzęt, często może się zdarzyć, że zadania, stawiane jej do wykonania, będą ponad jej siły i możliwości. Z drugiej strony, zbyt duża jednostka pracy, obciążona zbyt dużą ilością sprzętu, staje się ciężką, mało ruchliwą i w pracy z trudnością można nią kierować.

Słusznym więc jest dążenie do ustalenia pewnej normy elementarnych prac, do wykonania której musi być zdolną najmniejsza jednostka pracy.

Jednak ustalenie takiej normy elementarnych prac jest naogół dość trudne. Jako normę pracy przyjęto stosować pracę, potrzebną do wybudowania w określonym czasie odcinka linii telefonicznej o ustalonej długości, poczem jednostka pracy przechodzi do obsługi centrali, czy stacji telefonicznej i do równoczesnej konserwacji odcinka linii telefonicznej przez określony czas.

Czy jednak w warunkach polowych można zawsze stosować stałe normy pracy dla jednostki pracy? Przecież innego wysiłku żąda się od jednostki pracy w czasie wykonywania przez nią tej samej pracy po dłuższym odpoczynku i zdala od nieprzyjaciela, aniżeli po wykonaniu poprzednio większego wysiłku fizycznego (np. marszu), względnie na polu walki i pod ogniem nieprzyjaciela.

Dla celów organizacyjnych przyjąć jednak trzeba jakąś elementarną pracę, wykonywaną w przeciętnych warunkach, za normę pracy najmniejszej jednostki pracy, aby następnie moż-

na było w sposób doświadczalny wypośrodkować i ustalić skład, liczebność i wyposażenie w sprzęt najmniejszej jednostki pracy.

Im przyjęta norma pracy będzie bardziej zbliżona do górnej granicy możliwości użycia najmniejszej jednostki pracy, tem bardziej jednostka ta będzie pełnowartościową.

b) Warunek ekonomji sił i środków łączy się z postulatem pełnowartościowości najmniejszej jednostki pracy.

Zasadniczo chcemy, aby najmniejsza jednostka pracy posiadała zdolność nietylko do wykonania pewnej przeciętnej normy elementarnych prac, lecz również, aby była zdolną do wysiłków znacznie większych ponad normę. Wtedy taką jednostkę pracy nazwiemy pełnowartościową.

Równocześnie jednak musimy dążyć do tego, aby najmniejsza jednostka pracy była należycie wykorzystaną, nawet w razie wykonywania zadania znacznie mniejszego, niż przewidziana norma. To należyte wykorzystanie oznacza, że w czasie pracy nikt z personelu, wchodzącego w skład jednostki pracy nie pozostaje bezczynny, względnie nieodpowiednio użyty. Nie będzie również ekonomji środków, gdy po wykonaniu zadania przez jednostkę pracy, pozostaje w jednostce duża nadwyżka sprzętu telefonicznego, nieużytego w pracy, która to nadwyżka w tym czasie mogłaby być z korzyścią użyta w innem miejscu.

Dążność do jak największej ekonomji sił i środków w najmniejszej jednostce pracy, zbyt daleko posunięta, może z łatwością doprowadzić do niepożądanych wyników.

Zbytne zmniejszanie przeciętnych norm pracy i związane z tem zmniejszanie składu, liczebności i wyposażenia w sprzęt najmniejszej jednostki pracy przedewszystkiem może zanadto zmniejszyć jej pełnowartościowość.

Jednostka pracy o małej liczebności, zdolna do wykonania zbyt ograniczonej ilości zadań, utrudnia wykonanie zadania dowódcy jednostki dyspozycyjnej, w skład której wchodzi. Pełnowartościowość jednostki pracy daje gwarancję łatwego i szybkiego dysponowania nią, co w pracy w polu jest czynnikiem pierwszorzędnej wagi. Często bowiem przed zadysponowaniem jednostką pracy brak jest czasu na szczegółowe obliczanie, czy zadanie, jakie chcemy dać jej do wykonania, nie przekracza możliwości, na jakie zezwala jej skład, liczebność i wyposażenie w sprzęt.

Ponadto jednostka pracy słaba liczebnie może szybko stać się niezdolną do wykonania jakiegokolwiek wogóle zadania. Skutkiem warunków pracy w polu (straty od ognia nieprzyjaciela, choroby, zbyt duże przemęczenie, trudności aprowizacyjne, absorbujące część personelu, potrzeba ubezpieczenia urzędzeń łączności we własnym zakresie i t. p.), wkrótce może być zdekompletowany małoliczebny skład jednostki pracy tak dalece, że staje się niezdolną do wykonania najmniejszej nawet pracy.

Na szybkie nadesłanie z kraju uzupełnienia strat w warunkach polowych niezawsze można liczyć.

c) Jednolitość jednostki pracy jest zapewniona, gdy niema w jej składzie takich specjalistów, których w razie powstałych strat z trudnością tylko możnaby zastąpić, lecz cały skład personalny jest jednakowo wyszkolony i przygotowany do pełnienia każdej funkcji, związanej z wykonaniem zadania.

Jednolitość jednostki pracy zapewnia również zgranie szeregowych, wchodzących w skład jednostki. Częste zmiany składu osobowego nie są pożądane, gdyż zmniejszają wydajność jednostki pracy.

Jednolitość przede wszystkim jest wtedy bardzo ważnym czynnikiem, gdy skład i liczebność jednostki pracy jest ekonomicznie zmniejszona do niezbędnego minimum.

d) Łatwość dowodzenia jest duża, gdy jednostka pracy jest mała, działa w skupieniu, względnie rozrzucona w terenie na niewielkiej przestrzeni, a zadania jej stawiane są proste i łatwe do wykonania.

Porównując wyżej omówione cztery warunki, stawiane organizacji najmniejszej jednostki pracy, przychodzimy do wniosku, że trudno jest znaleźć rozwiązanie równocześnie wstrzystkim odpowiadające. Albo jednostka pracy jest jaknajmniejszą i wtedy jest zawsze należycie wykorzystaną, jednolitą i łatwo dowodzoną. Albo znów jest stosunkowo dość dużą, lecz za to pełnowartościową, choć może czasem nieekonomiczną i z trudem dowodzoną. Czy trzeba wobec tego iść na kompromis? A może raczej pogodzić się nieraz z niewielkim odchyleniem od zasad ekonomji sił i środków w najmniejszej jednostce pracy, aniżeli z jej małowartościowością?

Czyż nie pewniejszym w skutkach jest z jednakowej odległo-

ści oddany strzał z karabinu do małego ptaszka, niż z pistoletu do słonia?

Cóż ważniejszego jest w polu, jak nie skutek, jak nie osiągnięcie celu, którym zawsze jest i będzie bezwzględne wykonanie zadania?

### **Warunki, jakim winna odpowiadać organizacja najmniejszej jednostki dyspozycyjnej.**

Jednostce dyspozycyjnej musimy postawić te same warunki organizacyjne, co jednostce pracy, a mianowicie:

- a) Pełnowartościowość,
- b) Ekonomję sił i środków,
- c) Łatwość dowodzenia,
- d) Jednolitość.

a) Czy najmniejsza jednostka dyspozycyjna musi być pełnowartościową? Bezwzględnie tak. Zadanie, jakie otrzyma do wykonania, może być wykonane jedynie pod warunkiem, że do tego celu użyjemy dostatecznej ilości sił i środków. Najmniejsza jednostka dyspozycyjna, przystępując do wykonania jakiegokolwiek zadania taktycznego, musi składać się z dostatecznej ilości jednostek pracy, zaopatrzonych w dostateczną ilość sprzętu. Czy można więc przyjąć stały organizacyjnie skład najmniejszej jednostki dyspozycyjnej, zdolnej jedynie do wykonania niewielkiej ilości zadań taktycznych? Tak, lecz każdorazowo, przed daniem jej zadania taktycznego, trzeba sprawdzić, czy siłami i środkami, jakie posiada, jest w stanie wykonać powierzone jej zadanie. Jeśli okaże się, że nie, to trzeba wzmocnić jej skład i zwiększyć jej wyposażenie w sprzęt.

b) Ekonomia sił i środków w najmniejszej jednostce pracy dotyczy drobnych oszczędności w personelu i sprzęcie. Chodzić będzie o jednego, czy dwu szeregowców, o parę kilometrów kabla.

Jednak w najmniejszej jednostce dyspozycyjnej, składającej się z kilku jednostek pracy, nienależyte wykorzystanie bodaj jednej jednostki pracy równa się trzymaniu w odwodzie kilku do kilkunastu telefonistów i kilkunastu kilometrów kabla. Lecz co najgorsze odwód ten znajduje się w niewłaściwym miejscu i czasie, podczas gdy w tej chwili ta niewykorzystana jednostka pracy gdzieindziej mogłaby być bardzo potrzebną.

Chcąc zachować, tak ważny w tym wypadku, warunek ekonomji sił i środków, trzeba uczynić organizację najmniejszej jednostki dyspozycyjnej jak najbardziej giętką i każdorazowo dostosowaną do zadania.

Szttywne i niezmiennie ramy organizacyjne najmniejszej jednostki dyspozycyjnej są zaprzeczeniem tak jej pełnowartościowości, jak również zasady ekonomji sił i środków.

Gdy ma się do czynienia z najmniejszą jednostką dyspozycyjną o stałym składzie organizacyjnym, to konieczność pola walki zmusza do łamania ram organizacyjnych i do zwiększania lub zmniejszania ilości jednostek pracy i ilości sprzętu w jednostce dyspozycyjnej, w zależności od zadania taktycznego.

Konieczność stosowania ekonomji sił i środków występuje na jaw tem jaskrawiej, im mniej jest najmniejszych jednostek dyspozycyjnych w składzie samodzielnej jednostki dyspozycyjnej, mającej zadanie organizacji i eksploatacji sieci telefonicznej w ramach samodzielnej jednostki taktycznej. Gdy stosunek ilości najmniejszych jednostek dyspozycyjnych do ilości zadań taktycznych, jakie należy wykonać w danym położeniu taktycznym, jest jak 1:1, gdy szef łączności niema kogo ani co zostawić w odwodzie, względnie, gdy odwód jest zbyt szczupły, w takich wypadkach każda najmniejsza jednostka pracy i każdy kilometr kabla musi być brany w rachubę i jak najdokładniej wykorzystany.

c) Łatwość dowodzenia, to następny warunek stawiany organizacji najmniejszej jednostki dyspozycyjnej. Trzeba stwierdzić, że dowódca najmniejszej jednostki dyspozycyjnej, złożonej z kilku jednostek pracy, ma naogół bardzo utrudnione zadanie dowodzenia swoją jednostką. Rozrzucenie jednostek pracy w terenie, często na dużej przestrzeni w głąb i wszcz, konieczność pobytu w tym czasie dowódcy jednostki dyspozycyjnej w punkcie ciężkości walki, (przy dowódcy jednostki taktycznej), względnie w punkcie ciężkości zadania wykonywanego, są to czynniki utrudniające dowodzenie. Sprawiają one to, że dowódca najmniejszej jednostki dyspozycyjnej może wydać swój rozkaz techniczny dowódcom jednostek pracy tylko przed przystąpieniem do wykonywania zadania, a później, w czasie wykonywania zadania, wcale nie dowodzi swojemi jednostkami pracy, a często nawet przez pewien czas niewie, co dzieje się z nimi. Chcąc je mieć stale w ręku, musiałby dowódca jed-

nostki dyspozycyjnej, albo posiadać własny aparat łączności, co jest nieosiągalne, albo też wykorzystywać do tego celu sieć telefoniczną wybudowaną i obsługiwaną przez swoją jednostkę dyspozycyjną. Byłoby to przeważnie połączone ze szkodą dla dowódców jednostek taktycznych i trzeba tego unikać, bo przecież sieć telefoniczna istnieje przede wszystkim jako środek dowodzenia dowódców jednostek taktycznych, a nie dowódców jednostek telefonicznych.

Trzeba więc jakoś ułatwić dowodzenie dowódcy jednostki dyspozycyjnej. Trzeba o ile możności zmniejszyć ilość jednostek pracy w składzie jednostki dyspozycyjnej do koniecznego minimum. Z drugiej jednak strony trzeba zachować zasadę taktyczną, która głosi: „Jedno zadanie — jeden dowódca“. W takim razie dajmy w skład najmniejszej jednostki dyspozycyjnej pełnowartościowe jednostki pracy, aby, przy małej ich liczbie, można było wykonać jak największe zadanie taktyczne. Ponadto dążmy do tego, aby jednostka pracy była zdolną przez pewien czas pracować samodzielnie, w wypadku, gdy dowódca jednostki dyspozycyjnej ma utrudnione warunki dowodzenia.

d) Czy może być mowa o jednolitości najmniejszej jednostki dyspozycyjnej, w ten sposób zrozumianej, jak jednolitość najmniejszej jednostki pracy? Najmniejsza jednostka dyspozycyjna nie będzie mogła być jednolitą. Zróżniczkowane zadania taktyczne wymagać będą zastosowania w ramach najmniejszej jednostki dyspozycyjnej równocześnie nie jednokowych jednostek pracy, (np. konnych i pieszych, budowlanych i do obsługi większych central telefonicznych). Wobec tego jednostki pracy wchodzące w skład najmniejszej jednostki dyspozycyjnej nie zawsze będą wymienne. Ponadto jednolitość najmniejszej jednostki dyspozycyjnej będzie szwankować ze względu na małe zgranie jednostek pracy w wypadku, gdy skład jednostki dyspozycyjnej zbyt często będzie ulegał zmianom.

#### **Formy organizacyjne najmniejszej jednostki pracy i najmniejszej jednostki dyspozycyjnej.**

Nie mamy zamiaru podawać w niniejszym artykule jakichś konkretnych wniosków organizacyjnych. Są to bowiem jedynie teoretyczne rozważania na temat organizacji jednostki pracy i jednostki dyspozycyjnej.



Chcąc dojść do ostatecznych i konkretnych wniosków, trzeba wziąć pod uwagę cały szereg innych czynników, nieporuszanych wcale w niniejszym artykule, a co najważniejsze nie nadających się do poruszania w prasie.

Jedynie więc, jako ilustrację do naszych teoretycznych rozważań, podamy kilka bardzo ogólnych wniosków odnośnie możliwości ustalenia pewnych form organizacyjnych, opartych na tych teoretycznych przesłankach, jakie poprzednio poddaliśmy rozważaniu w naszym artykule.

Z praktycznych doświadczeń wiemy, że najmniejsze zadanie elementarne, (budowa kilkukilometrowej linii telefonicznej po ziemi, obsługa stacji telefonicznej i t. p.), wymaga najmniejszego zespołu pracy złożonego z 4 do 5 telefonistów. Zespół ten może być normalną jednostką pracy w jednostkach taktycznych piechoty, kawalerji i artylerji.

Jednak organizacja i eksploatacja sieci telefonicznej wielkiej jednostki piechoty, czy kawalerji normalnie wymaga znacznie większych zespołów pracy. Jako normalną jednostkę pracy w formacji telefonicznej wielkiej jednostki piechoty możnaby przyjąć zespół 6 do 8 telefonistów.

Często jednak są do wykonania zadania elementarne wymagające znacznie większych zespołów pracy. Naprzykład w czasie budowy osi telefonicznej na osi marszu dywizji piechoty stawiamy następujące zadanie zespołowi pracy:

Wybudować odcinek linii telefonicznej jedнопrzewodowej, długości do 10 km, (potrzeba na to 6 do 8 telefonistów). Następnie obsługiwać centralę, czy stację telefoniczną, (potrzeba 4 telefonistów). Równocześnie konserwować linię telefoniczną w jedną i drugą stronę od centrali, na odległość do 5 kilometrów, (potrzeba dwu zespołów po 2 do 4 telefonistów). Razem więc jednostka pracy powinna liczyć w tym wypadku 8 do 12 telefonistów. Gdy weźmiemy pod uwagę ewentualną konieczność ubezpieczenia centrali po przemarszu kolumny wojsk i konieczność załatwienia całego szeregu prac gospodarczych (zakwaterowanie, zaprowiantowanie i t. p.), to cyfra 12 telefonistów w zespole pracy wcale nie jest wygórowaną.

Z powyższych rozważań wynika, że trzeba brać pod uwagę dwa typy jednostek pracy:

- a) Dla oddziałów telefonicznych broni głównych — patrole w sile 4 do 5 telefonistów.

- b) Dla formacji telefonicznych dywizji piechoty pełnowartościowy zespół pracy w sile 12 telefonistów — nazwijmy go drużyną.

Jednak, aby zapewnić ekonomję sił i środków, należałoby uczynić drużynę łatwo podzieloną w razie potrzeby na dwa mniejsze zespoły, sekcje, zdolne do samodzielnej pracy przy wykonywaniu pewnych zadań elementarnych. Sekcja składałaby się z 6 telefonistów i mogłaby też dzielić się na dwa patrole po trzech telefonistów.

Možnaby również przyjąć, że najmniejszą jednostką pracy byłaby sekcja (6 telefonistów), zasadniczo pracująca samodzielnie, a w razie potrzeby złączona z drugą sekcją w drużynę telefoniczną, względnie wyjątkowo i na krótki czas dzielona na dwa patrole.

Co zyskiwaloby się przez taką organizację jednostek pracy? Osiągnięcie w maksymalnej mierze wszystkich czterech warunków organizacyjnych:

a) Pełnowartościowość, — gdyż drużyna, złożona z 12 telefonistów jest zdolna do wykonania każdego elementarnego zadania.

b) Dużą ekonomję sił i środków, gdyż w razie potrzeby dysponujemy jedynie sekcjami, a nawet patrolami.

c) Jednolitość. Sekcje w drużynie, patrole w sekcji i wszyscy telefoniści w patrolach i sekcjach są równorzędni i łatwo wymienni.

d) Łatwość dowodzenia, bo drużynowy dowodzi zasadniczo tylko dwoma sekcyjnymi, a nie 12 telefonistami, a sekcyjny małą ilością telefonistów w sekcji, bo tylko 5.

Organizacja najmniejszej jednostki dyspozycyjnej może iść w dwu kierunkach:

a) Formacja telefoniczna dyw. piechoty nie posiada stałych jednostek dyspozycyjnych, a tylko pewną ilość jednostek pracy (drużyn) i pewną ilość młodszych oficerów, którym w akcji dowódca formacji telefonicznej przydziela samodzielne zadanie taktyczne i tyle jednostek pracy, ilu wymaga zadanie.

b) Formacja telefoniczna dywizji piechoty składa się na stałe z kilku jednostek dyspozycyjnych o przeciętnym typie, w składzie kilku jednostek pracy (4 do 5). W wypadku, gdy zadanie taktyczne wymaga większej lub mniejszej ilości jedno-

stek pracy, niż posiada jednostka dyspozycyjna, to rozrywa się związki organizacyjne stałych jednostek dyspozycyjnych i stwarza się nowe jednostki dyspozycyjne o przejściowym składzie, dostosowanym do danego zadania taktycznego i tylko na czas jego wypełniania, poczem powraca się znów do stałych związków organizacyjnych.

Tak jedno jak i drugie rozwiązanie nie jest idealne. W pierwszym wypadku dowodzenie jednostką dyspozycyjną, złożoną ze stale zmienianych i dowolnie dobieranych jednostek pracy, jest bardzo trudne. Dowódca takiej jednostki dyspozycyjnej nie znając dobrze drużynowych, ani ich drużyn, nie wie, jak ma je użyć, komu powierzyć najważniejszą część zadania, na kim bardziej polegać, a kogo więcej doglądać w pracy. Ponadto dowodzenie i administrowanie samodzielną formacją telefoniczną dywizji piechoty, złożoną z kilkunastu, czy nawet kilkudziesięciu drużyn, bezpośrednio, z pominięciem jakichś organów pośrednich jest bardzo utrudnione.

W drugim znów wypadku stale rozrywanie jednostek dyspozycyjnych i mieszanie organicznych związków zmniejsza w dużym stopniu sprawność tych jednostek, łatwość dowodzenia nimi i sprawność administrowania.

Jest możliwe jeszcze inne rozwiązanie. Przyjmijmy, że formacja telefoniczna dywizji piechoty posiada w swym składzie na stałe kilka możliwie najmniejszych jednostek dyspozycyjnych. Zmniejszać takiej jednostki dyspozycyjnej nigdy nie będzie trzeba, bo jej skład i wyposażenie w sprzęt byłoby dostosowane do możliwie najmniejszych zadań taktycznych. Dowiedzona stale przez tego samego oficera jednostka taka byłaby zgraną i łatwą do dowodzenia. Natomiast, gdy zadanie wymaga zwiększenia ilości jednostek pracy w tej najmniejszej jednostce dyspozycyjnej, możnaby przydzielić jej każdorazowo potrzebną ilość drużyn, czy sekcji dyspozycyjnych, wziętych ze specjalnej jednostki odwodowej. Taka jednostka odwodowa jako całość nigdyby nie występowała do wykonania samodzielnych zadań taktycznych, a byłaby jedynie rezerwoarem dla odwodowych jednostek pracy, przydzielanych tylko w razie potrzeby do szczególnych najmniejszych jednostek dyspozycyjnych.

Jednostka dyspozycyjna, złożona ze stałego jądra (drużyn na stałe wchodzących w skład jednostki) i z kilku odwodowych drużyn przydzielonych czasowo, byłaby bardziej wartościową,

bardziej jednolitą i łatwiejszą do dowodzenia, niż jednostka złożona z zupełnie z niezgranych drużyn, względnie taka jednostka, której stałe związki organizacyjne byłyby często rozrywane.

Skład najmniejszej jednostki dyspozycyjnej mógłby być następujący:

3 sekcje zmotoryzowane, lub jedna drużyna piesza i jedna sekcja konna, względnie 3 sekcje piesze i jedna sekcja konna.

### Zakończenie.

Celem niniejszego artykułu była analiza teoretycznych przesłanek, jakimi możnaby kierować się w rozmyślaniach nad organizacją najmniejszych jednostek telefonicznych.

Ponadto chcieliśmy zwrócić uwagę na fakt, że organizacja najmniejszej jednostki pracy wiąże się ściśle z organizacją najmniejszej jednostki dyspozycyjnej i że obie równocześnie winne być brane pod uwagę.

W końcu, wracając do tematu poruszonego przez kpt. Unieszowskiego, chcieliśmy wykazać, ile czynników trzeba brać pod uwagę przy rozważaniu spraw organizacyjnych. Wysnuwanie wniosków opartych tylko na jednym z tych czynników jest ryzykowne, bo prowadzi zwykle do wyciągania mylnych wniosków. Nietylko względ na konieczność dania drużynie telegraficznej środka lokomocji decydować będzie o jej składzie organizacyjnym.

Sprawa organizacji jednostek pracy i jednostek dyspozycyjnych jest rzeczą ważną. Dobra organizacja oddziału ułatwia wykonanie zadania, zła natomiast utrudnia je.

Ważniejszą jednak jest sprawa dobrego wyszkolenia oficerów i szeregowych i wyposażenia oddziałów w dostateczną ilość dobrego sprzętu.

Najważniejszą bezsprzecznie — wysoki poziom moralny formacji łączności.

Znane są przykłady, że patrole złożone z dwu telefonistów miesiącami pracowały za drużyny, a wydajność niejednego plutonu była nieraz większa niż całej kompanii. Wysoka wartość moralna oficerów i szeregowych zdwajała i potrojała ich siły i wydajność ich pracy.

Na tę dziedzinę przedewszystkiem zwróćmy naszą uwagę.

---

## Z historii rozwoju i zastosowań radjogonjometrii.

Studując historję wielkich odkryć naukowych i wynalazków stwierdzamy, że niejednokrotnie wynalazki te były tylko dziełem przypadku lub zbiegu okoliczności. Dotyczy to zwłaszcza odkryć dawniejszych. Nowsze odkrycia powstawały raczej w wyniku dłuższych dociekań i rozważań naukowych, częstokroć noszących początkowo charakter tylko teoretyczny, lecz zawierających te elementy podstawowe, na których oparły się późniejsze zastosowania praktyczne.

Do rzędu takich właśnie przygotowanych przez pokolenia wynalazków należy *radjotelegrafia*. Źródła jej tkwią w czysto teoretycznych założeniach Maxwella, który w r. 1873 przyjmuje, że wszelka zmiana objawów elektrycznych i magnetycznych wywołuje zaburzenia w ośrodku izolującym, rozchodzące się w postaci fali elektromagnetycznej. Wnioski Maxwella są wytworem jego genialnej myśli, lecz są pozbawione podstaw doświadczalnych. Dopiero w 1888 roku Hertz wykrywa istnienie fal elektromagnetycznych, a w r. 1896 Marconi realizuje pierwszą linję komunikacji radjoelektrycznej.

Trzeba podkreślić, że nie tylko Marconi przewidział<sup>1)</sup> możliwość użycia fal Hertza dla porozumiewania się na odległość. W r. 1892 Tesla wypowiada myśl użycia prądów szybkozmiennych do bezdrutowego przesyłania sygnałów telegraficznych, lecz nie podaje sposobu odbioru tych sygnałów. W tymże roku Branly stwarza swój koherer<sup>2)</sup> do wykrywania fal elektromagnetycznych, dając przyrząd na którym oparła się w pierwszych chwilach technika odbioru sygnałów radjotelegraficznych.

W r. 1894 doświadczenia Hertza zostają powtórzone przez

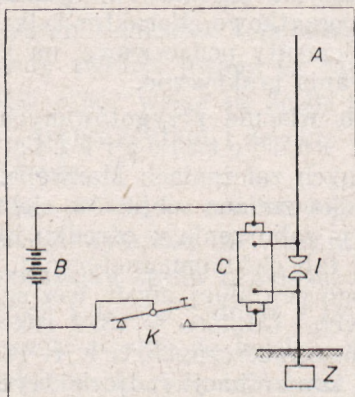
---

<sup>1)</sup> Morse w 1842 roku próbował zastąpić przewód telegraficzny przez wodę. Udało mu się uzyskać komunikację na odległości 25 m. Były to pierwsze próby telegrafji bez drutu. W 1870 Bourbouze, podczas oblężenia Paryża, próbuje wykorzystać dla komunikacji z prowincją rzekę Sekwanę. Później Trowbridge, Edison, Preece i Bell próbowali wykorzystać zjawiska indukcji elektrycznej dla telegrafji bezdrutowej. Jednak do rozwiązania problemu komunikacji bezprzewodowej można było przystąpić dopiero po eksperymentalnem poznaniu warunków, w jakich powstają drgania elektryczne.

<sup>2)</sup> Prócz Branlyego własnościami proszków metalicznych zajmowali się Hughes, br. Varley, Croft, Minchin i Lodge. Branly początkowo nazwał swój przyrząd radjokonduktorem. Nazwa koherer pochodzi od Lodge'a.

Lodge'a, który stosuje układy bardziej udoskonalone z obwodami rezonansowymi. W następnym roku Popow wskazuje na możliwość przyjmowania sygnałów telegraficznych zapomocą odbiornika z anteną i kohererem.

Jak widzimy więc, pierwszy wyraźny pomysł zastosowania szybkich drgań elektrycznych do przesyłania znaków telegraficznych należy do Tesli. Urzeczywistnienie tego pomysłu należy jednak do Marconiego, który w 1896 roku uzyskuje pierwszy patent, dotyczący komunikacji radjoelektrycznej. W r. 1897 powstaje w Anglii Wireless Telegraph Signal Co, które zajmuje się eksploatacją patentów Marconiego i rok ten można przyjąć jako rok narodzin radjotelegrafii.



Rys. 1.

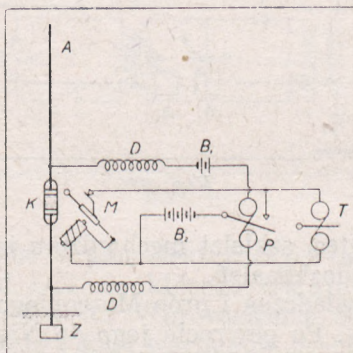
Rys. 1 i 2 przedstawiają schematycznie pierwsze aparaty Marconiego do nadawania i odbioru sygnałów telegraficznych. W urządzeniu nadawczym (rys. 1) odnajdujemy klucz Morse'a (K), cewkę indukcyjną Ruhmkorffa (C), oscylator iskrowy Hertza, zmodyfikowany przez Marconiego (system antena — iskiernik — uziemienie). Odbiornik posiada układ zasadniczy Popowa z kohererem (K) i aparatem piszącym Morse'a (T).

Jak widzimy, układy Marconiego zawierają szereg elementów, stosowanych przed nim przez innych wynalazców. Rolę Marconiego, który te elementy zespolił w jedną całość, a problem, zawieszony w powietrzu przez Teslę — rozwiązał praktycznie — scharakteryzował dosadnie Preece, mówiąc: poprzednikom i rywalom Marconiego niewątpliwie znane były jajka, lecz dopiero Marconi nauczył ich jak należy je ustawiać.

E w o l u c j ę r a d j o t e c h n i k i można podzielić na pięć większych okresów. Pierwszy z nich, do 1896 r. nosi charakter czysto naukowy. Drugi, od 1896 do 1914 r., a więc do wybuchu wojny światowej, obejmuje pierwsze doświadczenia i two-

rzenie pierwszych linii komunikacyjnych, w szczególności między Europą i Ameryką oraz państwami europejskimi a ich kolonjami. Od roku 1914 do 1918 ciągnie się okres wojenny, w którym radjotechnika poczyniła bardzo szybkie postępy, zwłaszcza dzięki udoskonaleniom i zastosowaniom lampy katodowej. Czwararty okres zawiera czas od 1918 do 1925 r., w ciągu którego organizowano wszechświatową sieć komunikacyjną i powstała radjofonja. Wreszcie ostatni okres, od 1925 r. do naszych chwil — charakteryzują przekształcenia, dokonane w dziedzinie radjokomunikacji w związku z szerszym zastosowaniem fal krótkich.

Przed wojną światową w radjotechnice panował wszechwładnie *s y s t e m i s k r o w y*, historycznie najwcześniejszy, którego istota polegała na wytwarzaniu drgań elektrycznych w obwodzie zawierającym iskiernik. Analizując schematy pierwszych (rys. 1 i 2) urządzeń Marconiego widzimy, że me-



Rys. 2.

chanizm radjokomunikacji przedstawia się następująco: na stacji nadawczej prądy szybkozmienne, wytworzone przez generator iskrowy, wywołują za pośrednictwem anteny fale elektromagnetyczne, które, rozchodząc się w przestrzeni, dosięgają stacji odbiorczej. Tutaj fale w antenie odbiorczej ponownie wzbudzają prądy szybkozmienne, służące do uruchomienia aparatu telegraficznego. Na stacji nadawczej do nadawania sygnałów telegraficznych służy klucz Morse'a, na stacji odbiorczej zaś przyrządem wykrywającym przepływ prądów szybkozmiennych — koherer Branly'ego.

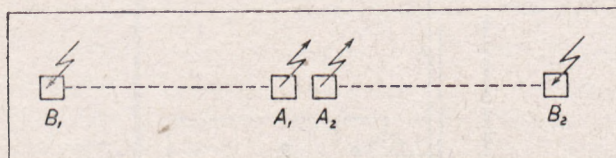
Rozpatrywany system komunikacji posiada szereg braków.

1. System ten nie zapewnia żadnej tajemnicy korespondencji, bowiem każda stacja, umieszczona w obrębie zasięgu nadajnika i to niekoniecznie na linii łączącej stacje korespondujące — może odbierać przesyłany telegram.
2. Można korespondencję dwóch stacji zupełnie uniemożliwić przez uruchomienie stacji przeszkadzającej w takim

miejscu, ażeby w promieniu jej działania znalazła się stacja odbierająca sygnały.

3. Korespondencja większej ilości stacyj, pracujących jednakowymi mocami w sferze wzajemnych oddziaływań — jest niemożliwą.

Rzeczywiście, jeżeli mamy (rys. 3) dwie stacje tej samej mocy  $A_1$  i  $A_2$ , znajdujące się w pobliżu i korespondujące ze stacjami odbiorczymi  $B_1$  i  $B_2$ , to przy omawianym systemie aparatów stacje  $A_1$  i  $A_2$  przeszkadzałyby sobie wzajemnie, nawet gdyby pracowały falami, dość znacznie różniącemi się pod względem długości. Przyczyną tego jest trudność oddzielenia w odbiorniku sygnałów nadawanych przez właściwą stację nadawczą od sygnałów i przeszkód pochodzących z obcych źródeł. W szczególności zakłócenia wywołane przez zaburzenia atmosferyczne mogą chwilami odbiór sygnałów na taśmie zupełnie uniemożliwić.



Rys. 3.

Jak widzimy więc, szkielet mechanizmu istnieje, lecz wymaga technicznych udoskonaleń.

Świadkiem doświadczeń i prób Marconiego w Anglii był niemiecki fizyk Slaby. Po powrocie jego do Niemiec technicy niemieccy zaczynają pracować nad ulepszeniami pierwszego systemu Marconiego. W latach 1898—1902 prace te, w których biorą udział głównie Slaby, Arco i Braun, mają na celu zwiększenie sprawności urządzeń przez wykorzystanie zjawiska rezonansu elektrycznego. Slaby'ego można uważać za twórcę *radio telegrafji strojonej*. Zwrócił on mianowicie uwagę<sup>3)</sup> na wpływ długości anteny na długość wytwarzanej fali oraz na możliwość dostrojenia anteny nadawczej i odbiorczej do rezonansu.

Były to pierwsze *praktyczne* próby uzyskania pełnego syntonizmu stacji nadawczej ze stacją odbiorczą przez nastrojenie każdej z nich na jedną i tę samą falę korespondencyjną.

Zasługą natomiast Brauna było zastosowanie zamkniętych obwodów rezonansowych dla wytwarzania drgań i użycie transformatora Tesli dla przenoszenia energii z jednego obwodu do drugiego. Przeniesienie przez Brauna iskiernika z obwodu ante-

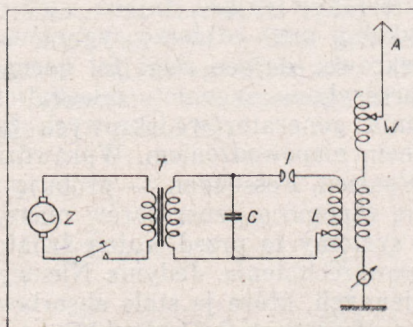
<sup>3)</sup> Należy zaznaczyć, że i Lodge w patencie uzyskanym w r. 1897 ustalił warunki syntonizmu, niezależniającego pracę dwóch stacyj od innych oraz wskazał na potrzebę wytwarzania drgań słabo tłumionych.



ny do obwodu zamkniętego wpłynęło dodatnio na zmniejszenie tłumienia drgań, których ciągi stały się znacznie dłuższymi, wykorzystanie zaś transformatora Tesli przy równoczesnem stosowaniu fal długich pozwoliło podnieść moc stacji.

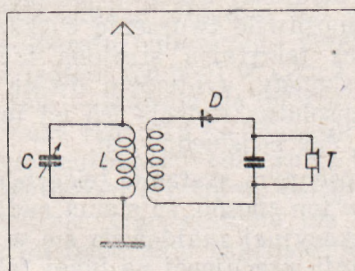
W r. 1903 t-wa Siemens i Halske oraz A. E. G. w Niemczech tworzą towarzystwo Telefunken, oparte na patentach Slaby'ego, Arco i Brauna.

Schemat systemu Braun-Slaby-Arco dla telegrafji strojonej przedstawiony jest na rys. 4.



Rys. 4.

Do wytwarzania drgań elektrycznych określonej częstotliwości służy obwód LCI, do którego zostaje dostrojona antena za pomocą warjometru W. Wprowadzenie obwodów strojonych ma na celu uzyskanie takich warunków pracy, przy których odbiornik reaguje tylko na daną falę nadajnika, na inne zaś fale — albo wcale, albo conajwyżej w bardzo słabym stopniu. Dlatego też odbiornik posiada (rys. 5) w obwodzie anteny konden-



Rys. 5.

sator C dla strojenia obwodu antenowego. Zamiast koherera i aparatu telegraficznego włączony jest do odbiornika detektor D i telefon T, który pozwala na łatwiejsze odróżnienie sygnałów stacji nadawczej od parazytów atmosferycznych. Trzeba

podkreślić, że w czasie, gdy w Anglii Marconi, po zainstalowaniu w r. 1900 w Poldhu pierwszej iskrowej stacji wielkiej mocy, miał na celu przede wszystkim uzyskanie jaknajwiększych zasięgów — w Niemczech pracowano dużo nad udoskonaleniem samych aparatów dla podniesienia ich sprawności.

Po prawie powszechnym wprowadzeniu w r. 1905 odbioru słuchowego na telefon — następne lata przynoszą nowe udoskonalenie systemu iskrowego przez Więna, który w r. 1906 — 1907 wprowadza iskiernik wielokrotny i usuwa dwufalowość, istniejącą w systemie Brauna. Równocześnie Marconi i Fessenden wprowadzają iskierniki wirujące, dające i s k r ę d ź w i ę c z n ą i ton muzykalny przy odbiorze sygnałów.

Generatory iskrowe, dające ciągi fal gasnących, nadawały się jedynie do przesyłania sygnałów telegraficznych. Wszelkie próby zastosowania generatorów iskrowych do radjotelefonji kończą się zupełnym niepowodzeniem. Wprawdzie od roku 1903 Tesla, Duddell, Poulsen, Fessenden — próbują wytwarzać prądy szybkozmienne za pomocą generatorów maszynowych i łukowych — jednak systemy te przed wojną światową nie znajdują szerszego rozpowszechnienia. Jedynie Niemcy zdążyli dla celów wybitnie wojennych, które je stale absorbowwały — zmontować już w r. 1910 alternatory Goldschmidta na stacji Elberswalde, a później w r. 1911 — 1913 w Eilwese.

Omówione powyżej udoskonalenia, wysuwające coraz bardziej radjotelegrafję na czoło elektrycznych środków komunikacyjnych — nie rozwiązywały jednego bardzo ważnego, zwłaszcza z wojskowego punktu widzenia, problemu, powstałego jednocześnie z narodzinami radjotechniki — mianowicie p r o b l e m u z a c h o w a n i a t a j n o ś c i k o m u n i k a c j i.

Przy omawianiu pierwszego systemu Marconiego uwydatniłmy jego ujemne strony z tego punktu widzenia. Wprowadzenie radjotelegrafji strojonej znacznie posunęło technikę komunikacji naprzód, umożliwiło tworzenie większej ilości linii komunikacyjnych, lecz telegrafja strojona nie była systemem, zapewniającym doskonały syntonizm dwóch stacyj korespondujących, dający absolutną izolację ich od innych radjostacyj, czy to nadawczych, czy podsłuchowych.

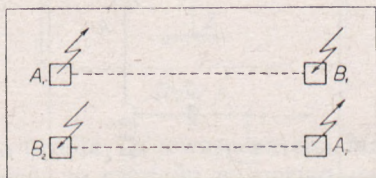
Jeżeli w przedwojennym systemie telegrafji strojonej radjostacje pracowały w ten sposób, że stacja nadawcza  $A_1$  (rys. 6) jednej linii komunikacyjnej znajdowała się w pobliżu stacji odbiorczej  $B_2$  innej linii, pracującej na innej fali, to warunki odbioru na stacji  $B_2$  zależały zarówno od odległości pomiędzy stacjami  $A_1$  i  $B_2$ , jak od różnicy fal obydwóch linii ( $A_1 - B_1$  i  $A_2 - B_2$ ) i, wreszcie, od selektywności samego odbiornika  $B_2$ , czyli od jego zdolności wydzielenia sygnałów pożądaných z pośród szeregu sygnałów niepożądaných, przynoszonych przez inne fale.

Ustalić dokładnie zgóry odległości i różnice fal, przy których

praca mogłaby odbywać się bez wzajemnych przeszkód — było w owym etapie rozwoju radjotechniki rzeczą zbyt trudną, gdyż należało brać pod uwagę szereg czynników zmiennych, bo i moc nadajnika, i dobroć układu odbiorczego, i rodzaj detektora.

Jako przykład, ilustrujący osiągalne w 1909 roku wyniki, przytoczyć można korespondencję obustronną pomiędzy okrętami marynarki francuskiej, odbywającą się bez przeszkód według schematu na rys. 6 w ten sposób, że odległości  $A_1 — B_1$  i  $A_2 — B_2$  wynosiły 100 mil, zaś odległość pomiędzy sąsiednimi najbliższymi położonymi stacjami, a więc np.  $A_1 — B_2$  wynosiła 10 mil.

Oczywiście, szukano rozwiązań na różnych drogach i prace twórcze zarówno miały na celu ogólne polepszenie warunków eksploatacji urządzeń radjotelegraficznych, jak i ściślejsze dostosowanie tego najbardziej nowoczesnego środka łączności do potrzeb armji lądowej i morskiej.



Rys. 6.

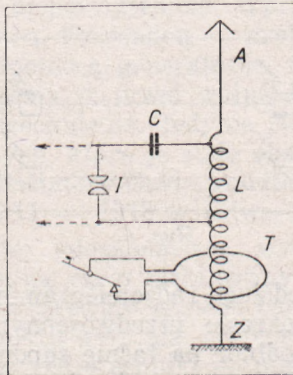
Ażeby utrudnić podsłuch radjotelegramów Marconi na swych stacjach stosował w okresie przedwojennym nadawanie w tak szybkim tempie, że odbiór na taśmę zapomocą zwykłych przekazników telegraficznych stawał się niemożliwym i był dokonywany na słuch przez wybitnie uzdolnionych i specjalnie szkolenych radjotelegrafistów.

Towarzystwo Telefunken próbowało w tym samym celu stosować systematyczną zmianę długości fali w aparacie nadawczym. Dostrajanie aparatu odbiorczego przez osoby niepowołane, nie wiedzące, w jakim tempie i w jakich granicach odbywać się będzie zmiana fali — stawało się bardzo trudne i przechwyt telegramu na pierwszy rzut oka — niemożliwy. Oczywiście system ten wymagał synchronizacji odbiornika z nadajnikiem, którą towarzystwo Telefunken próbowało osiągnąć w sposób automatyczny. Zastosowanie tego systemu nie wykluczało jednak możliwości podsłuchu telegramu zapomocą specjalnego odbiornika, nienastrajanego, o małej selektywności, lecz o dużej czułości, a więc prawie że jednakowo reagującego na różne fale.

Podane powyżej sposoby nie można było więc traktować zbyt poważnie. Mogły one odegrać i odgrywały później podczas wojny światowej sporadycznie pewną rolę, lecz nie nadawały się i nigdzie nie przeszły do stałego użytku.

Do bardziej ciekawych pomysłów można natomiast zaliczyć system syntonizmu, wymyślony przez Blondela. Blondel proponował zwiększyć selektywność odbiornika przez mechaniczne nastrojenie słuchawki (monotelefonu). Membrana takiej nastrojonej słuchawki może drgać tylko z pewną określoną częstotliwością i reaguje jedynie na ciągi drgań przerywane w odpowiedni sposób. Zwykła słuchawka w tych samych warunkach nie daje żadnego dźwięku.

Fessenden opracował specjalny secrecy sender dla tajnej radiotelegrafji (rys. 7). Nadajnik posiada normalny obwód drgań, sprzężony z anteną i może podczas pracy wysłać dwie fale, różniące się tylko długością o  $1/4\%$ . Jedna z tych fal powstaje gdy klucz, połączony ze zwojem T, nie jest naciśnięty (fala  $\lambda_2$ ), druga (fala  $\lambda_1$ ) — przy naciśniętym kluczu i zwoju rozwartym. Ta ostatnia fala służy do przesyłania znaków. Zmiana fal następuje



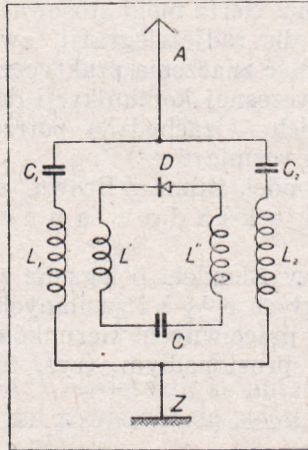
Rys. 7.

wskutek rozstrojenia obwodu antenowego. Odbiornik (rys. 8) posiada dwa odgałęzienia  $C_1L_1$  i  $C_2L_2$ . Obwód  $AC_1L_1Z$  jest nastrojony na falę pracy  $\lambda_1$ , obwód  $AC_2L_2Z$  jest dobrany w ten sposób, że przy fali  $\lambda_2$  (klucz nie jest naciśnięty) amplitudy prądów w obydwu odgałęzieniach są jednakowe. Przy odbiorze zaś fali  $\lambda_1$  powstają w odgałęzieniu  $C_1L_1$  prądy znacznie silniejsze niż w  $C_2L_2$ . Wobec tego przy odbiorze fali  $\lambda_2$  w obwodzie detektora prądy indukowane znoszą się, zaś przy odbiorze fali  $\lambda_1$  działanie odgałęzień na obwód detektora jest niejednakowe i prąd wypadkowy uruchamia słuchawkę.

W odbiornikach zaś normalnych rozstrojenie o  $1/4\%$  długości fali nie wpływa wyraźnie na zmianę siły odbioru i otrzymywany jest wobec tego sygnał ciągły, niezależnie od pracy klucza.

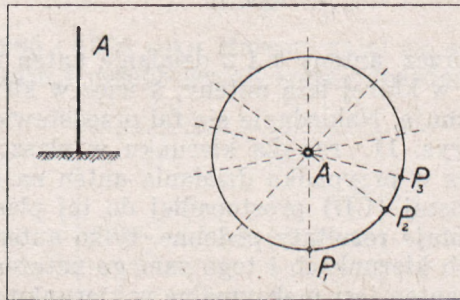
Jednak i system Fessendena, znany już w 1906 roku — był stosowany tylko w paru wyjątkowych wypadkach i dłużej się nie utrzymał.

Inną drogą poszły wynalazki, w których odseparowanie danej linii komunikacyjnej od pozostałych oparte było na wykorzystaniu systemów kierunkowych.



Rys. 8.

Zwykła antena prosta (pierwsza antena Marconiego w postaci drutu pionowego), ze względu na posiadaną symetrię — promieniuje w płaszczyźnie poziomej energię jednakowo we wszystkich kierunkach. Pozioma charakterystyka promieniowania anteny prostej jest kołem (rys. 9), to znaczy, że punkty ( $P_1$ ,  $P_2$ ,



Rys. 9.

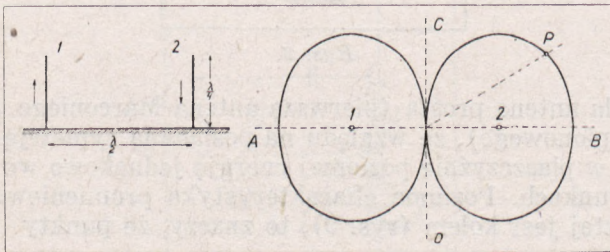
$P_3$  i t. p.), w których odbiór jest jednakowy, leżą na obwodzie koła.

Ta cecha anteny, która może być jej zaletą na stacjach okrętowych, na ziemi, przy korespondencji pomiędzy dwiema tylko stacjami, staje się wadą, bowiem energia rozchodzi się niepotrzebnie we wszystkich kierunkach, gdy tymczasem należałoby ją skierować tylko w stronę stacji odbiorczej.

Za przykładem Hertza, Marconi od samego początku radjotelegrafji próbował stosować do skupiania promieni elektrycznych, reflektory paraboliczne, utworzone z blachy lub drutów równoległych, umieszczając antenę nadawczą w ognisku reflektora. System ten, który Hertz mógł stosować z powodzeniem dla małych długości fal, dla radjotelegrafji, zwłaszcza na większe odległości, nie mógł mieć znaczenia praktycznego, gdyż ze względu na używanie w ówczesnej komunikacji dalekosiężnej fal stonkowo bardzo długich — zachodziła potrzeba stosowania reflektorów olbrzymich rozmiarów<sup>4)</sup>.

Od 1898 roku Blondel, Stone i Brown zwracają uwagę na kierunkowe własności układów antenowych złożonych.

System kierunkowy Blondela polega na zastosowaniu dwóch anten prostych, odległych o  $\frac{1}{2} \lambda$  i zasilanych prądami jednakowego natężenia, lecz przeciwnych kierunków (przesunięcie faz o  $180^\circ$ ). W kierunku prostopadłym (rys. 10) do płaszczyzny



Rys. 10.

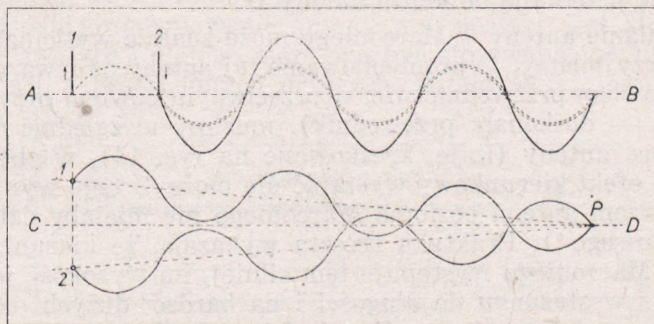
przechodzącej przez anteny 1 i 2 działanie anten znosi się, zaś w płaszczyźnie, w której leżą anteny, a więc w kierunku AB — działania się sumują. Nakładanie się fal przedstawione jest schematycznie na rys. 11, raz dla kierunku w płaszczyźnie anten (AB), drugi raz w przypadku działania anten na pewien punkt P leżący na prostej (CD) prostopadłej do tej płaszczyzny.

Stone otrzymuje rezultaty podobne, tylko anteny zasilane prądami o zgodnych kierunkach i tego samego natężenia (rys. 12). Tutaj działanie anten jest maksymalne w kierunku prostopadłym do płaszczyzny anten i równa się 0 dla kierunku 1 — 2.

Braun w 1906 roku robił szereg doświadczeń z układem trzech anten  $A_1$  —  $A_2$  —  $A_3$  (rys. 13). Przy odległościach między antenami  $\lambda/4$  i odpowiedniemi doborze natężeń prądów (1 : 0,5 : 0,5) oraz faz ( $A_2$  i  $A_3$  w fazie,  $A_1$  przesunięte o  $270^\circ$ ) Braun otrzy-

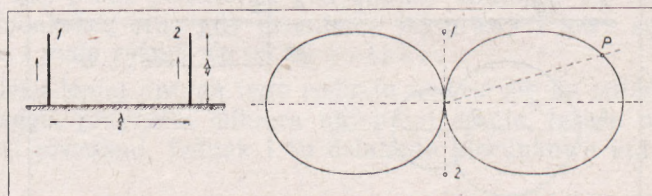
<sup>4)</sup> Do systemów tych powrócono później, gdy zaczęto stosować fale krótkie. Reflektory cylindryczne, złożone z pojedynczych drutów równoległych do anteny nadawczej, były przedmiotem patentów Browna w roku 1899 i de Foresta w 1902 r.

mywał maksymalne promieniowanie w kierunku wskazanym strzałką (prostopadłym do  $A_2 - A_3$ ).



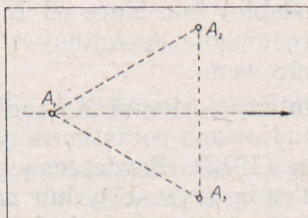
Rys. 11.

W 1902 r. Garcia <sup>5)</sup> stwierdził, że anteny poziome, niezbyt wysoko zawieszane nad powierzchnią ziemi, mają własności kie-



Rys. 12.

runkowe. W 1905 i 1906 roku Marconi zajął się specjalnie antenami tego rodzaju i przeprowadził szereg doświadczeń z anteną



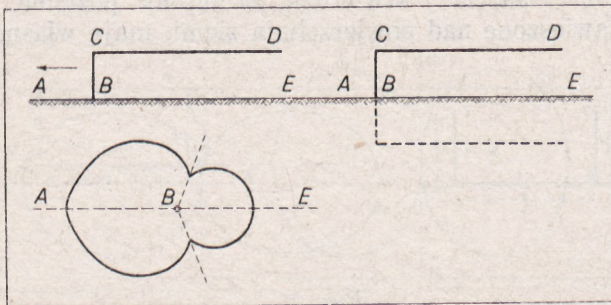
Rys. 13.

typu  $\Gamma$  mającą wymiar poziomy CD bardzo duży w stosunku do wysokości CB (rys. 14).

<sup>5)</sup> De Forest w 1901 r. zwrócił uwagę na własności kierunkowe anten poziomych. Braun w 1902 r. otrzymał również promieniowanie kierunkowe, badając antenę prostą, nachyloną pod kątem w stosunku do ziemi.

Charakterystyka promieniowania, zdjęta dla tej anteny przez Marconiego dla odległości mniej więcej rzędu długości fali, wykazała, że promieniowanie tej anteny przeważa w kierunku AB, w stronę przeciwną do końca anteny D.

Działanie anteny  $\Gamma$  Marconiego może znaleźć wytłumaczenie, jeżeli przyjmiemy, że promieniowanie tej anteny odbywa się nad ziemią o złem przewodnictwie, w przeciwnym bowiem przypadku (ziemia — doskonały przewodnik), musimy uwzględnić odbicie lustrzane anteny (linje kreskowane na rys. 14), w obecności którego efekt kierunkowy wystąpić nie może. Z tego wynika, że nad morzem antena pozioma Marconiego nie miałaby działania kierunkowego<sup>6)</sup>. Praktyka zresztą wykazała, że kierunkowość anteny Marconiego występuje tem silniej, im wysokość jej jest mniejsza w stosunku do długości i na bardzo dużych odległościach promieniowanie w różnych kierunkach jest jednakowe. Doświadczenia, przeprowadzone przez Marconiego z anteną po-



Rys. 14.

ziomą dla odbioru kierunkowego fal — wykazały również, że antena ta najlepiej odbiera fale, przychodzące w kierunku od A do B (rys. 14), a słabiej fale idące od E do B. Siła odbioru fal nadchodzących prostopadle do anteny zawarta była między temi wartościami krańcowemi.

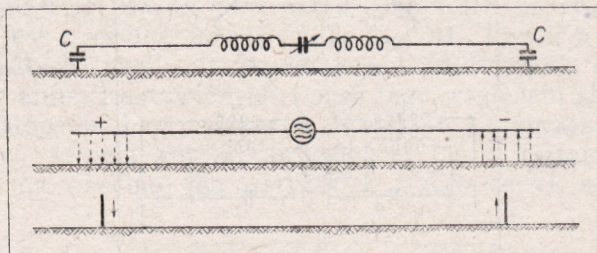
Typ zbliżony do anteny poziomej Marconiego ma niska antena przyziemna, przestudjowana początkowo przez Brauna i Zehndera, później Kiebitza (1912). Zawieszona poziomo na niewielkiej wysokości nad ziemią (rys. 15), lub nawet położona jako kabel izolowany wprost na powierzchni ziemi, posiada działanie kierunkowe, promieniując najsilniej w kierunku swej osi. Końce anteny mogą być przez kondensatory połączone z ziemią. Ze względu na sposób użycia, antena przyziemna znalazła później

<sup>6)</sup> Anteny tego typu Marconi zastosował w r. 1907 na swych stacjach transatlantycznych Clifden i Glace Bay. Antena w Clifden, zawieszona na wysokości 60 m na 30 masztach, składała się z 200 promieni równoległych, poziomych, o długości 2 km, zajmujących szerokość 330 m.



duże zastosowanie podczas wojny światowej dla radjostacyj okopowych (rys. 16).

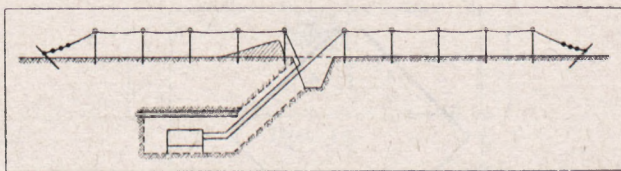
Aczkolwiek działanie anteny (rys. 15) może być porównane z działaniem dwóch anten pionowych, jednak ze względu na bliskość ziemi promieniowanie anteny przyziemnej jest stosunkowo bardzo słabe i dlatego może ona być stosowana jedynie z konieczności, z braku innych urządzeń. Działanie jej jest zresztą



Rys. 15.

lepsze, gdy woda podskórna pod anteną znajduje się na większej głębokości, oraz gdy promienie jej prawy i lewy są symetryczne i mało różnią się od  $\frac{1}{4}$  —  $\frac{1}{3} \lambda$ .

Daleko lepiej antena tego rodzaju nadaje się do odbioru kierunkowego, przyczem odbiera najsilniej stacje, leżące na przedłużeniu promieni, jednak i tu działanie kierunkowe anteny za-



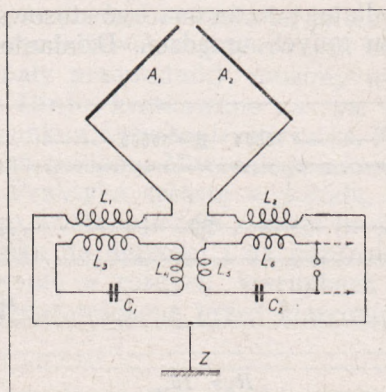
Rys. 16.

leży w dużym stopniu od rodzaju i ukształtowania terenu, nad którym jest zawieszona.

System Artoma, opracowany przez niego już w 1907 r., składa się z dwóch anten wielopromieniowych  $A_1$  i  $A_2$  (rys. 17), nachylonych ku sobie i zbliżonych górnymi końcami. Odprowadzenia, wykonane z pojedynczych przewodników, zbliżone są u dołu i są połączone z dwiema osobnymi cewkami  $L_1$  i  $L_2$ . Antena  $A_2$  jest sprzężona bezpośrednio z obwodem drgań generatora  $C_2L_5L_6$ , antena  $A_1$  za pośrednictwem obwodu pośredniego  $C_1L_3L_4$ . Dzięki odpowiedniemu dopasowaniu obwodów prądu w antenach mają jednakowe natężenie lecz przeciwne kierunki (fazy przesunięte o  $180^\circ$ ). Układ promieniuje najsilniej w płaszczyźnie, prze-

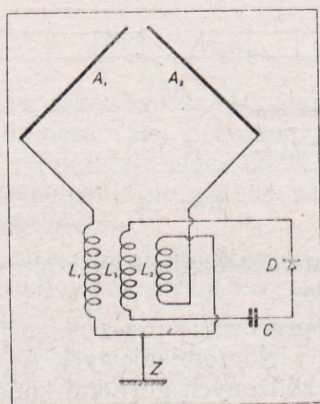
chodzącej przez  $A_1$  i  $A_2$ , natomiast w kierunku prostopadłym do płaszczyzny anten działanie ich się znosi.

Do odbioru kierunkowego stosowany był przez Artoma układ



Rys. 17.

analogiczny (rys. 18). Dwa uzwojenia pierwotne  $L_1$  i  $L_2$  transformatora powietrznego są połączone z antenami  $A_1$  i  $A_2$  i sprzężone z cewką  $L_3$  odbiornika. Uzwojenia są nawinięte w ten sposób, że prądy indukowane w cewce  $L_3$  przez obwody antenowe



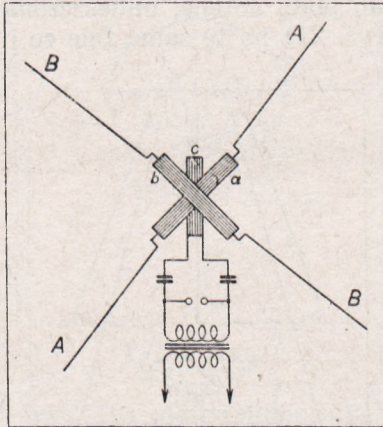
Rys. 18.

mają kierunki przeciwne. O ile więc fale przychodzące mają kierunek prostopadły do układu anten, prądy wzbudzone w  $L_3$  znoszą się, natomiast gdy stacja nadawcza leży na linii anten  $A_1$  —  $A_2$  działanie anten na cewkę  $L_3$  ze względu na różnicę prądów,

wbudzanych w antenach  $A_1$  i  $A_2$ , da pewien efekt wypadkowy w odbiorniku.

Bellini i Tosi w 1909 r. rozwinęli system dwóch anten Artoma.

Zastosowali oni (rys. 19 i 21) początkowo dwie pary anten Artoma, ustawione względem siebie prostopadle i zbliżone górnymi końcami, dla umożliwienia zawieszenia całego systemu na jednym maszcie. Każda para anten (AA i BB na rys. 19) połączona jest z osobną cewką stałą (a i b). Cewki a i b mają kształt małych ramek, umieszczonych w płaszczyźnie odpowiedniej pary anten i ustawionych wobec tego względem siebie również prostopadle i symetrycznie. Cewki a i b sprzężone są indukcyjnie z trzecią cewką obracalną c, też w kształcie ramki, osadzoną na wspólnej dla wszystkich trzech cewek osi. Cewka

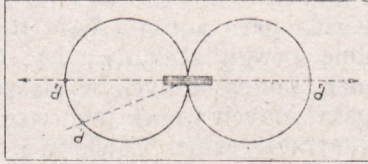


Rys. 19.

c połączona jest z generatorem iskrowym. Obydwie pary anten są nastrojone na jedną falę z generatorem (mogą być stosowane również harmoniczne). Każda para anten przy nadawaniu zachowuje się tak, jak w systemie Artoma, przyczem działania anten sumują się, dając pewne promieniowanie wypadkowe. Energia wypromieniowana przez poszczególną parę anten zależy oczywiście od stopnia sprzężenia odpowiedniej cewki antenowej (a lub b) z cewką centralną (c). Chcąc uzyskać maksimum promieniowania w pewnym określonym kierunku, trzeba odpowiednio ustawić cewkę ruchomą. Dla każdego ustawienia tej cewki charakterystyka promieniowania przedstawia się zawsze jednakowo, to znaczy maksimum promieniowania występuje dla kierunku  $P_3P_2$  (rys. 20), leżącego w płaszczyźnie cewki. W kierunku prostopadłym do ramy cewki promieniowanie jest wprowadzone do O. Charakterystyka promieniowania tworzy dwa

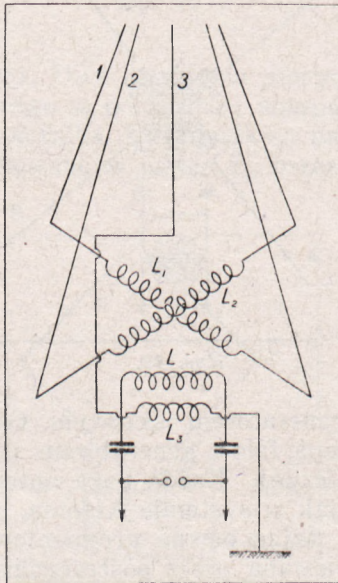
koła, przyczem promieniowanie jest, zresztą jak i w omówionym powyżej systemie Artoma — dwukierunkowe <sup>7)</sup>).

Zastosowanie cewki obracalnej *c* ma tę zaletę, że można promieniowanie skierować w dowolnym kierunku, bez potrzeby obracania samych anten, których wymiary są duże i zależą od



Rys. 20.

długości stosowanych fal. Ażeby usunąć dwukierunkowość, Bellini i Tosi stosowali piątą antenę, umieszczoną pionowo pośrodku i nastrojoną (rys. 21) na tę samą falę co i pozostałe. Cewka



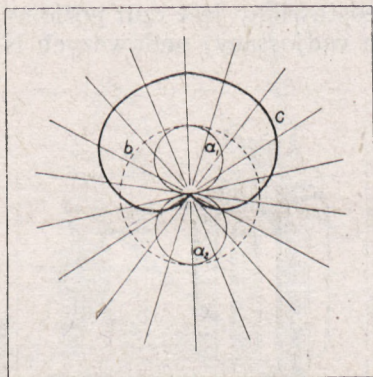
Rys. 21.

$L_3$  tej anteny jest sprzężona z cewką  $L$  generatora w ten sposób, że niezależnie od położenia cewki obracalnej  $L$  prąd w antenie 3 ma zawsze to samo natężenie.

<sup>7)</sup> Jeżeli cewka *c* jest ustawiona równolegle do cewki *a* (rys. 19), a prostopadle do *b*, wówczas generator działa tylko na anteny AA, które promieniają głównie w kierunku AA. Anteny BB nie biorą udziału w promieniowaniu, gdyż nie są wzbudzone.

Jeżeli rozpatrzmy charakterystyki promieniowania poszczególnych elementów tego układu dla pewnego ustawienia cewki ruchomej  $L$  (rys. 22) — wówczas otrzymamy dla zespołów anten 1 i 2 charakterystykę w kształcie ósemki (koła  $a_1$  i  $a_2$ ). Natężenie prądu w antenie 3 może być dobrane tak, żeby charakterystyka promieniowania tej anteny przebiegała w postaci koła  $b$ . Wtedy charakterystyka promieniowania wypadkowego wypadnie w postaci krzywej  $c$  (kardioida) i dwukierunkowości już nie będzie (lecz promieniowanie w kierunku prostopadłym do cewki  $c$  zwiększy się).

System kierunkowy odbiorczy Bellini — Tosi przedstawia się schematycznie tak samo, jak nadawczy, z tą różnicą, że za-



Rys. 22.

miast generatora (rys. 19) mamy odbiornik, połączony z cewką ruchomą  $c$ .

Najsilniejszy prąd w odbiorniku otrzymujemy, gdy stacja nadawcza znajduje się w płaszczyźnie cewki  $c$ . A więc w razie jeżeli położenie stacji nadawczej nie jest znane, można wyznaczyć kierunek, w którym stacja ta się znajduje — obracając cewkę  $c$  aż do chwili, gdy sygnały wystąpią najsilniej.

Zespół trzech cewek, dwóch stałych i obracalnej (rys. 23), połączonych z odpowiednim układem anten, Bellini i Tosi nazwali **r a d j o g o n j o m e t r e m**<sup>5)</sup>.

Bellini i Tosi przeprowadzili w r. 1909 cały szereg prób z radjogonjometrami we Francji, stosując prócz zespołów anten otwartych u góry — również i ramy dużych wymiarów. Próby te miały na celu zastosowanie radjogonjometrów dla nawigacji

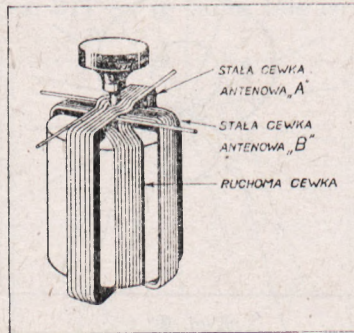
<sup>5)</sup> Właściwie należałoby jako wynalazcę radjogonjometru traktować Artoma, który w r. 1907 opatentował zarówno radjogonjometr, jak i anteny ramowe.

morskiej<sup>9)</sup>. Stacje Bellini-Tosi były instalowane nie tylko na wybrzeżu, lecz i na okrętach.

Pierwszym okrętem zaopatrzonym w radjogonjometr był francuski statek La Provence (rys. 24).

Pojedyńcze anteny ramowe były przedmiotem badań Blondela już w 1901 r. W 1907 r. teorią anten ramowych zajmował się również Pickard. Antenę ramową Blondela stanowi cewka, nawinięta na ramie większych rozmiarów (na rys. 25 przedstawiono jeden zwój). Dla celów nadawania kierunkowego antena ramowa nie może mieć większego zastosowania, gdyż promieniowanie tej anteny jest zbyt słabe, natomiast do odbioru kierunkowego może nadawać się doskonale, ze względu na obracalność i możliwość znacznego zmniejszenia rozmiarów w porównaniu z ramami Bellini-Tosi.

Na rys. 26 przedstawiony jest rzut poziomy anteny ramowej R. Z pośród trzech radjostacji nadawczych  $N_1$ ,  $N_2$  i  $N_3$  najsil-



Rys. 23.

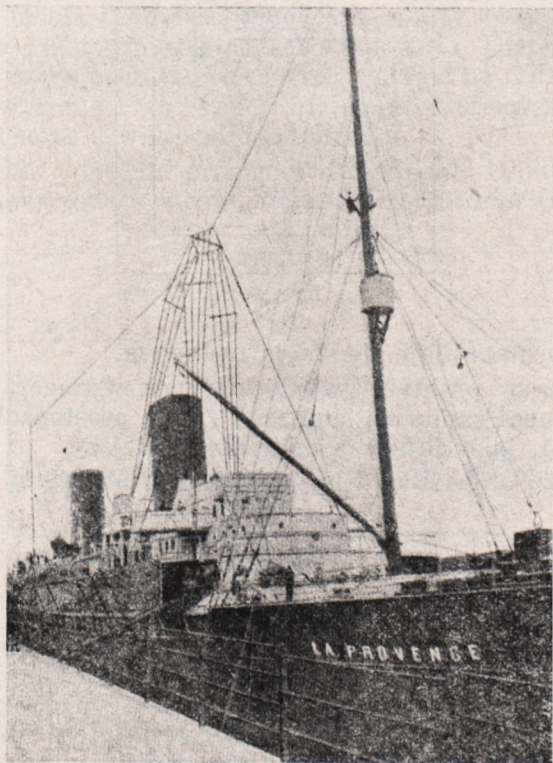
niej działa na antenę ramową stacja  $N_3$ , leżąca w płaszczyźnie ramy. Stacja  $N_1$  nie wywołuje w ramie żadnego efektu. Jeżeli rozpatrzemy działanie fali elektromagnetycznej na antenę ramową, ustawioną pionowo i płaszczyzną ramy równoległą do kierunku nadchodzących sygnałów (rys. 27) — możemy przyjąć, że pionowe boki ramy działają, jak dwie anteny proste.

Siły elektromotoryczne, wywołane w tych bokach, w zależności od położenia anteny względem fali (pozycje 1, 2 i 3), są pokazane na rysunku w postaci strzałek. Są one proporcjonalne do odpowiednich rzędnych fali, wykreślonych przy B, C i D. Widzimy, że siły elektromotoryczne wypadkowe, wzniecone w antenie ramowej, nie mogą być duże, ze względu na wielkość boków ramy oraz kierunek działania sił składowych. Wobec te-

<sup>9)</sup> W 1909 r. została zbudowana w Boulogne radjostacja nadawczo-odbiorcza z antenami systemu Bellini-Tosi. Maszty antenowe miały wysokość 36 m, górna odległość między wierzchołkami anten — 80 m, dolna — 127 m. Każda antena posiadała 6 promieni.

go prądy płynące w antenie przy odbiorze sygnału mają niewielkie natężenie.

Anteny ramowe mniejszych wymiarów dłuższy czas nie mogły być stosowane do odbioru stacyj oddalonych i dopiero po 1916 roku, po wprowadzeniu amplifikatorów lampowych, anteny ramowe uzyskały pełne prawa obywatelstwa i powszechne zastosowanie w lotnictwie i marynarce.

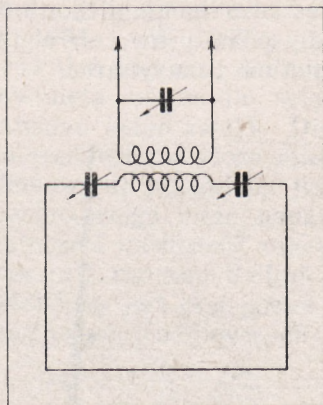


Rys. 24.

Z rozpatrzenia rys. 27 wynika, że antena ramowa odbierać może sygnały tylko wtedy, gdy ustawiona jest w płaszczyźnie, przechodzącej przez stację nadawczą. Gdy ustawiona jest prostopadle do kierunku nadchodzących fal — siły elektromotoryczne, wzbudzone w bokach anteny, jednakowo oddalonych od źródła fal — są równe i przeciwne i prądu w antenie niema. Charakterystyka odbioru kierunkowego, przedstawiona jest na rys. 26 i składa się z dwóch kół.

Odbiór jest więc dwukierunkowy. Można jednak, przez dodanie do ramy anteny pionowej symetrycznej, zmienić charak-

terystykę odbioru w ten sposób, że będzie ona miała przebieg podobny do krzywej wypadkowej (kardioidy) z rys. 22. Taki układ pozwala stwierdzić po której stronie na linii maksymal-

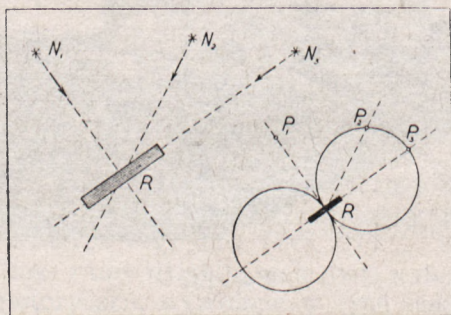


Rys. 25.

nego odbioru znajduje się stacja nadawcza.

Pozatem w praktyce zwykle kierunek wyznacza się obserwując moment zanikania sygnałów (rama prostopadle do stacji nadawczej), jako dający pomiar dokładniejszy.

Pierwsze prace Blondela i Ferriego z antenami ramowymi



Rys. 26.

miały początkowo na celu zastąpienie latarni morskich przez radjostacje brzegowe (radjolatarnie). Sygnały świetlne zwykłych latarni morskich zawodziły podczas mgły, a sygnały dźwiękowe zawodziły na większych odległościach. Fale Hertza nadawały się znakomicie, zarówno do pokonywania większych odległości, jak i do przebijania się przez mgłę.

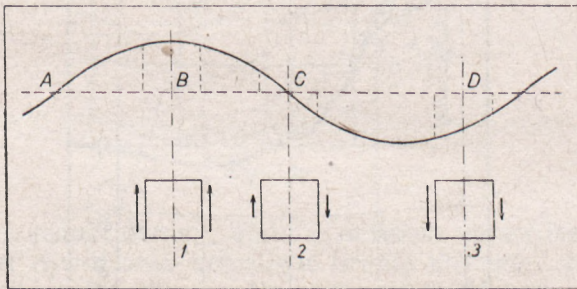
Chodziło więc o przystosowanie urządzeń radjotelegraficz-



nych do tych celów, do których przeznaczone były latarnie morskie.

Do wyznaczania kierunku, w którym znajdowała się radjolatarnia, promieniująca fale we wszystkich kierunkach, nadawały się przedewszystkiem małe ramy obracalne Blondela, jednak użycie ich natrafiało na trudności ze względu na zbyt słaby odbiór, który dawały na okrętach na większych odległościach od radjolatarni. Zwiększenie siły odbioru przez umieszczenie na okręcie dużej pojedynczej ramy pociągnęłyby za sobą konieczność zastąpienia obrotów ramy przez obroty całego okrętu, co oczywiście praktycznie było nie do przyjęcia. Dlatego też małe anteny ramowe początkowo musiały ustąpić na dalszy plan, na czoło zaś wysunięto we Francji i w Anglii systemy stałe Bellini-Tosi z ruchomą cewką radjogonjometru.

Z punktu widzenia problemu zapewnienia tajności komunikacji, rozpatrzone systemy kierunkowe, aczkolwiek stanowiły



Rys. 27.

wyraźny postęp, nie dawały jednak rozwiązania zadawalającego. W rozpatrywanych przypadkach główny snop promieni elektromagnetycznych, wychodzących z anteny nadawczej, nie jest dostatecznie wąski, lecz ma kształt stożka, przyczem w bezpośrednim jego sąsiedztwie istnieje rodzaj strefy półcienia w obrębie której odbiór jest gorszy, ale nie niemożliwy. Promieniowanie niepotrzebne można więc teraz wprowadzić ograniczyć i skierować przeważnie w jednym kierunku, oddzielając w ten sposób do pewnego stopnia jedną linię komunikacyjną od drugiej, lecz przechwyt telegramów przez ustawienie odbiornika na drodze fal w dalszym ciągu był możliwy.

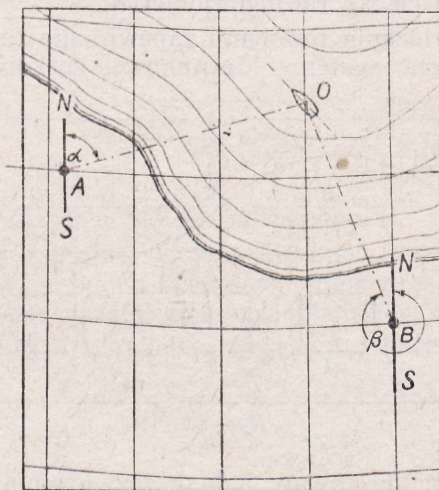
Wynalezienie urządzeń kierunkowych, a zwłaszcza radjogonjometrów — miało natomiast olbrzymie znaczenie dla nawigacji morskiej.

Wyznaczanie kierunków, czyli — w marynarce — p e l e n g o w a n i e, prowadzi w rezultacie końcowym do określenia miejsca, w którym znajduje się okręt. Do chwili wprowadzenia radjogonjometrii — pelengowanie mogło się odbywać drogą

optyczną i z tego powodu na ograniczonych odległościach; użycie radjogonjometrów rozszerzało sferę działania pelengatorów i uniezależniało pelengację od wpływów atmosferycznych.

Pelengowanie zapomocą radjogonjometrów lub ram obliczalnych może być dokonywane dwoma, zasadniczo różnymi sposobami:

- a) okręt nie posiada radjogonjometru, tylko zwykłą stację nadawczą niekierunkową (rys. 28). Radjostacje gonjometryczne A i B wyznaczają kierunki, w których znajduje się stacja nadawcza okrętu, określając zarazem azymuty  $\alpha$  i  $\beta$ , t. j. kąty, jakie tworzą południki magnetyczne przechodzące przez punkty A i B z kierunkiem,



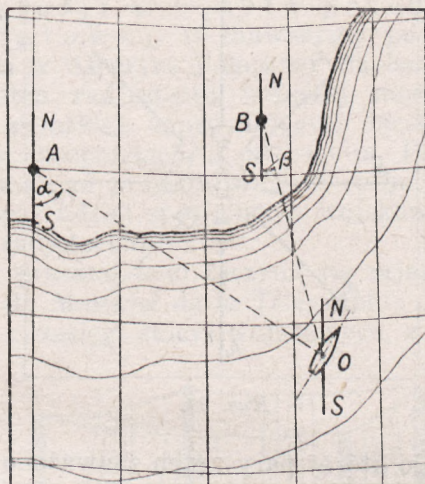
Rys. 28.

wyznaczonym do punktu O (kąty te odczytuje się na prawo od południka). Znając kąty  $\alpha$  i  $\beta$ , po przeniesieniu ich na mapę gnomoniczną i wykreśleniu prostych BO i AO, w przecięciu się tych prostych otrzymujemy punkt O, w którym znajduje się okręt.

- b) Jeżeli gonjometr znajduje się na okręcie (rys. 29) wówczas okręt pelenguje kolejno co najmniej dwie radjostacje brzegowe A i B, mierząc azymuty dla kierunków OB i OA. Znając te azymuty można obliczyć kąty  $\alpha$  i  $\beta$  i mając mapę gnomoniczną z wiadomymi miejscami radjostacji A i B — wykreślić kierunki BO i AO i ostatecznie wyznaczyć miejsce statku.

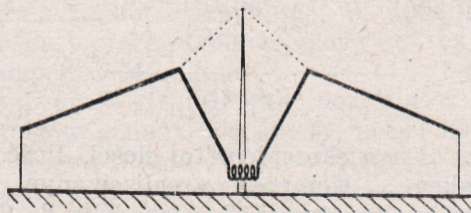
Oczywiście w pierwszym przypadku okręt musi zażądać, żeby go pelengowano i przeprowadzić odpowiednią korespondencję telegraficzną. W drugim przypadku okręt powinien mieć radjo-

gonjometr na pokładzie. Ponieważ okręt ciągle zmienia miejsce, system drugi jest wygodniejszy, gdyż uniezależnia okręt od stacyj brzegowych i pozwala na branie pelengów w dowolnej chwili.



Rys. 29.

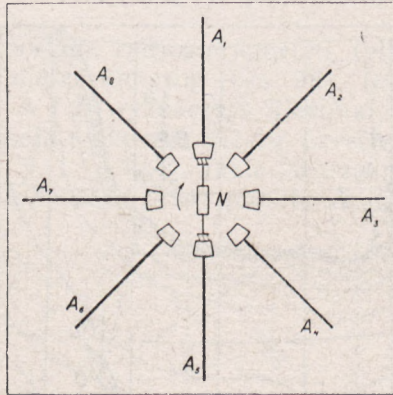
Ażeby, z jednej strony, ułatwić okrętom sprawdzenie kursu w każdej chwili oraz umożliwić branie pelengów zapomocą zwykłego odbiornika (bez radjogonjometru) Meissner (1912) opracował system, którego zasada jest następująca: — nadajnik posiada zespół anten kierunkowych (np. anten poziomych Marconiego), roztawionych promienisto naokoło nadajnika. Każda z tych anten, a raczej para anten (rys. 30) jest pobudzana



Rys. 30.

przez generator kolejno i wysyła fale głównie w płaszczyźnie przechodzącej przez anteny. Wysyłany sygnał odbierany jest w tym samym czasie jaknajślabiej w kierunku prostopadłym do tej płaszczyzny. Schemat rozmieszczenia anten podany jest na rys. 31. Stacja pelengująca ma zwykły odbiornik i obserwuje siłę odbieranych sygnałów. Gdy sygnały są odbierane naj-

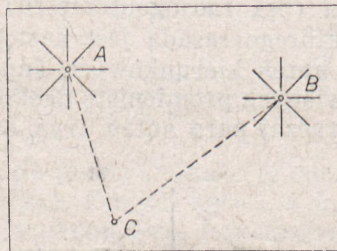
słabiej, wtedy płaszczyzna anten nadawczych jest prostopadła do linii, łączącej gwiazdę anten z odbiornikiem. Każda para anten ma swój sygnał rozpoznawczy i w ten sposób można usta



Rys. 31.

lić, w stosunku do której pary anten zauważono minimum siły sygnału.

Biorąc (rys. 32) kierunki od dwóch takich stacji A i B, których położenie znane jest na mapie — można wyznaczyć miejsce C. Dokładność pelengacji zależy od ilości anten nadaw-



Rys. 32.

czych i wzrasta z powiększeniem tej ilości. Ilość anten w systemie Telefunken — Kompass, zrealizowanym przez Niemców w końcu wojny światowej<sup>10)</sup> dochodziła do 60.

Anteny kierunkowe, rozstawione w kształcie gwiazdy, mo-

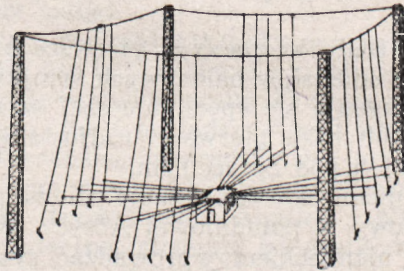
<sup>10)</sup> Niemcy podczas wojny światowej zbudowali dwie podobne radiostacje kierunkowe, opracowane przez t-wo Telefunken, w Cleve i Tondern, które w 1917 i 1918 r. uruchomili dla marynarki i lotnictwa w obrębie Morza Północnego.

Wysokość masztu centralnego wynosiła 75 m, średnica gwiazdy — 250 m. Kąt pomiędzy sąsiednimi antenami 6°. Wyznaczenie kierunku można było przeprowadzić z dokładnością do 4 — 5°.

gą być zastosowane również i dla odbioru kierunkowego. Marconi w r. 1906 opracował układ, podobny do podanego na rys. 31, z tą różnicą, że zamiast nadajnika dołączony zostaje kolejno do każdej pary anten odbiornik.

Jeżeli myśłą cofniemy się wstecz i rzucimy okiem na stan radjotelegrafji w r. 1914 przed wybuchem wojny światowej, to zauważymy, poza radjostacjami amerykańskimi w Ameryce Północnej dla łączności z Europą — mnóstwo anten radjostacyj większej mocy w rozmaitych punktach kuli ziemskiej, zapewniających łączność między kolonjami państw europejskich, a metropolją. Pozatem wszędzie uderzy nas praca nad przystosowaniem radjotelegrafji do potrzeb wojska oraz udział specjalistów wojskowych w studjach nad rozwojem radjotechniki.

We Francji pracami temi zaczyna się zajmować Etablissement Central du Matériel de la Télégraphie Militaire już od 1898. W 1903 r. zasięgi stacyj wojskowych, z antenami docze-



Rys. 33.

pieniami do balonów, wynoszą już do 400 km. W tym samym roku wojsko zastępuje antenę balonową stacji Paryskiej anteną zawieszoną na wieży Eiffla. W 1907 r. zostaje utworzona Compagnie Générale Radiotélégraphique. W 1908 roku radjotelegrafja francuska wojskowa bierze pierwszy raz udział w działaniach wojennych w Marokku.

Sprzęt marynarki francuskiej pozwala w tym czasie na osiągnięcie zasięgów ponad 1000 km (w nocy) mocą 3 kW.

Poza słynną swą stacją Eiffel, o mocy 40 kW, Francja w r. 1914 posiada szereg stacyj nadbrzeżnych, zapewniających łączność z eskadrami w promieniu do 800 mil i znaczną sieć kolonialnych stacyj morskich, oraz stację gonjometryczną nadawczo-odbiorczą Bellini — Tosi w Boulogne. Antenę kierunkową tej stacji widzimy na rys. 33.

W Anglii marynarka angielska zaczyna próby radjotelegrafji już podczas manewrów w r. 1899, a więc w roku, w którym po raz pierwszy sygnały radjotelegraficzne przekroczyły kanał La Manche.

Armja lądowa natomiast odniosła się początkowo do wynalazku Marconiego z pewną rezerwą. Dopiero po wojnie południowo-afrykańskiej, w r. 1903 zaczęto wprowadzać radjotelegraf w oddziałach kawalerji. Sprzęt był wykonywany przez Marconi Wireless Telegraph Co.

Pierwsze stacje wielkiej mocy były zbudowane przez Marconiego w r. 1901 w Poldhu i Cap Cod dla komunikacji transatlantyckiej. Później zbudowana została duża stacja w Clifden, o zasięgu 4 000 mil i druga stacja transatlantycka w Carnarvon.

Angielska admiralicja rozporządzała kilkudziesięcioma stacjami nadbrzeżnymi, a we wszystkich kolonjach angielskich rozmieszczone były radjostacje nadawcze o zasięgu przeciętnym 300 — 600 mil.

Parlament angielski w sierpniu 1913 r. zatwierdził wielki projekt rozbudowy sieci radjotelegraficznej, przewidujący stacje wielkiej mocy, pokrywające swym zasięgiem całą kulę ziemską, lecz w 1914 roku projekt ten nie zaczął jeszcze wchodzić w życie.

W Niemczech Slaby rozpoczyna pierwsze próby w r. 1897, przy współudziale oddziałów balonowych armji niemieckiej. Radjotelegrafja interesuje się specjalnie szef sztabu generalnego Schlieffen. W 1900 roku pierwsze radjostacje polowe biorą udział w manewrach pod Szczecinem.

W 1904 roku niemieckie radjostacje polowe przechodzą pierwszy chrzest bojowy w południowej Afryce. W 1905 roku zaczęto w wojsku niemieckim wprowadzać system łukowy do sprzętu radjotelegraficznego.

W 1914 r. Niemcy posiadali w kraju dwie stacje większej mocy: Nauen (komunikacja z Ameryką), o zasięgu do 5000 mil i Eilwese z alternatorem Goldschmidta.

Wszystkie kolonje niemieckie były w wielkiej tajemnicy zaopatrzone w najbardziej doskonały sprzęt. Jedną z bardziej czynnych stacyj kolonialnych była stacja Kamina<sup>11)</sup>, o zasięgu 3 000 mil, na zachodnim brzegu Afryki, połączona kablem z Ameryką południową.

Marynarka niemiecka miała dwie stacje kierunkowe nad morzem Północnym.

Niemcy nie posiadali żadnej stacji w Ameryce, gdyż nie mieli tam kolonij. Jednak zapewnili oni sobie rozbudowę i eksploatację wielkiej stacji amerykańskiej Sayville, uruchomionej w 1911 r. przez Telefunken na Long Island. Północna Ameryka

<sup>11)</sup> Radjostacja Kamina (Togo) posiadała moc 100 kW i m. in. pośredniczyła w przekazywaniu telegramów przeznaczonych dla stacji Windhuk w południowej Afryce. W 1914 r. Niemcy, obawiając się zajęcia stacji Kamina, wysadzili ją w powietrze. Nauen nadawał później bezpośrednio do Windhuk.

miała od 1914 roku quasi — prywatną łączność z Nauen i Niemcy w pierwszym okresie wojny<sup>12)</sup>, jak wiadomo, korzystali z tej łączności dla komunikowania się ze swymi okrętami.

Nie posiadając zbyt wiele kolonij, Niemcy nie zdołali jednak do 1914 r. otoczyć całą kulę ziemską swą siecią radjotelegraficzną, wobec czego na południu oceanu Indyjskiego i na całym wschodzie oceanu Spokojnego okręty niemieckie były poza sferą działania radjotelegrafii niemieckiej.

Rosja dysponowała przed wojną stacją w Anadyrze (Syberja) dla korespondencji z Ameryką, stacjami w Moskwie i Piotrogradzie, dla korespondencji z Paryżem i pewną liczbą stacyj na wybrzeżach Bałtyku i morza Czarnego.

Podczas wojny rosyjsko-japońskiej, Rosjanie mieli w armji stacje polowe. Początkowo armja rosyjska miała sprzęt Popowa-Ducretet, później Telefunken i Marconi.

Japończycy natomiast — zdołali w tym okresie czasu przygotować własny przemysł do produkcji sprzętu radjotelegraficznego i japońskie radjostacje oddały podczas wojny admirałowi Togo bardzo duże usługi.

Plan stworzenia w Rosji własnego przemysłu radjotechnicznego przed wojną nie był całkowicie zrealizowany.

W chwili wypowiedzenia wojny Francja i Anglja używały zarówno na morzu, jak i na lądzie stacyj iskrowych.

Marynarka francuska, prowadząc swe prace nieco zdala od własnego krajowego przemysłu radjotechnicznego — używała przeważnie iskry trzeszczącej. Anglicy i Niemcy pracowali głównie iskrą dźwięczną, stosując iskierniki wirujące i wielokrotne<sup>13)</sup>. Pracowano powszechnie falami gasnącymi, jedynie Niemcy były w stanie przesyłać swym okrętom telegramy za pomocą fal niegasnących (system Goldschmidta).

Po stronie odbiorczej w r. 1914 korzystano z detektorów kryształkowych z galeną na czele.

Marynarka angielska stosowała detektory magnetyczne Marconiego, Niemcy posługiwali się poza detektorami stykowymi tikerem i szlejerem do odbioru fal niegasnących.

Odbiorniki były naogół wszędzie przestudjowane bardzo starannie i wszędzie dążono do zwiększenia selektywności układów przez stosowanie sprzężeń indukcyjnych i obwodów rezonansowych.

We Francji stosowano, poza układami Tesli, sprzężenie autotransformatorowe Oudina.

Lampa trójelektrodowa ukazała się przed r. 1914 w Niem-

<sup>12)</sup> W lipcu 1915 r. stację Sayville objęła marynarka amerykańska.

<sup>13)</sup> W 1906 roku iskrę trzeszczącą nowozbudowanej radjostacji iskrowej w Nauen, dającej 10 kW w antenie, można było słyszeć z odległości 1½ — 2 km. Później w 1911 r. Nauen otrzymało radjostację iskrową z iskrą gaszoną, o mocy 100 kW w antenie.

czek. Była to lampa Liebena<sup>14)</sup> w układzie amplifikacyjnym. Lamy Liebena przed r. 1914 miały katody Wehnelta platynowe, pokryte tlenkiem wapnia. Bańka zawierała pary rtęci pod ciśnieniem setnych mm.

Później, podczas wojny światowej, zarówno w Europie, jak i w Ameryce nastąpił zwrot ku zastosowaniu katod metalowych i doskonałej próżni i pojawił się naskutek nieustannych prac całej plejady techników nowy typ lampy, który zwiększył promień działania stacyj, radjogonjometri uczynił przyrządami praktycznymi, a odbiór fal elektromagnetycznych umożliwił zarówno nad ziemią, jak i pod ziemią i pod wodą (łódzie podwodne).

Ten ogólny rzut oka na stan techniki komunikacyj radjoelektrycznych pozwala nam osądzić, jaki charakter miała radjotelegrafia na początku wojny światowej. Żaden ze sposobów całkowitego zabezpieczenia sygnałów telegraficznych od przechwyty przez nieprzyjaciela, tak ważnych dla łączności wojskowej, nie znalazł realizacji praktycznej i trzeba było uciec się do jedyne go rozporządzalnego sposobu ochrony tekstu telegramu — do s z y f r o w a n i a. Nie mając zamiaru zagłębiania się w tajniki kryptografji — powiemy krótko, że i szyfrowanie telegramów zawiodło podczas wojny pokładane w niem nadzieje.

Patrząc na medal z odwrotnej strony, zauważymy, że radjogonjometrja, umiejętnie wykorzystana przez armje walczące na lądzie, może dawać nieocenione usługi, ustalając miejsca w terenie, zajęte przez stacje nieprzyjacielskie, odtwarzając sieć połączeń korespondencyjnych i dając w ten sposób szkielet rozczłonkowania nieprzyjaciela w terenie. Podobną rolę odegrać mogą stacje radjogonjometryczne na morzu i w lotnictwie, dając wyobrażenie o zachowaniu się marynarki i lotnictwa nieprzyjaciela. Zdawałoby się, że te zalety radjogonjometri zostaną należycie ocenione i że armje wszystkich państw zwrócą na służbę radjogonjometryczną w polu specjalną uwagę, predestynując ją na wypadek wojny do:

- a) wyznaczania miejsc postoju nieprzyjaciela,
- b) podsłuchu korespondencji przeciwnika.

Tymczasem zarówno Francuzi, jak i Niemcy przyznają zgodnie, że w dziedzinie radjogonjometri polowej ani armja francuska, ani niemiecka nie były należycie przygotowane.

W armji lądowej francuskiej, pomimo nalegań ze strony czynników zainteresowanych, służba radjogonjometryczna dla wywiadu na początku wojny zupełnie nie była zorganizowana.

Po stronie niemieckiej przystąpiono stosunkowo bardzo późno po wybuchu wojny do wprowadzenia radjogonjometrów polowych. Pierwotnie myślano tylko o wykorzystaniu radjogon-

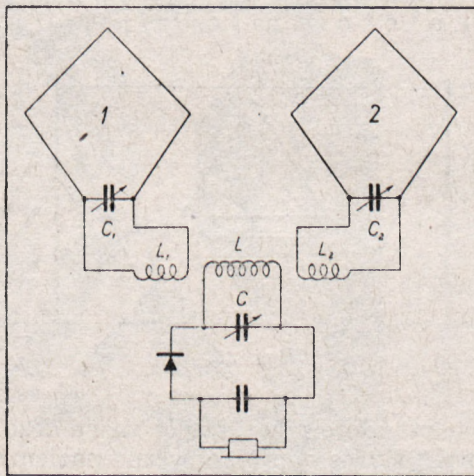
<sup>14)</sup> Lampa dwuelektrodowa została wprowadzona przez Fleminga w r. 1905. Lampę trójelektrodową wynalazł de Forest w r. 1907.



jometrii dla potrzeb własnej floty i lotnictwa i w tym celu budowano stacje kierunkowe brzegowe. Pozatem dłuższy przeciąg czasu nie zdawano sobie sprawy z działalności obcych stacyj radjogonjometrycznych.

W marynarce angielskiej, dzięki odpowiedniemu przygotowaniu podczas pokoju, praca radjostacyj gonjometrycznych została najwcześniej zorganizowana w porównaniu z innymi państwami. System Marconi-Bellini-Tosi zaczęto wprowadzać na okrętach od 1912 r.

Widzimy więc, że o ile w marynarce, we wszystkich państwach, radjogonjometrija rozwijała się stopniowo ze względu na potrzeby nawigacji, o tyle na lądzie na służbę radjogonjometryczną wojskową zaczęto patrzeć poważnie dopiero wtedy, wym.



Rys. 34.

gdy przekonano się o ogromnych korzyściach, jakie dla dowództw armij wypływały ze znajomości położenia i korespondencji nieprzyjacielskich stacyj wojskowych.

W armji francuskiej pierwsze radjogonjometry typu Bellini-Tosi zjawily się na froncie dopiero w październiku 1914 r. Radjogonjometry te miały dwie ramy, wysokości około 20—30 m i były niewygodne w użyciu.

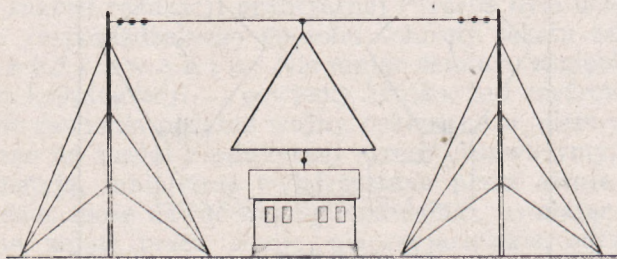
Schemat odbiornika przedstawia rys. 34. Obydwie ramy były nastrajane i sprzężone ze zwykłym odbiornikiem detektoro- Początkowo odbiór odbywał się tylko na galenę, później dopiero do odbiornika dodano wzmacniacz trzylampowy małej częstotliwości.

Oprócz właściwych radjogonjometrów, zaczęto stosować na froncie i odbiorniki ramowe. Najpierw stosowano ramy obra-

calne trójkątne bardzo dużych rozmiarów, o wysokości 10 — 15 metrów (rys. 35), zawieszane pomiędzy dwoma masztami, następnie, ze względu na duże trudności w obracaniu tych ram — zaczęto coraz bardziej redukować rozmiary ramy, dochodząc do małych ram o boku 1 m. Oczywiście odbiór zapomocą tak małych ram był możliwy dzięki użyciu amplifikatorów lampowych wielkiej i małej częstotliwości. Anteny ramowe umieszczano w pomieszczeniach zamkniętych lub nad karoserjami samochodów stacyjnych.

Rys. 36 podaje antenę ramową, zainstalowaną w późniejszym okresie wojny światowej w Sztapie Głównym armji amerykańskiej w Chaumont (Hte Marne).

Z pośród najbardziej ciekawych zastosowań, jakie miała radjogonjometrija podczas wojny światowej, wysuwa się na pierwszy plan pelengowanie zeppelinów podczas ich nalotów na Londyn i Paryż.



Rys. 35.

Zeppelin-y podczas lotów korzystały zasadniczo z pelengacji dokonywanej przez stacje gonjometryczne naziemne, które wyznaczały kierunek, w którym znajdował się w danej chwili zeppelin i podawały kolejno odpowiednie azymuty komendantowi sterowca drogą radjotelegraficzną. Określanie miejsca na podstawie otrzymanych pelengów odbywało się już przez komendanta zeppelin-a.

Radjotelegrafiści francuscy, prowadzący podsłuch stacyj niemieckich, nauczyli się wkrótce rozróżniać zeppelin-y morskie i lądowe.

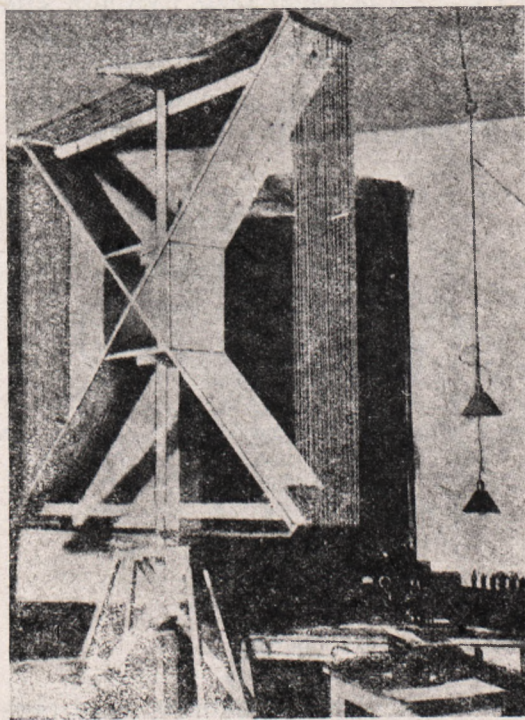
Sygnaly wywoławcze radjostacyj iskrowych zeppelinów morskich składały się z 2-ch liter, np. O'U lub O'I... lub U'T... U'I... lub D'O... D'V i t. p., zaś zeppelinów lądowych z 3 liter, np. LGD lub LGN—LGM—LGF. Bazy zeppelinów morskich znajdowały się w Helgolandzie i Zeebrugge.

Radjostacje gonjometryczne obsługujące zeppelin-y mieściły się m. in. w Nordholz, Borkum, Blankenberghe, Bruges, Leodjum, Namur, Kolonji, Metzu, Strasbourgu i t. d.

Raidy zeppelinów były zwykle poprzedzone krótkotrwałymi lotami próbnymi, podczas których próbowano działania radjostacyj. Ton sygnału, bardzo odrębny, umożliwiał szybkie wyróżnienie nowej stacji i określenie jej przynależności. Długości fal wahały się od 750 do 1 600 m.

Zazwyczaj definitywnie odlot następował pomiędzy godz. 18 00 — 19 00.

Z chwilą rozpoczęcia raidu zeppelinowy nawiązywały kontakt ze swymi stacjami radjogonjometrycznymi lądowymi, rozmie-



Rys. 36.

szczonymi w pobliżu ich bazy. Można sobie wyobrazić trudności porozumiewania się eskadry z lądem, jeżeli się zważy, że ilość zeppelinów w eskadrze wynosiła czasem do 12, a ilość radjopelengatorów nie przekraczała czterech.

Zeppelin nadawał w określonej kolejności serje V V V V w połączeniu z sygnałem wywoławczym swej stacji. Stacje radjogonjometryczne pelengowały, a później podawały sygnały zaszyfrowane zainteresowanym zeppelinom.

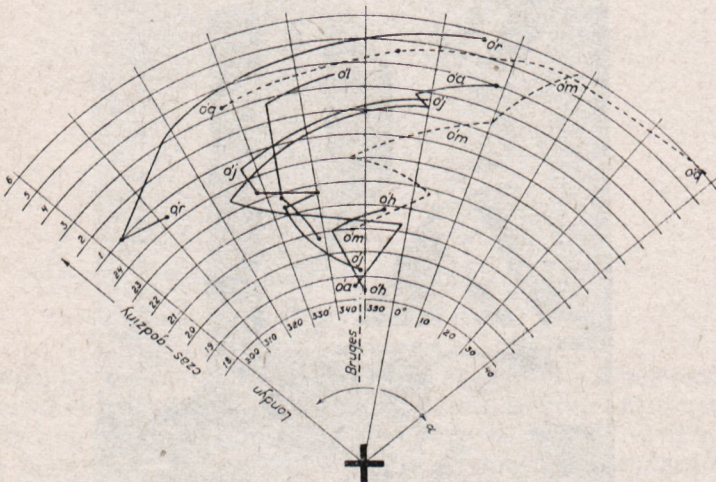
Azymuty były szyfrowane (francuzom szyfr był znany) następująco:

IAN 090°	GAM 075°	SCN 225°
IAM 091°	— — — —	— — — —
IBL 092°	— — — —	— — — —
IDJ 094°	GDF 078°	SIK 228° i t. p.

Wymiana telegramów nawigacyjnych odbywała się mniej więcej tak:

- LAK VVVVVV — Zeppelin LAK wywołuje stacje lądowe  
 LAK VE EM SIK — Rocroi (EM) podaje azymut 228°  
 LOD VVVVVV — Zeppelin LOD wywołuje stacje lądowe  
 LOD VE EM IBL — Rocroi (EM) podaje azymut 92°  
 LOD VE VA IDJ — Mézières (VA) podaje azymut 94°...

Radjotelegrafiści francuscy poznawali sygnały radjostacji zeppelinów i podsłuchiwali odpowiedzi niemieckich stacyj lądowych.



Rys. 37.

wych. W ten sposób Francuzi mieli gotowe wyniki pelengacji niemieckiej oraz mogli w dodatku pelengować zeppelinów przez swoje radjogonjometry.

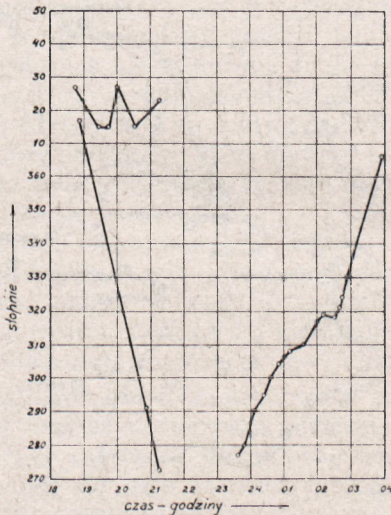
Trzeba zaznaczyć, że podczas gdy pomiary francuskie dawały naogół dobre wyniki, pomiary niemieckie, z chwilą gdy zeppelinów znajdowały się nad Anglią — stawały się mało precyzyjnymi, ze względu na niekorzystne rozmieszczenie radjogonjometrów niemieckich.

Rys. 37 przedstawia w układzie współrzędnych biegunowych, kursy zeppelinów podczas nalotu na Anglię 24 ~ 25.VIII 1916.

Zeppelinów O'H, O'A, O'M, O'R, O'Q i O'L wyruszyły nie posługując się radjostacjami i zgrupowały się w pobliżu Zee-

brugge, gdzie znajdowała się niemiecka stacja kierunkowa nadawcza. Odlot nastąpił po godzinie 18 30, atak pomiędzy 23 00 i 01 00, powrót do bazy pomiędzy 05 00 a 06 00. Pomiary francuskie dokonane były przez radjopelengator znajdujący się w Szampanji, na fali 1400 m.

Rys. 38 podaje raid na Paryż dn. 29-30.I 1916. Są to dwa zeppelinu morskie O'U i O'V. Wykres przedstawiony tu jest zapomocą spólrzędnych prostokątnych. Pierwszym sygnałem nadanym o 18 48 odpowiada azymut  $27^{\circ}$  (baza Helgoland). Następuje kilka sygnałów, później cisza. Pierwszy zeppelin idzie wprost na Paryż, drugi przerywa raid. Pierwszy zeppelin prosi o pelengi o 20 55 i 21 15, później następuje cisza (bombardowanie Paryża), poczem znów zeppelin zjawia się o 23 37 i wraca



Rys. 38.

powoli do swej bazy, wywołując często swoje stacje gonjometryczne.

Służba radjogonjometryczna francuska zorganizowana była w ten sposób, że wszystkie stacje nasłuchowe były połączone telefonicznie ze Sztabem Głównym. Telefonogramy dotyczące zeppelinów były przepuszczane w pierwszej kolejności. Później nawiązano też linie komunikacyjne pomiędzy centralą radjogonjometryczną, a baterjami o. p. l.

Telefonogramy, nadawane przez poszczególne stacje pelengacyjne, miały np. treść następującą: Tu Rg2 — LAK — 2212 — 146. W ten sposób radjogonjometr Rg2 (w pobliżu Verdunu) podawał azymut  $146^{\circ}$  zeppelinu LAK, usłyszanego o godzinie 22 12.

Na rys. 39 widzimy w jaki sposób wyznaczona została sytuacja LAK przez trzy stacje radjogonjometryczne francuskie.

Po Rg2 następne stacje komunikują telegraficznie wyniki swoich pomiarów. W ten sposób w biurze centralnem w ciągu trzech minut otrzymywano do 10 komunikatów z różnych punktów frontu, od Pas-de-Calais aż do Alzacji.

Wyznaczony na rys. 39 zeppelin LAK brał udział w raidzie na Londyn w eskadrze, składającej się z 12 zeppelinów. (Podczas powrotu stracił kurs i spadł na terenie francuskim).

Naogół zeppelininy niemieckie, podczas lotu nad terytorjum



Rys. 39.

angielskiem, unikały nadawania radjotelegramów i komunikowały wyniki swej pracy dopiero podczas drogi powrotnej. Komunikaty te były szyfrowane. Porównanie treści tych komunikatów, przechwyconych przez stacje posłuchowe, z faktami zaobserwowanymi w rzeczywistości — wykazało, że bardzo często w wyznaczaniu położenia zeppelinów zachodziły poważne błędy, powodujące odchylenia od właściwego kursu, dochodzące do setek kilometrów. Zaznaczyć należy, że zeppelininy nad morzem Północnem leciały zwykle na wysokości 1000 m, nad Anglią zaś podnosiły się na wysokość 3000 m.

W końcu wojny radjostacje zeppelinów zmieniały bardzo czę-

sto swe sygnały wywoławcze. Jednak służba radjogonjometryczna francuska była tak zorganizowana, że pomimo zmian tych poznawała stacje zeppelinów, obserwując ich przesunięcia.

Wypada podkreślić, że p r a c a r a d j o t e l e g r a f i s t ó w na stacjach gonjometrycznych odbywała się w niezwykle trudnych warunkach. Podczas wojny światowej radjostacje iskrowe, łukowe i maszynowe, wreszcie i lampowe (przy końcu wojny) nadawały stosownie do potrzeb, nie oglądając się na działanie przeszkadzające, wywołane tym chaosem sygnałów, nadawanych i przyjmowanych na falach od 100 m do 20 km. Liczba stacyj, których sygnały mogły być odbierane w wojnie na froncie zachodnim wynosiła co najmniej kilka tysięcy, przy czym moc tych stacyj wahała się od kilku do kilkuset kilowatów.

Niektóre stacje nadawały bez przerwy, inne zmieniały dowolnie fale. Do tego dochodziły jeszcze zakłócenia, wywołane przez atmosferę, dające się silnie we znaki przy odbiorze znaków telegraficznych, przychodzących ze słabą energią.

Wprawdzie oddziały wojsk radjotelegraficznych aljantów starały się w miarę możliwości utrzymywać porządek w eterze, jednak nie można było oczywiście zmusić do tego nieprzyjaciela i państwa neutralne.

To też umiejętnej organizacji, wysokiej dyscyplinie radjotelegrafistów, ich wielkiej wprawie i zamięłowaniu do swej specjalności przypisać należy sukcesy, osiągnięte przez radjogonjometrię podczas wojny światowej, zwłaszcza w tym okresie, gdy lampa katodowa była jeszcze w powijakach.

Angielska radjogonjometrija pracowała podczas wojny tak dobrze, że nawet drobne poruszenia okrętów niemieckich były rozpoznawane przez angielską służbę obserwacyjną. W każdym razie przyczyniły się do tego również lepsze warunki geograficzne na wybrzeżu angielskim.

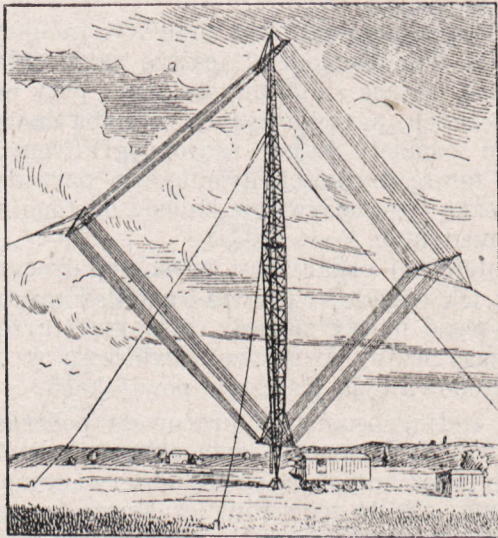
Wywiad angielski zwracał zwłaszcza specjalną uwagę na telegramy, nadawane przez niemieckie łodzie podwodne. Ruchy łodzi podwodnych były śledzone z wielką drobiazgowością i wykreślane lub wytyczane na specjalnych mapach angielskiej centrali (w czerwcu 1917 r. 27 łodzi znajdowało się na Atlantyku i na morzu Północnym, a 30 w kanale La Manche). Podśluchiwano również i telegramy, przeznaczone dla łodzi podwodnych i nadawane zwykle przez Nauen, Polę i Konstantynopol. Na podstawie uzyskanych materiałów zestawiano szczegółowe tablice sygnałów wywoławczych radjostacyj łodzi podwodnych.

Naogół Niemcy mieli słabe wyniki z pracy ich radjogonjometrów w zakresie wywiadu.

Jak widzimy więc, umiejętne posługiwanie się radjogonjometrią podczas wojny dało armjom walczącym dużo korzyści, a w niektórych przypadkach w dużym stopniu wpłynęło na wy-

nik walki. Odróżniając specjalnie podsłuch wykonywany za pomocą odbiorników niekierunkowych, od podsłuchu, związanego z pelengowaniem stacji przeciwnika, nie będziemy, przy omawianiu roli radjogonjometrii podczas wojny, przytaczali wielu przykładów wykorzystania stacyj gonjometrycznych dla radjowywiadu wogóle. Reasumując, podkreślimy, że z radjogonjometrii, p o d c z a s w o j n y ś w i a t o w e j, armje walczące korzystały dla:

- a) orientacji okrętów i sterowców,
- b) radjopelengacji stacyj nieprzyjacielskich,
- c) podsłuchu,
- d) kontroli własnych radjostacyj.



Rys. 40.

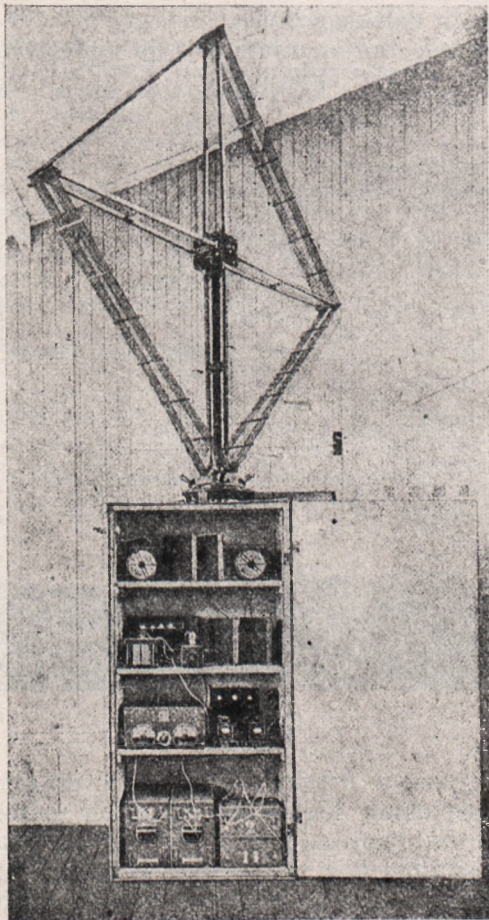
Niezależnie od wymienionych powyżej zastosowań wojskowych, anteny ramowe odbiorcze podczas wojny, począwszy od 1917 r., zaczęto stosować do radjokomunikacji przeciw sobnej (duplex) na wielkich liniach radjotelegraficznych dalekosiężnych.

We Francji pierwszą instalację tego rodzaju zrealizował w 1917 r. Bellescize na stacji Nantes, umożliwiając odbiór Ameryki na ramę w odległości 2 800 m od stacji nadawczej, pracującej mocą 200 kW.

W Niemczech stacje odbiorcze z antenami ramowymi ustawiano początkowo w znacznie większym oddaleniu od nadajników. Gdy organizowano stację odbiorczą dla współpracy z Nauen, przeznaczoną dla przeciwsobnej komunikacji z Ameryką,



antnę ramową umieszczono w Naumburgu, w odległości 250 kilometrów od Nauen. Później odległość tę zredukowano. W 1919 r. przeniesiono stację odbiorczą z Naumburga do Geltowa, leżącego już tylko w odległości 30 km od Nauen. Antena ramowa w Geltow zawieszona była na maszcie ponad 40 m wysokości (rys. 40) i miała rozmiar  $20 \times 20$  m. Odbierała ona sygnały stacji Sayville.



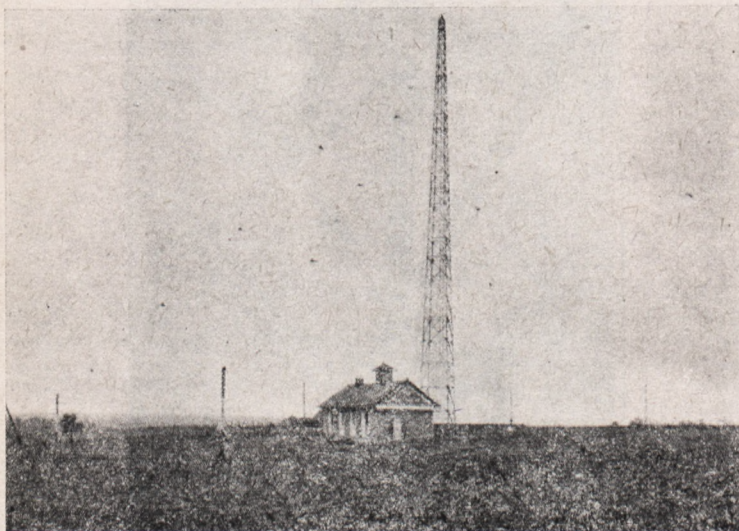
*Rys. 41.*

Z biegiem czasu udoskonalenia w budowie odbiorników i lamp, dążenie do zmniejszenia wpływu zakłóceń atmosferycznych oraz tendencje do grupowania większej ilości odbiorników w jednym budynku spowodowały dalsze zmniejszenie wymiarów ram. Odbiornik ramowy, stosowany w r. 1920 na centrali odbiorczej w Geltow przedstawiony jest na rys. 41. W odbior-

nikach tego rodzaju, przeznaczonych dla odbioru Ameryki, bok ramy miał długość do 4 m, zaś do odbioru stacyj europejskich do 1 — 2<sup>15)</sup>.

W okresie powojennym dalszy rozwój systemów radjogonjometrycznych ma na celu:

- a) zastosowanie radjogonjometrii do orientacji okrętów, sterowców, samolotów,
- b) zastosowanie anten ramowych do komunikacji przeciw-sobnej na liniach dalekosiężnych,
- c) zastosowanie radjogonjometrii do meteorologii,
- d) zastosowanie radjogonjometrii do badań nad rozchodzeniem się fal.



*Rys. 42.*

Ograniczając się w artykule niniejszym do omówienia najważniejszych systemów kierunkowych i ich zastosowań aż do końca wojny światowej — podać możemy dla charakterystyki rozwoju radjogonjometrii w okresach późniejszych, że obecnie na całym świecie pracuje ponad 2000 automatycznie nadających latarni radjowych, w r. 1930 ponad 3000 statków posiadało własne radjopelengatory, a zgodnie z konwencją o bezpieczeństwie na morzu wszystkie statki ponad 5000 tonn muszą być zaopatrzone w radjogonjometry. Szczególnie intensywne postępy radjogonjometrii zaobserwować można w lotnictwie, w którym stworzono wiele układów bardzo pomysłowych zarówno dla orien-

<sup>15)</sup> Współczesne odbiorniki ramowe okrętowe i samolotowe posiadają ramy o średnicy nieprzekraczającej 1 metra.

tacji samolotu w locie, jak i dla umożliwienia samolotom lądowania podczas mgły. Na rys. 42 widzimy społeczną francuską radiolatarnię lotniczą Abbeville, systemu Bellini-Tosi. (Promienie anteny uwidocznione są zapomocą małych chorągiewek).

## LITERATURA.

1. J. Zenneck u. H. Rukop. Drahtlose Telegraphie.
  2. A. Leib u. Nitzsche. Funkpeilungen.
  3. J. Boulanger i G. Ferrié. La télégraphie sans fil.
  4. E. Montoriol. La technique télégraphique en France.
  5. L. H. Walter. Directive Wireless Telegraphy.
  6. P. Lertes. Die drahtlose Telegraphie und Telephonie.
  7. Dr. A. Neuburger. Die Wunder der Fernmeldetechnik.
  8. Gen. Cartier. Le service d'écoute pendant la guerre. Radioélectricité 1923.
  9. P. Collard. La gonio et les Zeppelins. Q S T Français. 1925.
  10. G. Barba. La Radiogoniométrie des Zeppelins pendant la guerre 1914 — 1918. Q S T Français. 1925.
  11. Mjr. H. Schlee. Die Entwicklung der Funktechnik im Deutschen Heere.
  12. R. Keen. Direction and Position Finding by Wireless.
-

# PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

## Ćwiczenia szkieletowe wojsk łączności w armji czerwonej.

W. N. Dubowko. Wojennyj Wiestnik. Nr. 4/1932.

Ćwiczenia szkieletowe wojsk łączności stanowią, zdaniem autora, bardzo cenny środek wyszkolenia. W ćwiczeniach tych uczestniczy, zależnie od ich celu, zazwyczaj pluton, kompanja lub bataljon łączności. Ponieważ oddziały wojsk łączności, wychodząc z pełnemi stanami liczebnemi na ćwiczenia, zwykle odczuwają brak środków transportowych, należy zapewnić wszystkie potrzebne środki transportowe przynajmniej na jednym kierunku, a więc np. w kompanji łączności dywizji, która naciera, należy przepracować całkowicie zagadnienie organizacji łączności tylko z jednym plutonem, wyposażonym etatowo, podczas gdy pozostałe plutony pracują na odległościach zmniejszonych (1—2 km). Następnie należy kolejno przerobić to samo zadanie z pozostałemi plutonami, jednakże w innym terenie, na zakończenie wykonać ćwiczenie z całą kompanją odpowiednio wyposażoną w środki transportowe i pomocnicze. Ćwiczenia szkieletowe wymagają b. starannego przygotowania; kierownikiem ćwiczenia powinien być z zasady ten dowódca, któremu podlega bezpośrednio dowódca ćwiczącego oddziału wojsk łączności, skład zaś sztabu kierownictwa zależy od rozmiarów ćwiczenia, przyczem sztab ten należy uważać za organ pracy szefa łączności wyższego dowództwa.

W ćwiczeniach szkieletowych wojsk łączności rola rozjemców jest niezmiernie ważna, dlatego też należy wyznaczać na tę funkcję jedynie dowódców dobrze wyszkolonych pod względem teorii i praktyki, ponadto zaś należy rozjemców specjalnie przygotować do oczekujących ich zadań.

Jeżeli rozjemcy nie posiadają dostatecznej wprawy, lub nie znają rejonu ćwiczenia, trzeba przeprowadzić z nimi ćwiczenia taktyczne, lub grę wojenną łączności, w tym terminie na temat zamierzonego ćwiczenia. W wypadku gdy rozjemcy są dobrze przygotowani, wystarczy ćwiczenie na mapie, lub na stole plastycznym. Oprócz tego kierownik ćwiczenia powinien podać rozjemcom: cel i program ćwiczenia oraz instrukcję dla rozjemców, sami zaś rozjemcy muszą się przygotować indywidualnie do ćwiczenia (uzmysłować sobie kolejne sytuacje podczas ćwiczenia, zebrać potrzebne dane i przypomnieć sobie podstawowe normy taktyczne i techniczne).

Przygotowanie ćwiczenia szkieletowego odbywa się w następujący sposób: najpierw ustala się temat i cel ćwiczenia, w zależności od programu wyszkolenia danego oddziału; następnie wybiera się na mapie rejon ćwiczenia i opracowuje się plan wywiadu terenu, oraz spis zagadnień, które trzeba sprawdzić, ustalić i zbadać w terenie, poczem kierownik ćwiczenia przeprowadza osobiście wywiad terenu. Następnie opracowuje zadanie

i program ćwiczenia, które przedstawia do zatwierdzenia wyższemu dowódcy, a po uzyskaniu jego aprobaty, rozsyła wykonawcom i rozjemcom. Równocześnie kierownik ćwiczenia wydaje instrukcję dla rozjemców i zarządza, w razie potrzeby, wyjazd w teren, gdzie przerabia ćwiczenia z rozjemcami kolejnymi etapami.

Ćwiczenia szkieletowe wojsk łączności rozgrywają się zawsze na tle operacyjnym, lub taktycznym. Przy ustalaniu tematu ćwiczenia należy zatem określić:

- ramy ćwiczenia (pułk, dywizja, korpus, armja),
- rodzaj działań operacyjnych lub taktycznych wojsk własnych,
- położenie danej jednostki w stosunku do sąsiadów i nieprzyjaciela,
- warunki terenowe, porę roku i porę dnia.

Autor podaje następujące przykłady tematów: „Obrona dywizji strzelców na normalnym froncie“, „Natarcie korpusu strzelców na przeciwnika usadowionego w terenie“, „Obrona na szerokim froncie wzmocnione go pułku strzelców w terenie zalesionym i bagnistym“ i t. p.

Każdy ze wspomnianych tematów może być przedmiotem kilku ćwiczeń, jednakże za każdym razem należy określić inny cel ćwiczenia w stosunku do szeregowych i dowódców łączności, oraz w stosunku do całego oddziału łączności. Np. w ćwiczeniu „Obrona dywizji strzelców na normalnym froncie“ można ustalić następujące cele:

w s t o s u n k u d o s z e r e g o w y c h w. ł.:

dla telefonistów — umiejętne wykorzystanie terenu przy budowie linii i urządzaniu stacji; dla radjotelegrafistów — podsłuch nieprzyjaciela, umiejętne nawiązywanie łączności; dla elektromechaników — wymiana źródeł prądu (akumulatorów i ogniw) we właściwym czasie; dla sygnalistów świetlnych — korespondencja ponad głowami nieprzyjaciela w razie wtargnięcia do pozycji obronnej; dla przewodników psów meldunkowych — trening psów w 2 kierunkach; dla wszystkich szeregowych: umiejętność maskowania siebie i środków łączności.

w s t o s u n k u d o d o w ó d c ó w w o j s k ł ą c z n o ś c i:

powzięcie decyzji co do organizacji łączności; opracowanie planu organizacji łączności z niezbędnymi obliczeniami sił, środków łączności, przestrzeni i czasu; określanie zadań dla wykonawców; praca dowódcy w. ł. na pewnym kierunku (przesunięcie środków łączności we właściwym czasie); organizacja łączności radjo w piechocie, w artylerji i w lotnictwie; wykorzystanie sygnalizacji świetlnej (głównie na froncie) i t. p.

w s t o s u n k u d o p l u t o n ó w i k o m p a n j i w. ł.:

łączność z czatami; sprawność pracy na posterunku bojowym dowództwa; łączność z ogniskami obrony, które jeszcze trzymają się; łączność radjowa w określonych godzinach i na umówiony sygnał.

Jak wynika z powyższego, w każdym ćwiczeniu należy dokładnie sformułować cele do osiągnięcia w stosunku do każdej grupy uczestników, przyczem ilość tych celów powinna być dostosowana do czasu trwania ćwiczenia.

Przy ustalaniu rejonu ćwiczenia wskazane jest wybierać tereny najbardziej pouczające, jednakże wojska łączności powinny być zdolne do

przeprowadzania ćwiczenia szkieletowego w każdym terenie. Rejony ćwiczeń wybiera się: dla ćwiczeń na szczeblu pułku i dywizji — podług planu 1 : 25.000, lub 1 : 50.000, zaś dla ćwiczeń w ramach korpusu lub armji — według mapy 1 : 100.000.

Po wybraniu rejonu ćwiczenia należy przeprowadzić szczegółowy wywiad terenu, który pozwoli ściśle określić: różne sytuacje i zadania dla oddziałów łączności, dostępność dróg dla samochodów, motocykli i wozów, linje zetknięcia z nieprzyjacielem, m. p. kierownictwa i rozjemców, oraz który dostarczy danych o warunkach gospodarczych i sanitarnych rejonu ćwiczenia (zakwaterowanie, woda i t. p.).

Przy opracowywaniu planu ćwiczenia wskazane jest posługiwać się, oprócz mapy, schematami odcinków, przygotowanymi zawczasu, na których nakreśla się przebieg ćwiczenia w przestrzeni i w czasie.

Plan organizacji ćwiczenia składa się:

— z zarządzeń wstępnych dla dowódcy wystawiającego oddział łączności na ćwiczenie; zarządzenia te podają ogólne położenie danej wielkiej jednostki w przeddzień ćwiczenia wieczorem, oraz miejsce i godzinę zbiórki oddziału wojsk łączności, jak również jego sytuację wyjściową do ćwiczenia,

— z rozkazu wyższego dowódcy, który określa zadania oddziału w. ł. w czasie ćwiczenia. Rozkaz ten powinien być wręczony dowódcy oddziału w miejscu zbiórki na 30 — 40 minut przed rozpoczęciem ćwiczenia,

— z programu ćwiczenia w postaci tablicy, która podaje chronologiczny przebieg ćwiczenia, jego cele, plan działań przyjętego nieprzyjaciela, oraz niezbędne dane; w programie tym można również podać czynności rozjemców, reprezentujących dowództwa dywizyj oraz czynności szefów łączności dywizyj,

— ze schematu ćwiczenia, na którym jest nakreślony przebieg ćwiczenia,

— z mapy kierownictwa z wkreśloną ogólną i szczegółową sytuacją operacyjną początkową, oraz z kolejnymi sytuacjami późniejszymi.

Ponieważ ilość rozjemców musi być ograniczona z natury rzeczy, należy dokładnie przemyśleć wyznaczenie rozjemców. Np. w ćwiczeniu na temat „Natarcie korpusu strzelców na przeciwnika usadowionego w terenie“ niezbędni są następujący rozjemcy:

przy dowódcy bataljonu w. ł. — kierownik ćwiczenia

przy dowództwie 1. dywizji — 1 rozjemca

— 2. — 1 —

— 3. — 1 —

na osi łączności z 1. dywizją — 1 rozjemca

— 2. — 1 —

— 3. — 1 —

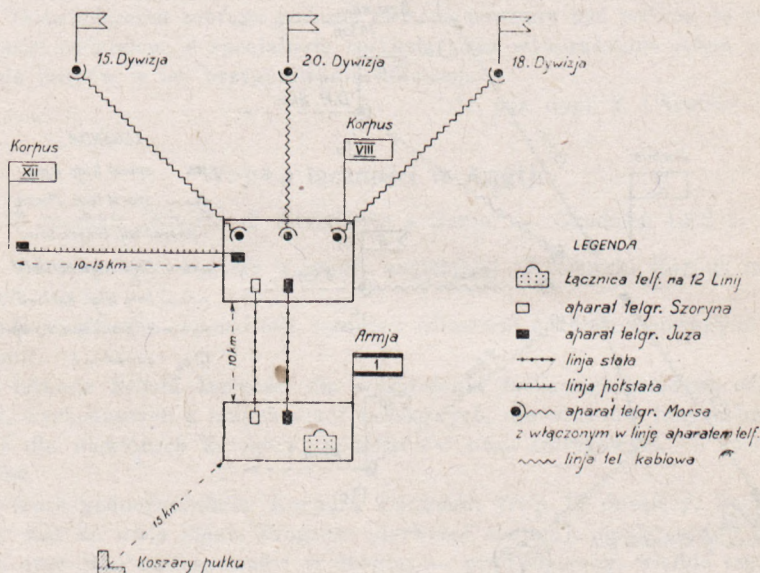
razem — 6 rozjemców

Odnosnie przygotowania rozjemców do ćwiczenia autor zaleca, by kierownik ćwiczenia zapoznał ich m. i. z charakterystyką dowódcy i ofi-

cerów ćwiczącego oddziału w. l., oraz danego oddziału jako całości, pod względem wyszkolenia taktycznego i technicznego.

Ćwiczenia szkieletowe oddziałów w. l., nie wchodzących organicznie w skład korpusów i dywizyj, powinny być przeprowadzane w następujący sposób:

Pluton telegraficzny budowlany buduje trasę stałą o 2 przewodach w 1 kierunku. Jeśli w ćwiczeniu uczestniczą 2 plutony, to mogą one wybudować 10—12 km linii stałej w 1 kierunku. A zatem trasę łączącą dowództwo armji z dowództwem korpusu buduje pluton telegr. budowlany. Na tym kierunku pracuje również pluton telegr. eksploatacyjny, który obsługuje daną trasę.



Schemat I.

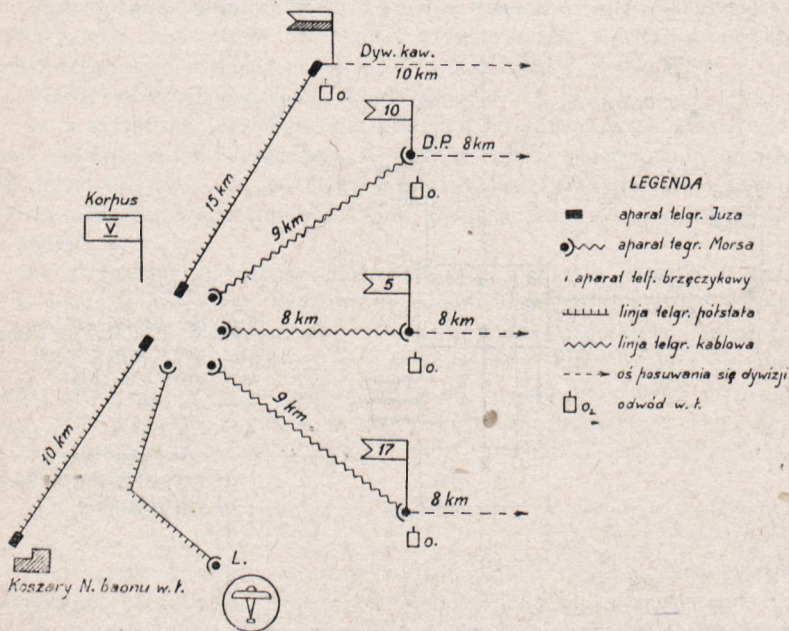
Pluton telegraficzny tyczkowy pracuje również na kierunku dowództwo armji — dowództwo korpusu, przedłużając linię stałą zapomocą linii półstałej. O ile są 2 plutony telegr. tyczkowe, to jeden z nich może być użyty dla łączności z sąsiadem, lub też może budować od punktu końcowego linii stałej linię półstałą do dowództwa innego korpusu; w tym wypadku trasa stała musi mieć nie mniej niż 3 przewody.

Plutony telegraficzne kablowe budują linie kablowe od dowództwa korpusu do 3 podległych mu dywizyj, lub też do 2 dywizyj i do jednego z sąsiadów.

Schemat I podaje sieć połączeń w ćwiczeniu na szczeblu armji.

Skoro plutony telegr. budowlane wykonają przemarsz 15 km, a plutony telegr. tyczkowe i plutony kablowe przemarsz 20—25 km, otrzymu-

ją one zadanie bojowe, które mają wypełnić w pewnym określonym terminie. Ponieważ dowóz słupów do budowy linii stałych może nastęrczać trudności ze względu na brak środków transportowych, autor zaleca, by słupy zwieziono przed ćwiczeniem, układając je w stopy co 1 kilometr wzdłuż trasy; w tym wypadku plutony telgr. budowlane będą rozwozić słupy, tylko na przestrzeni 1 kilometra, co jest zupełnie możliwe. Budowę linii stałych należy rozpocząć w przeddzień ćwiczenia; obliczenie czasu będzie wówczas następujące: pluton telgr. budowlany może wybudować w ciągu 10 godzinnego dnia pracy 5 km linii stałej, zaś 2 plutony — 10 km; o ile rozpocznie się pracę o godz. N, połączenia między do-



Schemat II.

wództwem armji i korpusem będą gotowe o g. N + 11, a zatem pozostałe oddziały w. ł. mogą rozpocząć pracę o g. N + 11, lub też o g. N + (7 — 8), zależnie od celu ćwiczenia.

Z chwilą gdy sieć połączeń została wybudowana, nie należy jej zwi-  
 ajać odrazu, jak to bywa zazwyczaj, gdyż wpaja się błędny pogląd na  
 istotę łączności szeregowym, a nawet niektórym dowódcom w. ł., sieć tę  
 należy eksploatować przez czas od 4—6 godzin do 1—2 dób, zależnie od  
 celu ćwiczenia, oraz od sytuacji taktycznej. W tym czasie odwoły łącz-  
 ności budują dalej linje wzdłuż osi marszu dowództw dywizyj; sztaby dy-  
 wizyj przechodzą do nowych m. p., dowództwo korpusu przygotowuje się  
 do przemarszu do nowego m. p., w danym przykładzie ścisły sztab armji  
 może przesunąć się do m. p. dowództwa korpusu, korzystając z jego osi  
 łączności. Równocześnie zarządza się odbudowę niepotrzebnych linii sta-



łych, oraz określa się miejsce i czas zbiórki oddziałów w. l. po wykonaniu tych prac. Plutony telgr. budowlane otrzymują nowe zadania i rozpoczynają budowę linii stałych w nowych kierunkach i t. d.

Schemat II podaje sieć połączeń w ćwiczeniu na szczeblu korpusu na temat „Natarcie korpusu strzelców, wzmocnionego dywizją kawalerji, na przeciwnika usadowionego obronnie w warunkach wojny ruchowej“.

Ćwiczenie kończy się na umówiony sygnał, lub na rozkaz kierownika, poczem wszyscy dowódcy udają się na miejsce omówienia. Kierownik ćwiczenia przeprowadza omówienie, które nie powinno trwać dłużej niż 25—40 minut. Następnie poszczególni dowódcy powracają do swych oddziałów, gdzie omawiają z podwładnymi w ciągu 10—15 minut ważniejsze błędy i plusey pracy oddziału podczas ćwiczenia.

Doświadczenia zebrane podczas ćwiczeń powinny być podane do wiadomości oddziałom w specjalnym rozkazie, oraz wykorzystane celem usunięcia braków w ich przygotowaniu bojowym.

str. por. dypl. Z. Chamski.

### Wojska łączności w Anglii.

Z recenzji „Rivista di Artiglieria e Genio“ — Grudzień 1932 r.

Od roku 1920 istnieje w armji angielskiej „Królewski Korpus łączności“.

Ilość oficerów wynosi 368, łącznie z oficerami odkomenderowanymi do kolonij.

Istnieje Szkoła łączności dla wyszkolenia fachowego młodych oficerów, wychodzących z innych szkół wojskowych, dla oficerów innych broni oraz dla niektórych kategorii podoficerów oraz szeregowych — specjalistów.

Kurs podporuczników Korpusu Łączności trwa 18 miesięcy. Podzielony jest na dwie klasy. Program pierwszej obejmuje naukę prądu stałego oraz jego zastosowania; w drugiej — prąd zmienny, wielkie częstotliwości oraz ich zastosowanie.

Kurs dla oficerów innych broni trwa 4 miesiące.

Szeregowcy przeznaczeni do wojsk łączności są wcielani początkowo do bataljonów rekruckich, gdzie otrzymują wojskowe wyszkolenie podstawowe; potem do bataljonów specjalnych do wyszkolenia technicznego. Wyszkolenie techniczne trwa 6 miesięcy według specjalności (przewodnicy, gońcy, budowlani, mechanicy, elektrotechnicy, telegrafisci, telefoniści, radjotelegrafisci i t. p.). Wyszkolenie prowadzą oficerowie bataljonu, bądź też siły cywilne. Co do sprzętu technicznego, pozostał on bez większych zmian z okresu wojny światowej.

System budowy linii polowych polega głównie na rozwijaniu linii jedнопrzewodowej, zarówno do połączeń telegraficznych, jak też telefonicznych.

Dywizja piechoty posiada dla łączności z pułkami 64 km kabla, przewożonego w wózkach i trakcją konną.

Prowadzone są próby zdążające do zamiany tych wózków na samo-

chody. Rozwijanie kabla mógłby skutecznie silnik samochodowy, zarówno podczas jazdy, jak i podczas postoju. W razie jednak przypadkowego uszkodzenia silnika rozwijanie kabla byłoby niemożliwe. Dlatego też myśli się o transporcie kabla na przyczepkach, zaopatrzonych w specjalne motorki.

Aparaty telefoniczne są dwóch typów: z sygnalizacją induktorową oraz wibratorową. Łącznice polowe pułkowe są na 10 połączeń, dywizyjne na 20 połączeń. Są bardzo rozpowszechnione aparaty telegraficzne. Cały prawie ruch telegramów załatwiają aparaty telegraficzne.

Od lat kilku znajduje się w badaniu ruchoma łącznica telefoniczno-telegraficzna, zmontowana na przyczepce.

Dla łączności optycznej istnieje jeden tylko typ aparatu. Prąd z ogniw suchych.

Służba radjotelegraficzna obejmuje:

a) Łączność między pułkiem a bataljonami.

Stacje z anteną otwartą wysokości 4 — 4½ m; czas uruchomienia — 1 minuta; nadajnik — lampa o mocy 25 watów; odbiornik 3-lampowy; bateria żarzenia — 2-woltowa.

Zakres fal 100—150 m. Zasięg — 10 km. Prąd zasilający — z akumulatorów oraz ogniw suchych. Każdy pułk posiada 4 stacje.

b) Łączność między dywizją a pułkiem.

Nadajnik oddzielony od odbiornika. Transport — lekki samochód o 6 kołach. Stacja posiada zespół do ładowania akumulatorów. Antena o 3-ch promieniach, idących wzdłuż wozu stacyjnego (1,20 m ponad wozem). Podczas ruchu samochodu zasięg stacji wynosi 50 km, podczas postoju — 150 km.

Nadajnik 1-lampowy o mocy 50 watów, odbiornik 4-lampowy, żarzenie — 2 wolty.

Zakres fal nadajnika 650—1620 m; odbiornika — 600—4000 m. Energia elektryczna dla nadajnika — akumulatory i przetwornica, dla odbiornika — akumulator i bateria sucha. Każda dywizja posiada 6 stacji.

c) Łączność wyższych dowództw z dywizjami.

Stacje starego typu o mocy 120 watów z anteną o dwóch promieniach.

Łączność między lotnikiem a ziemią należy do wojsk lotniczych.

por. *Szczęsnowicz*.

### Działania łączności.

Mjr. Jarosz-Kamionka i kpt. dypl. Rola.

Staraniem Centrum Wyszkożenia Piechoty został wydany skrypt w opracowaniu mjr. Jarosz-Kamionki i kpt. dypl. Roli p. t. „Działania łączności“, obejmujący wykłady z dziedziny łączności na kursach unifikacyjno-doskonalących.

Śmiało można powiedzieć, że jest to pierwsza praca, która w sposób wyczerpujący omawia zagadnienia łączności w ramach pułku piechoty

wzmocnionego innemi broniami. Wypełnia ona znakomicie lukę, jaka istniała dotychczas w naszych podręcznikach i skryptach traktujących o organizacji łączności w działaniach wojennych. Potrzeba takiego podręcznika nie wymaga uzasadnienia. Zawarte w nim zasady, jako wynik doświadczeń na licznych kursach C. W. Piech., są oparte na najnowszych regulaminach, dostosowane do nowoczesnych naszych regulaminów wojennych oraz naszych realnych warunków i możliwości. To też stanowi on poważny źródłowy materiał nie tylko dla oficerów łączności pułków broni, lecz dla tych wszystkich oficerów, którzy chcą bliżej zapoznać się z zagadnieniami łączności.

Podręcznik ujęty bardzo przejrzysto i systematycznie. Szereg dobrze wykonanych szkiców oraz przykładów znakomicie ułatwia zrozumienie podanych w nich zasad.

Doceniając wartość i potrzebę takiego podręcznika Pan I. Wiceminister Spraw Wojskowych zalecił go do użytku służbowego.

Cały skrypt składa się z dwóch części oraz załączników.

W pierwszej części omówiono szczegółowo:

- 1) Łączność jako podstawa dowodzenia i współdziałania,
- 2) Techniczne środki łączności — charakterystyka ich z punktu widzenia taktycznego, technicznego i wydajności.
- 3) Organizacja łączności technicznej.
- 4) Rozkazodawstwo.

W II-giej części autorzy szczegółowo omawiają organizację łączności piechoty i artylerji podczas marszu i postoju ubezpieczonego, w obronie stałej, działaniach zaczepnych, pościgu, działaniach opóźniających, odwrocie i wycofaniu, obronie ruchowej, walce leśnej, terenie górskim i w walce o przeprawę.

Specjalny rozdział poświęcony jest omówieniu zasad organizacji łączności w działaniach kawalerji.

Wreszcie w załącznikach spotykamy:

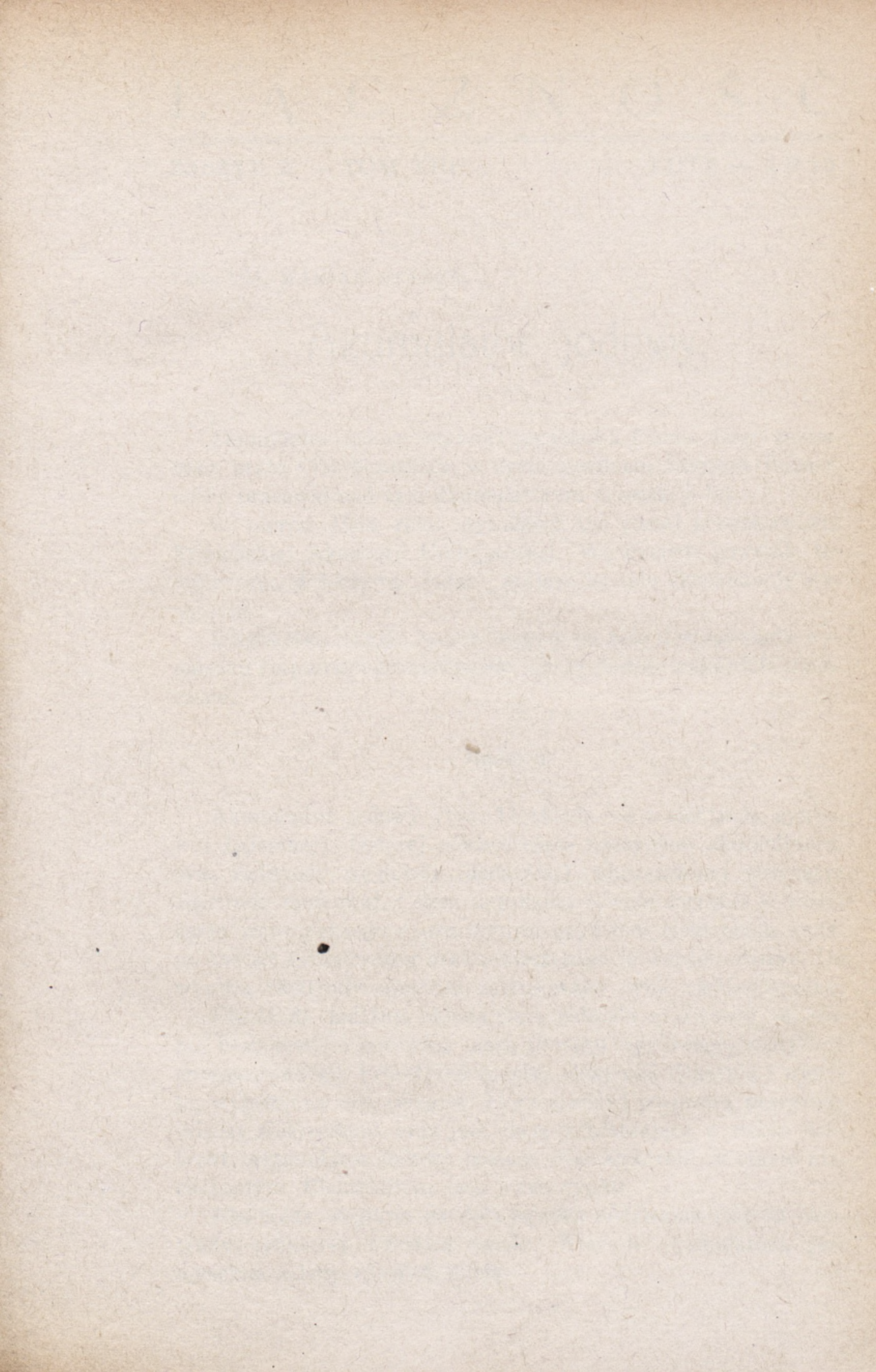
- 1) Łączność z lotnikiem i balonem obserwacyjnym.
- 2) Użycie kodów, szyfrów, sygnałów wywoławczych i t. p.
- 3) Tabelę płacht sygnałowych i tożsamości.
- 4) Znakowanie techniczne.
- 5) Tabelę orientacyjną przydziału środków łączności.
- 6) Wzór szkiców połączeń.

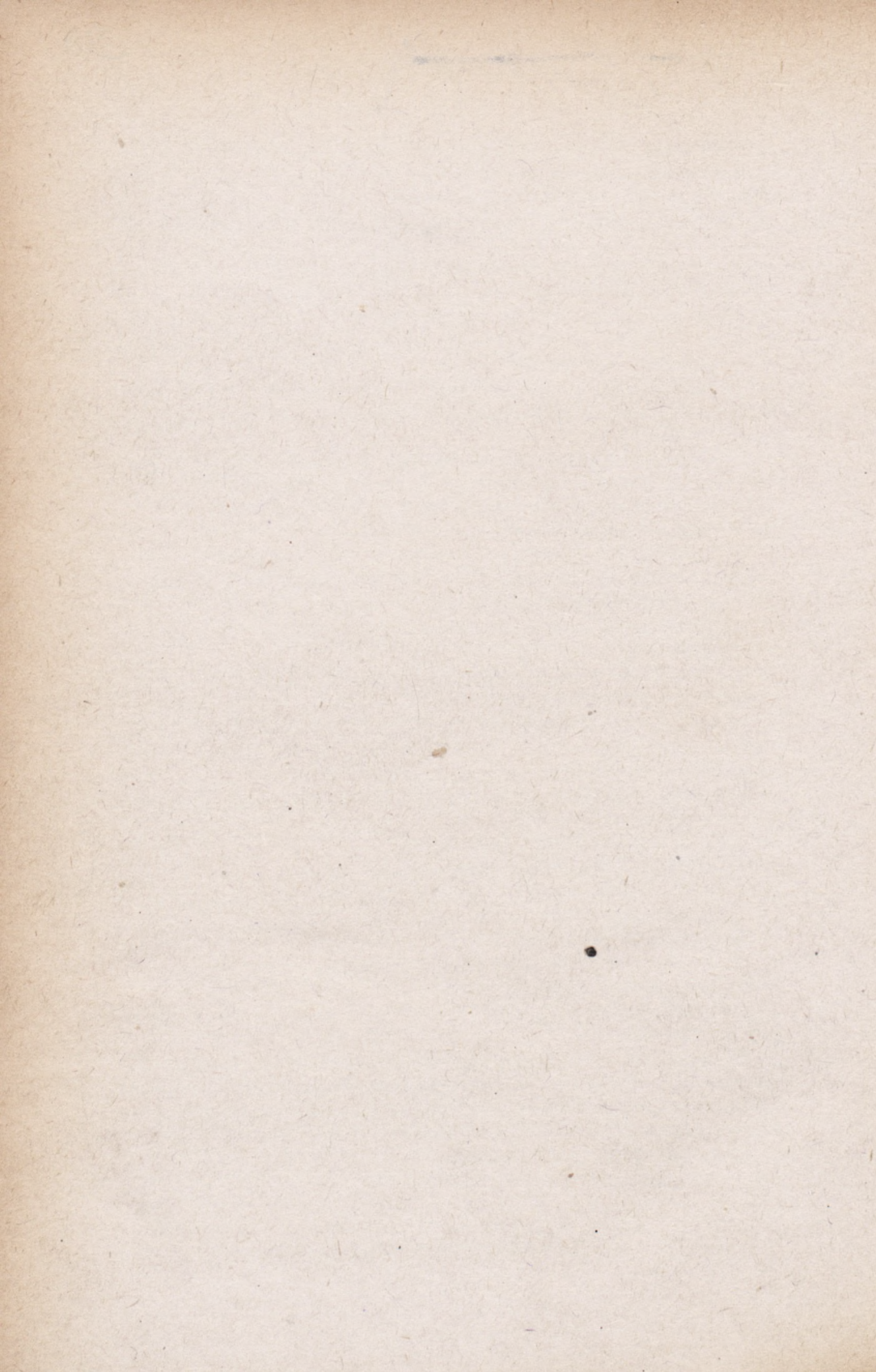
Już z tego pobieżnego przeglądu widzimy, że omawiany skrypt zawiera dużo materiału.

W niniejszem sprawozdaniu postawiłem sobie za cel jedynie scharakteryzowanie skryptu jako całości, pozostawiając krytykę szczegółową czytelnikom, do czego skłoniło mnie następujące zastrzeżenie autorów na wstępie pracy: „Nie rościmy sobie pretensji do oryginalności tej skromnej pracy, ani też do jej doskonałości“.

J. Ł.







Przegląd Pow. I

**Przegląd  
Wojskowo-Techniczny**

Przebieg

Wojakowo-Techniczny



# PRZEGLĄD WOJSKOWO - TECHNICZNY

Miesięcznik  
naukowo-informacyjny  
wojsk technicznych.

## BRONŃ PANCERNA

ROK SIÓDMY

TOM XIII

STYCZEŃ — CZERWIEC 1933

W A R S Z A W A

---

---

KOMITET REDAKCYJNY:

*Płk. STEFAN DĄBKOWSKI, płk. TADEUSZ KOSSAKOWSKI, płk. dypl. MIECZYŚLAW MYSŁOWSKI, płk. JAN SKORYNA, płk. ROMAN CIBOROWSKI, ppłk. STANISŁAW ARCZYŃSKI, ppłk. inż. KAZIMIERZ GOEBEL, ppłk. MAKSYMILJAN HAJKOWICZ, ppłk. WŁADYSŁAW LIRO, ppłk. PATRYK O'BRIEN DE LACY, ppłk. ALEKSANDER RZESZOWSKI, ppłk. WŁADYSŁAW SPAŁEK, ppłk. EDWARD WOLSKI, mjr. inż. STANISŁAW HEGNER-SZYMAŃSKI.*

REDAKTOR NACZELNY: ppłk. P A T R Y K O ' B R I E N D E L A C Y

Redaktor „Sapera“: mjr. dypl. L E O N T Y S Z Y Ń S K I.

Redaktor „Łączności“: kpt. inż. W Ł O D Z I M I E R Z Z I E M B I Ń S K I.

Redaktor „Broni Pancerniej“: kpt. J E R Z Y K U L E S Z A.

Administrator: kpt. inż. W Ł O D Z I M I E R Z Z I E M B I Ń S K I.

---

---

# BRON' PANCERNA

## SKOROWIDZ DZIAŁOWY.

### Ogólne.

	Str.
A. S. — Czy piechota w walce z czołgami rzeczywiście jest bezbronna .....	173
Silniki a piechota .....	80
Mechanizacja a Motoryzacja .....	81
Armje obce posiadają masowe ilości wozów bojowych najnowszych typów .....	83
Możliwości rozwoju czołgów .....	233
Wojsko w przeszłości .....	290

### Użycie taktyczne i operacyjne.

<i>Mjr. dypl. Klemens Rudnicki i rtm. dypl. Wincenty Iwanowski.</i> — Zadanie taktyczne oddziału zmechanizowanego w boju spotkaniowym .....	1,	85
<i>L. K. K.</i> — Współdziałanie czołgów plutonu .....		24
A. S. — Rozbicie dywizji piechoty przez zmechanizowaną brygadę podczas angielskich manewrów 1932 r. ....		67
A. S. — Rola wojsk zmechanizowanych w działaniach współczesnych .....		133
<i>J. K. i A. K.</i> — Walka o miejscowości przy współdziałaniu czołgów .....		185
<i>J. K. i A. K.</i> — Nocne działania czołgów .....	191,	243
Poruszenia czołgów w natarciu .....		34
Ćwiczenia w 1932 r. ....		162
Samodzielna brygada pancerna w walce .....		290

## Opis sprzętu.

	Str.
<i>J. K.</i> — Nowe szwedzkie czołgi .....	252
Dwa wozy doświadczalne .....	163
Samochód do rozpoznania i walki .....	289

## Wyszkolenie.

Szkolenie kierowców wozów silnikowych .....	164
Metody szkolenia kierowcy wozu bojowego .....	286

## Regulaminy.

Wykłady III części regulaminu służby polowej — działania wojsk zmechanizowanych (w/g Fullera) .....	279
---	-----

## Eksploatacja sprzętu.

<i>Kpt. Jerzy Kulesza.</i> — Jazda samochodem kołowym w ciężkich warunkach drogowych .....	71, 114, 150
<i>Kpt. Radliński.</i> — Postępy w napędzie samochodów a wojskowe transporty samochodowe .....	260
Zastosowanie magnetycznego kompasu w czołgach .....	78

## Produkcja i naprawy.

<i>K. Wallmoden.</i> — Fabrykacja systemem ciągłym, jej zalety i wady na wypadek mobilizacji .....	265
--	-----

## Obrona przeciwpancerna i przeciwgazowa.

<i>Mjr. dypl. Antoni Korczyński.</i> — Obrona przeciwpancerna (uwagi na temat pracy mjr. dypl. Sidorskiego) .....	17
Obrona przeciwczołgowa czołgów .....	79

## Zaopatrzenie i uzbrojenie.

<i>Mir.</i> — 25 m/m nkm ppanc. i plotn. Hotchkiss'a .....	145
--	-----

## Zagadnienia konstrukcyjne.

	Str.
<i>Mir.</i> — Generatory gazowe do samochodów — próby i doświadczenia .....	45
<i>Kpt. inż. Kociaba Mikołaj.</i> — Cztery, sześć czy osiem cylindrów .....	198
<i>Inż. Obrębski Jan.</i> — Nowe prądy w budowie urządzeń do pomiaru wysokich temperatur a szalownictwo i obróbka cieplna .....	214

## Paliwa i zagadnienia energetyczne.

<i>Inż. S. K. Kochanowski.</i> — Tarcie, smarowanie, smary .....	221,	270
--	------	-----

## R ó ż n e.

<i>U. W.</i> — Sygnalizacja optyczna .....	254
Naoczny świadek .....	81
Zimowe zawody ADAC (wszechniemieckiego klubu samochodowego) w Kreuth .....	83

## Wykaz współpracowników:

<i>Iwanowski Wincenty, rtm. dypl.</i> .....	1,	85
<i>K. A.</i> .....	185, 191,	243
<i>K. J.</i> .....	185, 191, 243,	252
<i>Kochanowski Stanisław inż.</i> .....	221,	270
<i>Kociaba Mikołaj, kpt. inż.</i> .....		198
<i>Korczyński Antoni, mjr. dypl.</i> .....		17
<i>Kulesza Jerzy, kpt.</i> .....	71, 114	150
<i>Ł. K. K.</i> .....		24
<i>Mir</i> .....		145
<i>Obrębski Jan, inż.</i> .....		214
<i>Radliński Wiktor, kpt.</i> .....		260
<i>Rudnicki Klemens, mjr. dypl.</i> .....	1,	85
<i>S. A.</i> .....	67, 133,	173
<i>W. H.</i> .....		254
<i>Wallmoden K.</i> .....		265



# BROŃ PANCERNA I SAMOCHODY

LIŚCZYK 1 — TOM XIII

STYCZEŃ — 1933

NUMER POŚWIĘCONY WYŁĄCZNIE BRONI PANCERNEJ.

MJR. DYPL. KLEMENS RUDNICKI  
I RTM. DYPL. WINCENTY IWANOWSKI.

## Zadanie taktyczne na działanie oddziału zmechanizowanego w boju spotkaniowym.

(Rozpoznanie).

Mapy 1:100 000 — Zabłudów, Sokółka, Swisłocz, Indura, Mosty, Wołkowysk.

### I. Położenie ogólne (szkic Nr. 1).

I-sza armja, po zwyciężkach bojach prowadzonych w obszarze na północ od lasów białostockich — znajduje się w trakcie przegrupowania.

Prawy bok armji ubezpiecza od wschodu II Grupa Operacyjna, działająca w obszarze na wschód od Swisłoczy. Jej lewoskrzydłowa 6 Dywizja Piechoty, opóźniająca przeciwnika po osi Wołkowysk — Bobrowniki, została zepchnięta dnia 15.VI. pod wieczór na ogólną linię rzek Naumki i Połonki. Od jej kawalerji dywizyjnej, która w ciągu dnia 15.VI. dozorowała kierunek Roś — Nowiki — las Dziewiątkowce, brak jakichkolwiek wiadomości. Natomiast lotnik, który tegoż dnia wyleciał w godzinach popołudniowych stwierdził:

a) duże zgrupowanie kawalerji nieprzyjaciela w rejonie m. Roś oraz zauważył około godz. 19 kolumnę w marszu na zachód, w sile około pułku kawalerji, czoło na wysokości m. Nowiki.

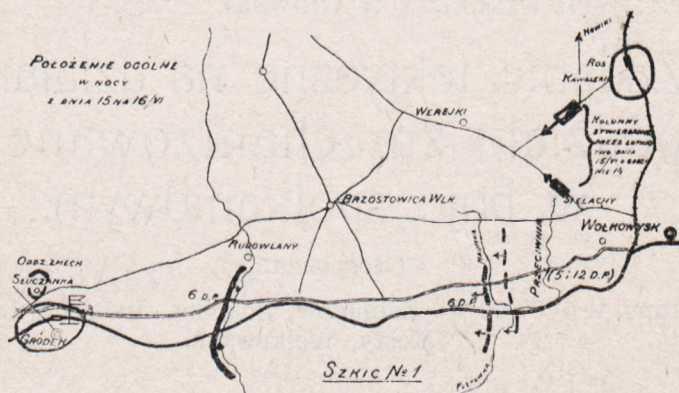
b) kolumnę piechoty około 1 p. p. na drodze Wołkowysk — Werejki, czoło na wysokości lasku kol. Sielachy.

W związku z temi wiadomościami dowódca II G. O. liczy się z możliwością poważnego zagrożenia dalszych działań grupy od północy i wobec tego powierza, świeżo mu podporządkowanej 3 Dywizji Piechoty wraz z podlegającym jej Oddziałem Zmechanizowanym, następujące zadanie:

„3 D. P. wzmocniona Oddziałem Zmechanizowanym (rozłokowana jak na szkicu) wysunie się natychmiast do rejonu Brzo-

stowicy Wielkiej — osłoni lewe skrzydło grupy operacyjnej — a w każdym razie nie dopuści przeciwnika do przekroczenia Swisłoczy na odcinku między Rudowlanami — rz. Nietupą.

6 D. P. w dalszym ciągu opóźnia posuwanie się przeciwnika wzdłuż osi Dziaki — Bobrowniki, poczem przechodzi do obrony Swisłoczy od Rudowlan na południe.



W ciągu dnia 15.VI. przeciwko 6 D. P. działały zaczepnie oddziały 5 i 12 dywizji piechoty przeciwnika“.

*Wiadomości meteorologiczne i terenowe.*

Od dłuższego czasu panuje susza. Większość dróg polnych nadaje się do ruchu wszystkich rodzajów samochodów. Przejazd przez Swisłocz i inne rzeczki możliwa tylko po mostach i na promach (bagniste brzegi).

## II. Położenie szczegółowe.

O godzinie 1 min. 30 dnia 16.VI. dowódca Oddziału Zmechanizowanego otrzymuje w m. Słuczanka następujący rozkaz przygotowawczy od dowódcy 3 D. P.:

„Oddział Zmechanizowany wyjdzie o świcie na rozpoznanie w kierunku na Holynkę — Brzostowicę Wlk. — Werejki.

Kompanja piechoty z 9 p. p. bez 1 plutonu i drużyna saperów, załadowane na samochody ciężarowe, do dyspozycji kol. Piłatowszczyzna godzina 3-cia.

Dowódca oddziału przybędzie natychmiast do sztabu dywizji dla otrzymania rozkazów“.

Z. r.

Szef Sztabu 3 Dywizji Piechoty.

Skład Oddziału Zmechanizowanego <sup>1)</sup>: samochód pancerny

<sup>1)</sup> Organizacja oddziału zmechanizowanego przyjęta zupełnie dowolnie.





Pas działania: granica północna — Dzieńewicze — Karpowce — Starzyńce — Zbory — Lwówka — Słowiki wszystkie miejscowości włącznie;

granica południowa — Rudowlany — Kaszyńce — Mieńki — Kukielki — Talkowce, wszystkie wyłącznie — Szydłowicze włącznie.

Granica rozpoznania do linii Szydłowicze — Pożarki — Słowiki.

Meldunki obowiązujące:

po osiągnięciu rz. Swisłocz,

z linii Karpowce — Brzostowica Wlk. — Brzostowiczany,

z linii Moszny — Kuźmicze — Dw. Stary Dworzec.

Punkt wyjścia: most na rz. Supraśl 100 m. pld. zach. Kol. Piłatowszczyzna godzina 3 min. 30.

Pod naciskiem nieprzyjaciela odchodzić, opóźniając jego marsz — do godziny 6-ej na Hołynkę, po tej godzinie — na Nieporożniowce.

Przekazywanie do godziny 5-ej na st. kol. Waliły, potem na oś marszu kolumny głównej.

Od godziny 5 min. 45 na korzyść Oddziału Zmechanizowanego działać będzie samolot towarzyszący.

Otrzymują:

Dowódca Oddziału Zmechanizowanego — do wykonania.

Dowódca 6 dywizji Piechoty — do wiadomości.

Dowódca 3 Dywizji Piechoty  
(podpis).

*Uwaga.* Na odprawie w sztabie dywizji był również obecny lotnik, z którym dowódca O. Zm. omówił szczegóły współpracy i łączności.

Po otrzymaniu rozkazu dowódcy O. Zm. powraca do Służanki o godzinie 2 min. 30.

### III. Jak zamierza dowódca Oddziału Zmechanizowanego wykonać zadanie.

*Rozważania dowódcy O. Zm.* O co chodzi? Przedewszystkiem o zdobycie wiadomości potrzebnych dowódcy dywizji jako element jego decyzji, to jest o wiadomości czy obchodzący przeciwnik kieruje się na bezpośrednie tyły 6 D. P., czy też idzie na przeprawę na Swisłoczy (Hołynka — Nieporożniowce).

Wiadomości te są pilne, oraz muszą być pewne, bowiem od nich zależy przyszłe zachowanie się dywizji. Stąd wnioski: działanie musi być szybkie i doprowadzić winno do walki z przeciwnikiem, która dopiero wyświekli jego zamiary. Jeżeli tak to muszą odpowiedzieć sobie na pytanie gdzie powinienem się znaleźć, aby najprędzej i najpewniej zdobyć te wiadomości?

Najrychlej znajdę na to odpowiedź, gdy stanę w rejonie

Brzostowica Wlk. — Leonowicze — Moszny, bowiem to jest ten rejon, po osiągnięciu którego musi się wyjaśnić czy przeciwnik idzie na Swisłocz, to jest na zachód, czy też na bok 6 D. P. — na południe.

Zatem cel jest jasny: szukam wiadomości przez rozpoznanie przeciwnika w rejonie Brzostowica Wlk. — Moszny — Leonowicze. *Czyli wniosek — marsz ubezpieczony do tego rejonu.*

Gdy stwierdzę, że przeciwnik idzie na bok 6 D. P. chodzić będzie o wiązanie go do czasu nadejścia 3 D. P.

Gdy natomiast zobaczę, że idzie na Swisłocz — chodzić będzie o opóźnienie go i to tak by zapewnić dywizji możliwie spokojną przeprawę przez Swisłocz.

Jeżeli wiem już o co chodzi — muszę z kolei rozważyć jak to zrobić?

Na to pytanie odpowie mi analiza dalszych elementów decyzji, to jest możliwości przeciwnika, terenu i możliwości własnych. Wszystkie te elementy rozpatrzone być muszą oczywiście z punktu widzenia zadania.

*Możliwości przeciwnika* wskażą mi w jakim stopniu przeciwnik zagraża memu celowi — gdzie go mogę spotkać?

*Teren* wskaże mi jak dojść do celu.

*Możliwości własne* dadzą mi możność skalkulowania jakie są własne warunki osiągnięcia celu, w stosunku do oczekiwanych możliwości nieprzyjaciela.

*A zatem przeciwnik.* Pytanie zasadnicze: gdzie mogę go spotkać i jakiego? Wczoraj stwierdzono zgrupowanie kawalerji nieprzyjaciela w rejonie m. Roś. Ponadto kolumny kawalerji i piechoty były w marszu pod m. Nowiki i Kol. Sielachy. Przeciwnik mógł w nocy iść lub stać. Jeżeli maszerował, to w kierunku zachodnim na Brzostowicę Wlk. lub południo-zachodnim, w ogólnym kierunku na Moszny — Mieńki. Mógł wreszcie iść ku północo-zachodowi, jednak hipoteza ta jest mało prawdopodobna i w tym wypadku nie zagrażałoby to zadaniu dywizji.

Rejon, w którym wczoraj był przeciwnik, odległy jest od Brzostowicy Wlk. o 25 — 30 km. Natomiast miejsce postoju O. Zm. — o 20 km. Z tego wynika, że o ile przeciwnik maszerował w nocy, to uprzedzi on O. Zm. w osiągnięciu tego rejonu. W przeciwnym wypadku, O. Zm., jako szybszy, będzie wcześniej.

Gdzie wobec tego mogę się z nim spotkać? I z jakimi siłami?

Jeżeli weźmiemy najgorszy wypadek, to spotkanie z jego oddziałami rozpoznawczymi, szczególnie kawaleryjskimi i zmotoryzowanymi, możliwe jest już na Swisłoczy. Większe siły mogły osiągnąć rejon Brzostowicy Wlk., przyczem może zagrazać od wschodu i od północy.

Jeśli natomiast przeciwnik stał w nocy lub rozpoczął marsz dopiero o świcie, to mam wszelkie szanse osiągnięcia centralnego rej. Brzostowicy — przed nim.

*Wnioski.* Czas działa na korzyść przeciwnika — szybkość działań więc konieczna.

Ubezpieczyć muszę siebie i wojska w marszu, od czoła i od północy.

*Teren.* Drogi. Podejście do rz. Swisłocz może się odbywać po następujących drogach: Kol. Pilatowszczyzna — Hołynka i Kruszeniany — Nieporożniowce. Podejście do linii Brzostowiczany — Brzostowica Wlk. — Karpowce drogami: Hołynka — Brzostowica Wlk. — Brzostowiczany i Nieporożniowce — Karpowce. Wreszcie do linii Moszny — Kuźmicze — Dw. St. Dworzec drogami: Brzostowiczany — Moszny, Ejminowce — Lwówka i Ejminowce — Wrony.

*Przeszkody.* Ogólnie teren jest dostępny i poza Swisłoczą nie posiada większych przeszkód, utrudniających ruch. Sieć dróg rozwinięta dostatecznie umożliwia swobodne poruszanie się w całym pasie działania.

Teren na wschód od Swisłoczy obfituje jednak w dużą ilość lasków, w których przeciwnik może zorganizować zasadzki.

*Możliwości własne.* Wyruszyć mogę natychmiast ponieważ oddziały zostały zaalarmowane na skutek rozkazu przygotowania. Zebranie pododdziałów nie następuje żadnych trudności, gdyż O. Zm. jest rozlokowany w jednej miejscowości (Słuczance).

3 D. P. rusza o godzinie 5-ej, a więc w 1 i 1/2 godziny po mnie. Będę już wtedy, o ile nie spotkam nieprzyjaciela wcześniej, w rejonie Brzostowicy Wlk. (20 — 25 km.), a więc znaleźć się mogę w odosobnieniu nawet w ciągu całego dnia. Pomimo to jednak mogę się śmiało angażować, ponieważ ruchliwość mojego oddziału pozwoli mi w każdej chwili oderwać się od nieprzyjaciela.

Co do bezpieczeństwa skrzydeł, to na południu działa 6 D.P., która ponadto jest wysunięta do przodu. Zatem to skrzydło należy uważać za osłonięte. Natomiast na północy niema nikogo i ztamtąd może mi zagrażać niebezpieczeństwo (kawalerja!).

*Wnioski ogólne.* a) Celem jest rejon Brzostowicy Wlk. — Moszny — Leonowicze. W tym rejonie najszybciej znajdę odpowiedź na postawione mi przez dowódcę dywizji zadanie.

b) Najkrótszą drogą prowadzącą do celu jest droga Hołynka — Brzostowica Wlk.

c) Bez walki nie obejdzie się, gdyż mogę spotkać przeciwnika już nawet na Swisłoczy.

d) Im szybciej pójdę, tem mam lepsze warunki wykonania zadania. Przestrzeń do Swisłoczy, jako najbardziej bezpieczną, można przebyć jak najszybciej. Można tu będzie maszerować

z szybkością 30 km/godz. Po przekroczeniu Swisłoczy trzeba maszerować wolniej, bowiem prawdopodobieństwo spotkania się z przeciwnikiem wzrasta z każdym krokiem. Szybkość marszu wyniesie około 20 km. na godzinę.

Rozkazy wydane przez dowódcę O. Zm. Po ustaleniu powyższego planu działania, dowódca O. Zm. wzywa na odprawę dowódców pododdziałów i wydaje im o godzinie 2 min. 50 następujący rozkaz ustny (szkic Nr. 2):

POŁOŻENIE ODDZIAŁU ZMECH.  
DNIA 16. VI. O GODZ. 3<sup>35</sup>



„Na przedpolu w kierunku na Brzostowicę Wlk. niema oddziałów własnych.

Silne oddziały piechoty i kawalerji nieprzyjaciela zostały stwierdzone około godziny 19-ej dnia 15.VI. w rejonie m. Nowiki (kawalerja) i w rejonie lasku Kol. Sielachy (piechota). W ciągu nocy nieprzyjaciel kontynuował prawdopodobnie marsz w kierunku zachodnim.

O. Zm. (wzmocniony komp. piech. z 9 p. p., bez plutonu, oraz drużyną saperów) — otrzymał od dcy 3 d. p. zadanie przeprowadzenia rozpoznania w kier. na Brzostowicę Wlk. — Werejki. W szczególności chodzi o stwierdzenie, gdzie znajduje się obecnie przeciwnik, który, wedle wiadomości lotniczych, kierował się wczoraj na lewe skrzydło 6 p. d. (dca wskazuje szczegóły na mapie).

Za nami wyrusza o godz. 4-ej K. D. 3 d. p., a o godz. 5-ej cała 3 d. p.

Na prawo od nas działa 6 d. p., która ma zadanie opóźnić posuwanie się przeciwnika wzdłuż szosy Wólkowysk — Bobrowniki.

Jest możliwem spotkanie słabszych oddziałów przeciwnika już na Swisłoczy — poważniejszych w rej. Brzostowicy Wlk.

W związku z tem, zamierzam jaknajszybciej opanować przeprawę przez Swisłocz poczem przeprowadzić rozpoznanie na Brzostowicę Wlk. — Dziwiątkowce.

W tym celu przejść marszem ubezpieczonym po osi Słuczanka — Hołynka — Brzostowica Wlk., osłaniając się od północy.

**R o z p o z n a n i e.** *Patrol Nr. 1:* dowódca — dowódca plut. lekkich samochodów pancernych; skład — 3 lekkie samochody pancerne.

*Zadanie.* Rozpoznać czy nieprzyjaciel posuwa się po drodze Kol. Piłatowszczyzna — Hołynka — Brzostowica Wlk. Meldować stan grobli i mostu pod Hołynką. Meldunki z Hołynki i Brzostowicy Wlk. Wymarsz Kol. Piłatowszczyzna godzina 3 min. 20. Tempo marszu do Świsłoczy 30 km, potem 20 km. na godz.

*Patrol Nr. 2:* dowódca — dowódca plut. tankietek; skład — pluton tankietek bez 1 sekcji, sekcja lekkich samochodów pancernych, drużyna piechoty, działon.

*Zadanie.* Rozpoznać Ozierany Wlk. — Nieporożniowce — Karpowce. Potem dołączyć do gros w Brzostowicy Wlk. Meldować stan przeprawy pod Wlk. Ozieranami. Meldunki z Nieporożniowiec i Karpowiec. Pod naporem nieprzyjaciela, przed przekroczeniem Swisłoczy odchodzić na oddział zmechanizowany, po przekroczeniu rzeki wycofać się na Wlk. Ozierany i obsadzić, do dalszych rozkazów, przeprawę pod tą miejscowością. Wymarsz Kol. Piłatowszczyzna godzina 3 min. 22. Rz. Swisłocz przekroczyć o godzinie 4 min 05, Karpowce osiągnąć o 4 min. 35.

**U b e z p i e c z e n i e.** *Przedni patrol ubezpieczający* — sekcja lekkich samochodów pancernych na odległości łączności wzrokowej od czoła oddziału zmechanizowanego.

*Tylny patrol ubezpieczający* — 1 średni samochód pancerny na odległości łączności wzrokowej za oddziałem zmechanizowanym.

**G r o s o d d z i a ł u z m e c h a n i z o w a n e g o.** Skład i porządek marszu: samochód pancerny dowódcy, sekcja łączności, drużyna saperów, pluton średnich samoch. panc. (bez 1 sam. panc.), kompanja piechoty (bez plutonu i drużyny), bateria artylerji (bez 1 działonu), sekcja tankietek.

Tempo marszu 30 km. na godzinę.

Wykonanie na mój rozkaz.

*Uwaga.* Do dowódcy kompanji 9 p. p. został wysłany rozkaz, aby oczekiwał w Kol. Piłatowszczyzna na przybycie O. Zm.

#### IV. Przebieg wydarzeń.

Oddział Zmechanizowany wyruszył według przewidywań i do godziny 4 min. 40 nie nawiązał styczności z nieprzyjacielem.

O godzinie 4 min. 40 Oddział Zmechanizowany znajduje się w położeniu jak na szkicu Nr. 3. Dowódca oddziału, który znajdował się na wzgórku 162 (1 km. na zachód Wlk. Brzostowicy) otrzymuje od lotnika towarzyszącego następujący meldunek z godziny 4 min. 35:

„Godzina 3 min. 59 kolumna w sile około p. p. i dyonu artylerji w marszu za zachód, czołem na wysokości Szydłowicz. Na szosie w rejonie na południe od Syrojeżek widać duży kurz. Godzina 4 min. 05 Kol. Sielachy — tabory. Godzina 4 min. 12 na wysokości lasku na południe od Werejek kolumna kawalerji długości około 2 — 3 km w marszu na zachód. Godz. 4 min. 20 koło Kalenik i Dołbianki podjazdy“.

Godz. 4 min. 45 położenie i wiadomość od wysłanego rozpoznania (szkic Nr. 3): patrol Nr. 1 przetrząsnął Brzostowicę Wlk. i posuwa się drogą na Ejminowce; patrol ubezpieczający wszedł do Wlk. Brzostowicy; niewielka grupa (6 — 10 ludzi) cyklistów npla ukazała się na wzg. 182 na drodze Wlk. Brzostowica-Brzostowiczany; patrol Nr. 2 na wysokości wzg. 156 na płn. Wlk. Brzostowicy.



*Ocena położenia.* Kolumna kawalerji jest oddalona o około 13 km., czyli może dotrzeć do Brzostowicy Wlk. za niecałe 2 godziny. Ponadto w laskach w kierunku Werejek może się znajdować przeciwnik, którego lotnik ze względów terenowych mógł nie zauważyć.

Piechota natomiast jest odległa o 4 i 1/2 godziny marszu, czyli zagrażać będzie znacznie później.

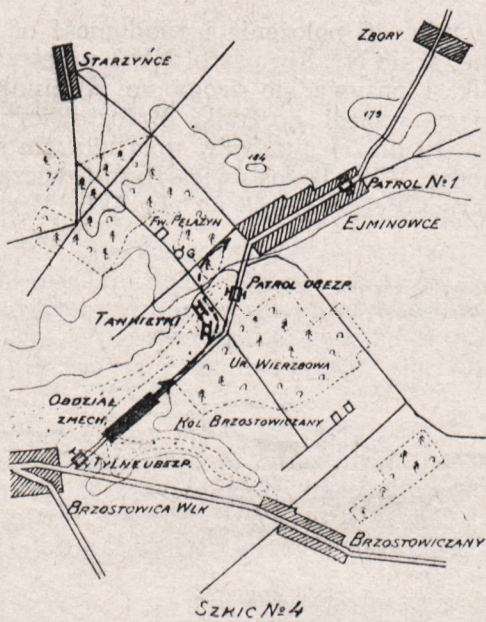
Z tego wynika, że z dwóch pojawiających się przeciwników kawalerja jest bliższą w czasie i można będzie stoczyć z nią walkę rozpoznawczą, zanim drugi przeciwnik: piechota — stanie się groźnym.

*Decyzja.* Rozpoznać przedewszystkiem kolumnę kawalerji.

Oddziały rozpoznawcze piechoty — cyklistów, ukazujące się z kierunku Brzostowiczany, odrzucić.

W związku z powyższym dowódca wydaje następujące zarządzenia: sygnałem „stój“ zostaje zatrzymany patrol ubezpieczający; równocześnie zostaje wezwany sygnałem por. X. i otrzymuje następujący rozkaz ustny: „patrol Nr. 2, w nowym składzie, pod pańskim dowództwem — 2 lekkie samochody pancerne z patrolu ubezpieczającego, 2 tankietki, działon i drużyna piechoty. Zadanie: odrzucić i zniszczyć zwiady piechoty przeciwnika, zauważone w rejonie wzgórza 182. Rozpoznać

POŁOŻENIE ODDZ. ZMECH.  
O GODZ. 4 55 DNIA 16. VI.



w kierunku na Szydłowice, gdzie sygnalizowano kolumnę piechoty i artylerji (około p. p. z dyonem artylerji). Wziąć jeńca. Pod naporem przeciwnika odchodzić na Brzostowicę Wlk. Ja z O. Zm. posuwam się na Ejminowce, dokąd kierować meldunki przez Brzostowicę Wlk.

„Wykonanie natychmiast“.

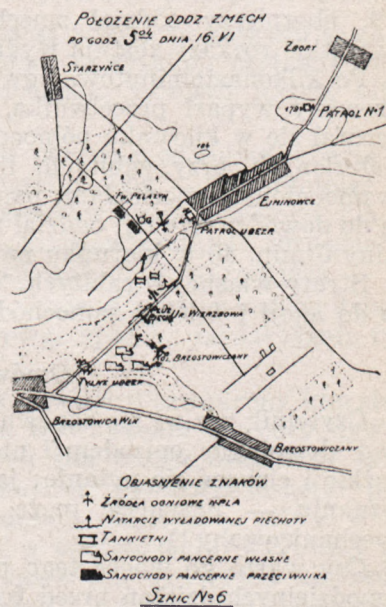
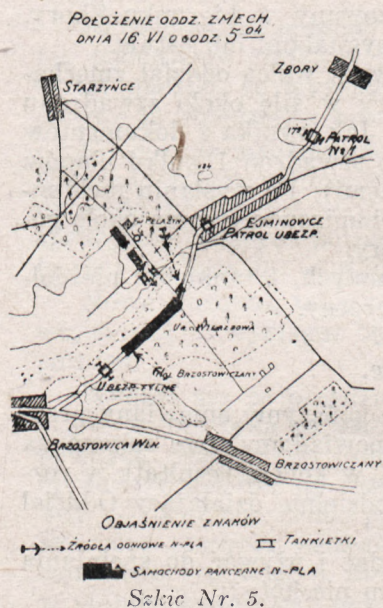
Patrol Nr. 2 (dawny) zostaje ściągnięty sygnałem i dołącza do kolumny w Brzostowicy Wlk.

Oddział Zmechanizowany maszeruje na Ejminowce w następującym ugrupowaniu: 2 lekkie samochody pancerne — patrol ubezpieczający; porządek marszu gros: 3 tankietki (wyładowa-



ne), samochód pancerny dowódcy, sekcja łączności, saperzy, bateria, piechota, pluton średnich samochodów pancernych, puste samochody ciężarowe — tylny patrol ubezpieczający.

Godzina 4 min. 55 oddział zmechanizowany czołem na wysokości litery „K” napisu Kol. Brzostowiczany. Dowódca oddziału widzi, jak patrol Nr. 1, który w swoim czasie meldował, że lasek Ur. Wierzbowa jest wolny od nieprzyjaciela, wchodzi do Ejminowiec. Patrol ubezpieczający z grzbietu na południe od Ejminowiec melduje sygnałem: „Ejminowce wolne od nieprzyjaciela” i znika za grzbietem (szkic Nr. 4).



Dowódca oddziału, chcąc naprawić błąd dowódcy patrolu Nr. 1 wydaje rozkaz tankietkom spatrolować lasek flw. Pelajzyn.

Godzina 5 min. 4, czoło oddziału zmechanizowanego dochodzi do północno-wschodniego cypla lasku Ur. Wierzbowa, od strony lasku flw. Pelajzyn słychać ogień k. m. i działek. Dowódca oddziału widzi, jak tankietki, które szły dróżką w kierunku flw. Pelajzyn, pośpiesznie odchodzą ścigane przez dwa samochody pancerne przeciwnika. Na wzgórzu G. Pelajzyn widać niewielką grupę jeźdźców. Z kierunku Ejminowców słychać również ogień k. m. i kb. Równocześnie z południowego cypla lasku Ur. Wierzbowa został ostrzelany ogon kolumny oddziału zmechanizowanego (szkic Nr. 5).

Ocena położenia. Zasadzka! Tracę swobodę działania. Mu-

szę ją odzyskać przez szybkie rzucenie się na nieprzyjaciela najbliższymi oddziałami.

*Decyzja* dowódcy oddziału (szkie Nr. 6). Przedewszystkiem zwalczyć przeciwnika, zagrażającego tyłom oddziału zmechanizowanego. Równocześnie związać siły nieprzyjaciela atakujące z lasku Pelażyn. W tym celu średnie samochody pancerne z plutonem piechoty natrą, w kierunku wschodnim, na nieprzyjaciela na południowym cyplu lasku Ur. Wierzbowa; reszta piechoty (2 drużyny) i tankietki, wsparte ogniem baterji, natrą na lassek Pelażyn; 2 lekkie samochody pancerne z patrolu ubezpieczającego działają z kierunku Ejminowiec na lassek Pelażyn. Saperzy ubezpieczą artylerję. Patrol Nr. 1, w rejonie wzgórze 179, ubezpieczy oddział zmechanizowany z kierunku Zbory. Wszystkie rozkazy zostają wydane sygnałami lub ustnie.

Po kilkonastominutowej gwałtownej walce oddział zmechanizowany wyparł przeciwnika, który w sile około szwadronu wycofał się w kierunku północnym. Jak wynika z dokumentów znalezionych przy zabitych, był to szwadron 1 pułku ułanów (wzmocniony samochodami pancernymi). Po wysłaniu meldunku do dowódcy dywizji oddział zmechanizowany rusza około godziny 5 min. 40 w kierunku na Zbory.

Straty własne: 3 zabitych, 20 rannych, 1 tankietka niezdolna do akcji i 1 lekki samochód pancerny.

### Omówienie.

Czytelnik zdziwi się zapewne, że kończymy omawiany przykład dowolnym epizodem i nie odpowiadamy tem samem na ważkie i cisnące się pytanie: jakież, w końcu, rezultaty w rozpoznaniu — przynieść może samodzielnie działający Oddział zmechanizowany<sup>1)</sup>.

Czy warto go wobec tego posiadać i używać do spełniania samodzielnych działań przed frontem piechoty?

I rzeczywiście na te pytania nie ważymy się definitywnie odpowiedzieć.

Albowiem nie istnieją jeszcze doświadczenia wojenne w tym względzie, a zbudowana w ostatniej dobie teoria korzystania z usług samodzielnych oddziałów motorowych — nie została jeszcze sprawdzoną przez twardą rzeczywistość wojenną.

Z tych samych też powodów, usiłowania dla dojścia do jakichś konkretnych odpowiedzi — drogą poszukiwania ich w rozgrywaniu dwustronnym gier wojennych — dla braku doświadczonego cenzora — realizmu wojennego — musimy pozostawić nadal w sferze hipotez.

Opierając się przeto na powyższem rozumowaniu i nie chcąc

<sup>1)</sup> Właściwie ściśle — jest to oddział zmechanizowany i zmotoryzowany, gdyż oprócz maszyn pancernych, posiada w swoim składzie również zmotoryzowaną piechotę.

poruszać się w dziedzinie fantazji, postanowiliśmy jedynie ograniczyć się do wyłonienia samej otwartej sprawy samodzielnego użycia Oddziału Zmechanizowanego oraz do rozpatrzenia sposobów rozumowania dowódcy takiego oddziału, organizacji marszu ubezpieczonego i dowodzenia w akcji.

W powyższej pracy opieraliśmy się również na doświadczeniach naszych sąsiadów — specjalnie Rosjan, — którzy w swej fachowej prasie szeroko omawiają sposoby posługiwania się tego rodzaju samodzielnymi oddziałami i starają się jaknajdokładniej przygotować grunt pod przyszłe doświadczenia z pola walki.

Sądząc, że nie możemy pozostać w tyle za naszymi sąsiadami, poddajemy niniejszy przykład — dyskusji czytelników — w tej nadziei, że wywołana dyskusja, oświetli jeszcze bliżej sprawę najmłodszej z broni.

Co do nas sądzymy, że jeśli poważną zdobyczą, opartą na doświadczeniach wojennych ostatniej doby — było etatowe dodanie do dywizji piechoty jednego dywizjonu kawalerji, dla zaspakajania palących potrzeb — przedewszystkiem rozpoznania, to dziś zdobycz ta — wydaje się być niewystarczającą.

Nowe warunki, jakie należy przewidywać na polach działań wojennych — wymagać będą innego sposobu zaspakajania tych potrzeb.

Wydaje się, że przydzielone dywizji 2 szwadrony kawalerji z 2 c. k. m., będą za słabe dla wywalczenia dowódcy dywizji pewnych wiadomości. Słaba ich siła przebojowa może łatwo ograniczyć ich rolę do rozpoznawania zapomocą lornetki polowej — a niemożność prowadzenia przez nią bitwy z nowoczesną piechotą, szczególnie w odosobnieniu, wytworzy niewątpliwie sytuację, w której kawalerja dywizyjna nie będzie w stanie dostarczyć dcy dywizji dostatecznych wiadomości o nplu. Jeśli, bowiem, nie uda się jej niespostrzeżenie przeniknąć w głąb jego ugrupowania — to siłą nie będzie mogła tego dokonać, a jedynie bitwa elementów rozpoznawczych może dostarczyć w takim wypadku pewnych wiadomości, potrzebnych dowódcy do powzięcia decyzji.

W tem świetle, specjalnego znaczenia nabiera zagadnienie zastąpienia, względnie uzupełnienia rozpoznania kawaleryjskiego wielkiej jednostki piechoty przez rozpoznanie oddziałów zmechanizowanych, których ruchliwość pozwoliłaby na szybsze odszukanie przeciwnika, a siła bojowa na przeniknięcie w głąb jego ugrupowania.

Stąd też — celowość poruszonego przez nas problemu, użycia przez 3 dyw. piechoty Oddziału zmechanizowanego, dla celów rozpoznania — wydaje się być dostatecznie umotywowaną.

Czy jednak zastąpienie K. D. przez działanie O. Zm. będzie

zawsze celowem? Czy możnaby w takim razie twierdzić, że silnik odsunął już kawalerję taktyczną<sup>1)</sup> z pola walki?

Sądźmy, że tak daleko jeszcze sprawy postępu i techniki nie doszły. Zbyt wiele bowiem cech ujemnych posiada oddział, posługujący się silnikiem. Wykazanie tych cech ujemnych, a nie wstydlive okrywanie ich — było również jednym z motywów niniejszego przykładu.

Nie od rzeczy zatem będzie przypomnieć pokrótce zasadniczą różnicę — jaka istnieje między rozpoznaniem kawaleryjskim, a rozpoznaniem prowadzonym przez oddziały zmechanizowane, wynikającą z ich odmiennych właściwości taktycznych i technicznych.

Jednostki zmotoryzowane i zmechanizowane posiadają wogóle większą ruchliwość, niż kawalerja, jednak tylko w sprzyjających warunkach, ponieważ, jak to potwierdziły doświadczenia, przeprowadzone na zachodzie, stan pogody, pora roku, doby i teren wywierają doniosły wpływ na tempo poruszeń tych jednostek i ich zdolność do szybkiego prowadzenia rozpoznania. W specjalnie złych warunkach szybkość marszu jednostek zmechanizowanych może zrównać się z szybkością marszu kawalerji, z tą jednak różnicą, że nawet przy bardzo złych drogach, maszyny okazują się bardziej wytrzymałe niż konie i zdolne do większych wysiłków marszowych.

Charakterystyczną cechą dla porównania zdolności rozpoznawczych kawalerji i jednostek zmechanizowanych jest fakt, że przy równej liczbie walczących kawalerja może szybciej rozpoznać i ubezpieczać swoje skrzydła. Np. pluton piechoty w sile 35 — 40 szeregowych załadowany na 2 — 4 samochody może poruszać się na kołowych maszynach tylko wzdłuż dróg tworząc 2 — 4 jednostki rozpoznawcze. Po spieszeniu się może on poruszać się w terenie, lecz z szybkością najwyżej 4 — 5 km. na godzinę. Pluton kawalerji równej siły może natomiast poruszać się w terenie z szybkością do 25 km. na godzinę (galop) i tworzy tyle ruchliwych jednostek rozpoznawczych, ile ma dwójek (2-ch jeźdźców — flankierów, jako jednostka). Z tego wynika, że podczas rozpoznania i w bitwie kawalerja jest bardziej ruchliwa i giętka, niż jednostka zmechanizowana.

Wozy bojowe (samochody pancerne, tankietki i t. p.) wpływają dodatnio na ruchliwość taktyczną i giętkość jednostek motorowych, zwiększając liczbę jednostek rozpoznawczych, jednak i w takim wypadku teren gra decydującą rolę, gdyż, jak to widzimy np. w naszym przykładzie, przeszukanie mało przejrystego terenu jest trudne przy zachowaniu warunku utrzymania nakazanego tempa. Ponadto trudność ukrycia marszu jednostek zmechanizowanych (kurz, hałas) powodują łatwość od-

---

<sup>1)</sup> Kawalerja taktyczna (niemiecka Truppenkavallerie) w odróżnieniu od kawalerji strategicznej (niemiecka Heeres-kavallerie).

krycia przez obserwację powietrzną i naziemną przeciwnika, co w konsekwencji powoduje urządzenie zasadzek, jak to miało miejsce w omówionym przez nas przykładzie.

Z omówionych przez nas właściwości jednostek zmechanizowanych wynika, że winny one być używane we wszystkich tych wypadkach kiedy można będzie wyzyskać ich zasadniczy walor — *ruchliwość i siłę bojową*, a więc przedewszystkiem kiedy chodzić będzie o szybkie zdobycie *pewnych* wiadomości o nieprzyjacielu. We wszystkich jednak wypadkach warunki terenowe, stan pogody, pory roku i doby muszą być *ściśle* brane pod uwagę.

Ponieważ słuszność decyzyj, jakie pobierał dca O. Zm. — zarówno przy podejmowaniu otrzymanego zadania, jak i w ciągu działań — została dostatecznie umotywowana przy okazji przedstawienia przez nas toku jego rozumowań — przeto ograniczymy się jedynie, w niniejszym omówieniu, do wskazania ogólnych zasad, które kierował się dca O. Zm. przy wprowadzaniu swych decyzyj w czyn.

*Organizacja marszu ubezpieczonego.* Oddział zmechanizowany wysłała dla bezpośrednio ubezpieczenia na osi marszu — szpicę z 2 — 3 samochodów pancernych, a ponadto boczne i tylne patrole ubezpieczające. Patrole ubezpieczające i szpicę składają się, zazwyczaj, z 2 — 3 lekkich samochodów pancernych, gdyż ten typ wozów bojowych, ze względu na swą ruchliwość i łatwość poruszania się w terenie, nadaje się najlepiej do tego celu. Szpicę i patrole ubezpieczające wysuwa się na odległość około 1 — 2 km. W konkretnym wypadku oddział rozpoznawczy jest zbyt słaby, aby wysłać boczne patrole ubezpieczające. Musi wystarczyć obserwacja na boki z maszyn transportowych przez specjalnie wyznaczonych obserwatorów.

Porządek marszu sił głównych oddziału zmechanizowanego winien odpowiadać następującym warunkom:

a) najbliższej czoła winny się znajdować wozy pancerne, gdyż one najwcześniej będą zaangażowane, aby zapewnić piechocie i artylerji możliwość rozwinięcia się do bitwy;

b) ażeby, w wypadku zawrócenia kolumny na 180 stopni, ogon kolumny mógł bez zmiany ugrupowania stać się czołem i odpowiedzieć warunkowi ad a).

Zatem porządek marszu będzie następujący:

dowódca, oddziały łączności, saperskie i chemiczne,  
oddziały pancerne,  
piechota,  
artylerja,  
piechota,  
oddziały pancerne.

*Organizacja rozpoznania* polega na: ustaleniu ilości i składu organów rozpoznawczych, jasnym i treściwym postawieniu

zadań, określeniu szybkości marszu organów rozpoznawczych, dokładnem uregulowaniu ruchu organów rozpoznawczych oraz ustaleniu środków przekazywania wiadomości.

Oddziały zmechanizowane wysyłają dla rozpoznania podjazdy i patrole. Podjazdy składają się z wozów pancernych, piechoty i artylerji, patrole zasadniczo z wozów pancernych, o ile jednak wymagać tego będzie zadanie, mogą być wzmocniane piechotą. Ten wypadek właśnie miał miejsce w omawianym przez nas przykładzie, kiedy to patrol Nr. 2, który otrzymał zadanie bronienia przeprawy pod Nieporożniowcami w razie naporu przeciwnika, został wzmocniony piechotą.

W naszym przykładzie, ze względu na sieć dróg i teren, wystarczy wysłanie dwóch patroli rozpoznawczych.

*Regulowanie ruchu.* Chodzi tu o zapewnienie ustalonego wzajemnego ugrupowania oddziałów (organów ubezpieczających, rozpoznawczych i sił głównych) w czasie i przestrzeni. Osiąga się to przez określenie czasu przejścia poszczególnych elementów przez oznaczone punkty w terenie, wyznaczenie tempa lub też — przystanków regulujących.

*Organizacja łączności.* Przekazywanie wiadomości do sztabu dywizji odbywać się będzie zapomocą radja, samochodów, motocykli i samolotu (podchwytywanie meldunków), a jeżeli położenie tego by wymagało przez wysyłanie pojedynczych lekkich samochodów pancernych.

Łączność wewnątrz oddziału zmechanizowanego odbywa się, głównie, zapomocą sygnalizacji flagami, świetlnej i dźwiękowej oraz umówionych znaków, a ponadto — motocykli i lekkich samochodów pancernych.

Oto pokrótce przedstawione ogólne zasady, któremi kierował się nasz dowódca Oddziału Zmechanizowanego, organizując swe działania. Opierał się on na nich zarówno w czasie dochodzenia do decyzji, jak i w czasie jej realizowania.

Jeśli przedstawiony przez nas przykład zdołał rzucić nieco światła na celowe użycie oddziałów zmechanizowanych w rozpoznaniu oraz na zastosowanie w praktyce zasad teoretycznych — to sądzimy, że cel został osiągnięty.

---

## Obrona przeciwpancerna.

Uwagi na temat pracy mjr. dypl. Romualda Sidorskiego.

Gwałtowny rozwój broni pancernej w okresie powojennym, długie i niejednokrotnie namiętne dyskusje na łamach prasy fachowej wszystkich państw świata, grube tomy dzieł specjalnych a zapewne i sterty aktów, wniosków i projektów w tej dziedzinie po sztabach — są najlepszym świadectwem tego, że zagadnienie broni pancernej ma należyłą wagę, powiedziałbym: swój ciężar gatunkowy, że od należytego jego rozwiązania kto wie czy nie zależy oblicze przyszłego pola bitwy.

Zdając sobie sprawę ze stanowiska zagorzałych zwolenników broni pancernej z jednej strony oraz wrogów z drugiej, pozostawmy ich na boku: namiętność w ich dyskusjach a czasami nawet i fanatyzm przesłaniają zagadnienie istotne: w czym tkwi atrakcyjność pojęcia „broni pancernej“.

Otóż zaraz na wstępie rzuca się tutaj w oczy fakt następujący: broń pancerna w obecnym naszym ujęciu nie posiada żadnych punktów wspólnych <sup>1)</sup> z bojowymi wozami, wieżami, słoniami i t. p. akcesorjami kampanij z czasów starożytnych, a fantasmagorje Woltera czy wielkiego Leonarda da Vinci są jej równie obce jak współczesnej piechocie halabardy. Co więcej: prototypy samochodów pancernych, wprowadzone do niektórych armij jeszcze przed wojną światową raczej powiedzmy — myśl taktyczna, która te bezduszne maszyny ożywiała — przy bliższym wejrzeniu — pozwalają stwierdzić, że, mimo silnika i pierwocin sprzętu, broni pancernej wówczas jeszcze nie było.

Otóż wydaje się, że broń pancerną — raczej ideę broni pancernej zrodziła chęć do porzucenia za wszelką cenę formy walki pozycyjnej, do wydostania się poza labirynt ciągnących się bez przerwy okopów od Wogezów aż po morze.

Zrodziła tę broń pancerną nieprzeparta żądza szukania rozstrzygnięcia nie pod ziemią a w otwartym polu, w manewry. Nie technik spłodził broń pancerną a taktyk; sprzęt zbudowany w tych warunkach był tylko zewnętrznym przejawem idei.

I jak się często zdarza tak i w tym wypadku idea sama przerosła o wiele swych głosicieli: pierwsze, że tak powiem, „wyczynny“ broni pancernej nie przynoszą zaszczytu ani technikowi, który ją „składał“ ani taktykowi, który jej używał. Z wielkiej idei wprowadzenia na skostniałe w bezruchu fronty — ruchu — po-

<sup>1)</sup> O. P. str. 1, wiersz 3-ci od dołu.

zostały tylko drobne okruchy, kręcenia się<sup>2)</sup> bezradnych czołgów tam i zpowrotem na polu walki.

W każdym razie, jednak — tam były narodziny „broni pancernej“.

Koniec wojny światowej, ostatnie zmagania na froncie zachodnim i udział w nich czołgów to dla broni pancernej otwarcie drzwi na świat: to wojna ruchowa z nieodstępnym manewrem, a co zatem idzie rozległe perspektywy dla, świeżo zrodzonej w oparach wojny, broni.

Celowo zatrzymałem się nad tem zagadnieniem dłużej, gdyż chodziło mi o uwypuklenie istoty samej koncepcji oraz odmiennego naświetlenia zagadnienia aniżeli to ma miejsce w omawianej pracy mjr. dypl. Sidorskiego.

Opierając się na tem, należy z całą stanowczością odrzucić nierealne koncepcje (w całkowitej zgodzie z autorem) swego rodzaju nadrzędności broni pancernej ale też z drugiej strony nie można zbyt pochopnie przechodzić do porządku dziennego nad poczynaniami w dziedzinie broni pancernej w armji angielskiej, ograniczając się do stwierdzenia, że „stanowisko takie wynika z położenia wyspiarskiego Anglii i jej potrzeb kolonialnych“<sup>3)</sup> względnie stawiać tezę, że: „kierunek ten nie może być miarodajny dla państw europejskich, mających znaczne granice lądowe“<sup>4)</sup>.

Jeśli (jak w innym miejscu słusznie twierdzi autor) istnieje związek pomiędzy rozbudową broni pancernej a zasobami materialnymi i sytuacją finansową państwa, to niesłusznem i wręcz nie do przyjęcia jest twierdzenie, iż idea tej broni może pozostawać w jakimkolwiek związku z położeniem geograficznym czy też politycznym państwa. Nawiasem mówiąc, najlepszym sprawdzianem tego twierdzenia jest równoczesna, w chwili obecnej, rozbudowa broni pancernej tak w Anglii jak i Rosji Sowieckiej, a oba państwa posiadają warunki (określane przez autora) zasadniczo odmienne.

Podkreślając poprzednio wagę zagadnienia broni pancernej, zdawałem sobie całkowicie sprawę z niemniej ważnego zagadnienia, występującego jednak równolegle, zagadnienia „obrony przeciwpancernej“. W całości zgadzam się z autorem wówczas, gdy stara się podkreślić znaczenie tej obrony oraz z argumentami, które są jasne i bezsporne, natomiast w żadnym wypadku nie można się zgodzić z podsuwaną przez autora myślą wymienności zagadnień broni pancernej i obrony przeciwpancernej w tym duchu, że: „sprzęt, nadający się do skutecznej obrony przeciwpancernej, jest znacznie tańszy od kosztownej broni pancernej i nie wymaga coraz dalej idącej motoryzacji wojska, któ-

<sup>2)</sup> O. P. str. 6, wiersz 8 od góry.

<sup>3)</sup> O. P. str. 9, wiersz 13-ty od góry.

<sup>4)</sup> O. P. str. 9, wiersz 5-ty od dołu.



ra jest zjawiskiem wtórnem, związanem ściśle z użyciem w walce szybkiej i bardzo ruchliwej nowoczesnej broni pancernej.

Na liczną, bowiem, broń pancerną, wymagającą wielkich wysiłków finansowych mogą sobie pozwolić państwa bogate i oparte o bardzo dobrze rozwinięty własny przemysł wojenny; państwa zaś gospodarczo słabsze, mające niedość rozwinięty przemysł wojenny i zależne od dostaw zagranicznych, będą szukały środków do rozwiązania zadań bojowych w przyszłych działaniach wojennych, przede wszystkim w sprzeczcie przeciwpancernym i przeciwpancernej taktyce<sup>5)</sup>.

Zagadnienie broni pancernej i obrony przeciwpancernej są, każde z nich, zagadnieniami samymi w sobie, można je traktować równolegle — a nawet zapewne — należy, lecz dla jakichś tam względów (nawet może zasadniczych) mieszać je ze sobą względnie kompensować jedno drugim, wydaje się pozbawionem podstaw logicznych oraz sprzecznem z tendencją ożywiającą oba zagadnienia.

Wobec nieprzyjaciela, wyposażonego w broń pancerną, armia pozbawiona tego środka, o najlepiej nawet zorganizowanej obronie przeciwpancernej, będzie skazana, w warunkach atmosferycznych i terenowych sprzyjających jego zużyciu, na wyłącznie obronne działanie i napotka na duże trudności w odzyskaniu inicjatywy, a pamiętać należy, że jedynie działania zaczepne prowadzą do rozstrzygnięcia.

Środki przeciwpancerne zwiększają wprawdzie odporność wojsk, stanowią jednakże czynnik jedynie obrony i nie mogą przyczynić się do zwiększenia zdolności zaczepnych. Możliwości te daje tylko broń pancerna, która również, dzięki swemu uzbrojeniu, może walczyć z bronią pancerną nieprzyjaciela.

Tyle o „wymienności“ tych zagadnień. Teraz jeszcze parę słów o „coraz dalej idącej motoryzacji“ jako zjawisku wtórnem związanem z użyciem nowoczesnej broni pancernej“. Czy t. zw. motoryzacja wojska jest zjawiskiem wtórnem w odniesieniu do broni pancernej.

Raczej nie. Wszak stopniowa motoryzacja np. artylerji czy też organów zaopatrzenia zarówno jednostek broni jak też i wielkich jednostek nie pozostaje prawie, że w żadnym związku z rozbudową broni pancernej. Z równym skutkiem (a kto wie czy nie racjonalniej) możnaby zagadnienie odwrócić i postawić tezę, że intensywna rozbudowa broni pancernej może być zjawiskiem wtórnem możliwości motoryzacyjnych danej armji.

Na tem możnaby zakończyć dyskusję z autorem na temat ogólnych myśli i tendencyj ożywiających omawianą pracę oraz stanowiących niejako jej zabarwienie. Że zabarwienie to bywa czasami „przeciwpancerne“ — trudno! — podkreślić jednak na-

<sup>5)</sup> O. P. str. 118 wiersz 10 od dołu.

leży fakt doceniania przez autora samej broni pancernej, której „rola wobec przeciwnika nierozporządzającego odpowiednim sprzętem p-pancernym lub nieumiejącym go celowo stosować w walce, a więc nieuzbrojonego nowoczesnie pozostanie nadal bardzo wielka“<sup>6)</sup>.

Czy tylko wobec takiego przeciwnika?

Na to pytanie odpowie najbliższa wojna.

Przejdę teraz z kolei do dyskusji na poszczególne tematy rozrzucone w tekście, a niestanowiące zagadnień ogólnych.

W ustępie o „ubezpieczeniach przez wiadomości“<sup>7)</sup> autor jest zdania, że „prócz rozpoznania lotniczego wielkie jednostki będą wymagać również ubezpieczenia bliższego przed bronią pancerną przeciwnika. Zadania te mogą spełniać jedynie własne zmotoryzowane oddziały zwiadowcze w postaci lekkich bardzo ruchliwych czołgów szybkobieżnych lub samochodów pancernych, wysyłanych przed własną wielką jednostką na odległość 30 — 40 km., t. j. na odległość 1-godzinnego marszu broni pancernej i oddziałów zmotoryzowanych. Użycie do tego jedynie kawalerji dywizyjnej może się okazać niecelowe i niedość skuteczne z powodu małej jej siły ogniowej oraz małej szybkości w porównaniu z bronią pancerną i mościami z nią współdziałającymi oddziałami zmotoryzowanymi“<sup>8)</sup>.

Należałoby przypuszczać, że autor opiera się w danym wypadku na zasadach i tworzącej się doktrynie fachowych kół sowieckich z tem jednak, że oddziały rozpoznawcze w myśl doktryny sowieckiej posiadałyby charakter swego rodzaju małych grup pancerno-motorowych, a, co zatem idzie, posiadałyby większą siłę przebojową i zdolność głębszego przenikania.

Niezależnie od tego, trudno się zgodzić z określeniem górnej granicy na 30 — 40 km., gdyż odległości te wydają się, zwłaszcza dla słabszych zgrupowań, zbyt duże.

W danym wypadku argument dla tej granicy jako „odległość 1-godzinnego marszu broni pancernej i oddziałów zmotoryzowanych“ jest, przynajmniej w chwili obecnej i jeśli chodzi o najbliższą przyszłość, chybionym i chyba omyłkowo podanym.

Trudno się zgodzić z autorem, gdy twierdzi, że „przy dobrze zorganizowanym i sumiennie pracującym rozpoznaniu, zaskoczenie własnych oddziałów nawet przez nowoczesną szybkobieżną broń pancerną wydaje się mało prawdopodobne“.

Zagadnienie to nie zostało jeszcze do tej pory na tyle doświadczalnie przepracowane, by móc w tej sprawie wypowiedzieć się obiektywnie.

Co się tyczy kawalerji dywizyjnej to jej rola w rozpoznaniu przeciwpancernem nie tylko „może“ okazać się niecelową ale ze

<sup>6)</sup> O. P. str. 143, wiersz 11 od dołu.

<sup>7)</sup> O. P. str. 53, wiersz 9 od góry.

<sup>8)</sup> O. P. str. 54, wiersz 10 od góry.

względu na różne szybkości i stosunkowo mały zasięg (praktycznie biorąc pod uwagę możliwość przekazania meldunku) napewno okaże się niecelowa.

Odnosnie do roli artylerji w obronie czynnej przeciwpancernej, powoływanie się autora na przykład bitwy pod Cambrai<sup>9)</sup> mija się z celem, gdyż, jeśli chodzi o sprzęt nowoczesny, przykład ten i wynikające z niego wnioski uważać należy za zupełnie niemiarodajne. Różne właściwości techniczne sprzętu, odmienne zasady użycia (nawiasem mówiąc koalicja nie miała jeszcze wówczas w tej dziedzinie „zasad“) wykluczają a priori możliwość jakichkolwiek porównań z chwilą obecną.

Podkreślić należy trafną ocenę<sup>10)</sup>, autora, gdy jest zdania, że: „użycie artylerji do walki z bronią pancerną wymaga specjalnego sprzętu o dużej ruchliwości taktycznej, zwrotności i wielkiej szybkostrzelności, taki bowiem sprzęt może się wywiązać należycie z nałożonych zadań“.

Twierdzenie, jednakowoż, autora, że „równie dobrze nadaje się do obrony przeciwpancernej artylerja przeciwlotnicza“<sup>11)</sup> oraz że, „kalibrem przyszłości dla połączenia zadań obrony przeciwlotniczej i obrony przeciwpancernej wydaje się kaliber zbliżony do 5 cm., gdyż da się stosunkowo łatwo umieścić na platformie lub samochodzie i pozwala na skuteczne spełnianie zadań obrony przeciwlotniczej i obrony przeciwpancernej<sup>12)</sup> należałoby przyjąć z wielkiem zastrzeżeniem, gdyż artylerja przeciwlotnicza nie jest przystosowana do spełniania tych zadań, a nowoczesny sprzęt przeciwlotniczy ma system kierowania ogniem dostosowany wyłącznie do zwalczania celów powietrznych i nie wiadomo, czy byłoby racjonalnem stwarzanie tak uniwersalnego sprzętu.

Omawiając rolę działka piechoty, twierdzi autor że: „pożądaniem jest aby działko było dostosowane do ciągu mechanicznego oraz do przewożenia na polu walki przez obsługę; ciągu konnego używa się jedynie w czasie marszu, w walce zaś będzie miał coraz mniejsze zastosowanie“<sup>13)</sup>.

Należałoby raczej stanąć może na stanowisku, że zastosowanie tego czy innego ciągu zależy w pierwszym rzędzie od przeznaczenia (zadania) działka oraz organicznego jego przydziału.

Omawiając zagadnienie broni pancernej jako czynnika obrony przeciwpancernej, autor wypowiada zdanie: <sup>14)</sup> „pojedynczych czołgów można również używać do zasadzek na przeciwstokach przy odpowiedniemi ukryciu i zamaskowaniu. Czołgi

<sup>9)</sup> O. P. str. 57, wiersz 3 od góry.

<sup>10)</sup> O. P. str. 60, wiersz 12 od dołu.

<sup>11)</sup> O. P. str. 61, wiersz 1 od góry.

<sup>12)</sup> O. P. str. 61, wiersz 13 od góry.

<sup>13)</sup> O. P. str. 64, wiersz 4 od góry.

<sup>14)</sup> O. P. str. 82 wiersz 3-ci od góry.

takie strzelają wtedy niespodziewanie na czołgi wyłaniające się na horyzoncie“.

Użycie tego rodzaju, sprzeczne pozatem z ogólnymi zasadami użycia broni pancernej, jeśli chodzi o niepodzielność najniższego związku jakim w broni pancernej jest pluton, zmierzałoby do tworzenia, kosztem wyeliminowania ruchu, będącego jedną z cech właściwych sprzętu, jakichś ad hoc stwarzanych działonów i to pracujących do tego w warunkach niewspółmiernie gorszych od zwykłego sprzętu artyleryjskiego. Użycie tego rodzaju działonów miałyby się z celem, tak jak zdanie to mija się w swej tendencji z treścią całego odnośnego ustępu, ujętego, pozatem, przez autora trafnie i z pełnym zrozumieniem roli broni pancernej w walce z bronią pancerną przeciwnika.

Bardzo trafnie i wnikliwie ujmuje autor zagadnienie terenu w obronie przeciwpancernej. Szczegółowa analiza terenu z punktu widzenia użycia w nich przez przeciwnika broni pancernej będzie podstawowym elementem decyzji odnośnie zorganizowania w tym terenie obrony przeciwpancernej.

Wprowadzona przez autora klasyfikacja terenu na: wycinki bierne, czynne i półczynne — przejrzysta i treściwie ujmująca całokształt zagadnienia, jeśli, jednakowoż, chodzi o ustęp traktujący o „wykorzystaniu terenu w walce<sup>15)</sup> to nasuwa on cały szereg zastrzeżeń.

Autor jest zdania, że w walce nowoczesnej najdogodniejszemi do posuwania się piechoty, w wypadku użycia broni pancernej przez przeciwnika na danym odcinku — i do natarcia<sup>16)</sup> będą odcinki bierne, gdyż dzięki temu uniknie się bezpośredniego zetknięcia się z groźną bronią pancerną, z którą<sup>17)</sup> „walka jest trudna jednak możliwa“ a równocześnie — „w wypadku takiego marszu — trzeba będzie dozorować wycinki czynne ogniem artylerji i zabezpieczyć je przeszkodami sztucznymi albo też wydzielić broń pancerną na te kierunki z zadaniem dozoru ich i podjęcia walki z bronią pancerną przeciwnika w razie jej wystąpienia“<sup>18)</sup>.

Jeśli przyjmiemy się pod uwagę, że autor (zresztą całkiem słusznie) za bierne uważa te wycinki, które „uniemożliwiają użycie broni pancernej bez uprzednich większych przygotowań i prac technicznych“<sup>19)</sup> t. zn. wycinki terenu w których są liczne przeszkody naturalne jak np. duże „kompleksy leśne, bagna i większe obszary górskie i skaliste“<sup>20)</sup> to koncepcja o której

<sup>15)</sup> O. P. str. 92, wiersz 1-szy od góry.

<sup>16)</sup> O. P. str. 118, wiersz 16 od góry.

<sup>17)</sup> O. P. str. 106, wiersz 14 od dołu.

<sup>18)</sup> O. P. str. 92, wiersz 12 od dołu.

<sup>19)</sup> O. P. str. 88, wiersz 18 od dołu.

<sup>20)</sup> O. P. str. 88, wiersz 7 od dołu.

przed chwilą była mowa już sama w sobie byłaby dostateczną wykładnią potęgi i grozy broni pancernej.

Bo jakżeż, czyż nie dostateczną miarą wartości broni pancernej byłby fakt, gdy na pierwszą wiadomość o posiadaniu przez przeciwnika w danym miejscu broni pancernej piechota schodzi na „bagna i większe obszary wód“ a może nawet na „obszary skaliste“, dozorując równocześnie własną bronią pancerną i artylerią wycinki pozbawione przeszkód terenowych?

Należy jednak przypuszczać, że piechota dalej będzie maszerować jak maszerowała i nacierać jak przedtem z tem jednakże zastrzeżeniem, że możliwości zaskoczenia ze strony broni pancernej przeciwnika będą większe niż autor sądzi, twierdząc że: „zaskoczenie własnych oddziałów nawet przez nowoczesną szybkobieżną broń pancerną wydaje się mało prawdopodobne<sup>11)</sup>. Chyba, żeby poruszenia piechoty odbywały się w wycinkach biernych!

Autor cytuje dosłownie: „instrukcję o organizowaniu obrony przeciwpancernej“ wydaną przez Dtwo II Armji Niemieckiej bezpośrednio po bitwie pod Cambrai. Bardzo dobrze się stało, że autor poruszył ten temat i instrukcję tę podał w tekście.

Nie chodzi nam dzisiaj o to czy postanowienia w niej zawarte były w całej swej rozciągłości słuszne i celowe; na podkreślenie zasługuje fakt bezpośredniego ukazania się jej tuż po użyciu przez koalicję czołgów, a zatem w czasie, gdy koalicja nie miała jeszcze konkretnej instrukcji użycia czołgów.

Jeśli w przyszłości, bezpośrednio po ujawnieniu przez przeciwnika jakiegoś nowego sprzętu, wyda się instrukcję o jego zwalczaniu przykład II armji niemieckiej nie pójdzie na marne.

Słusznie kończy mjr. SIDORSKI swą pracę zdaniem: „warunkiem ograniczenia roli broni pancernej w nowoczesnej walce będzie należyte wyposażenie oddziałów w sprzęt przeciwpancerny i przestrzeganie przez nie pogotowia przeciwpancernego, dobrze zorganizowana obrona oraz celowe współdziałanie broni we wszystkich działaniach bojowych.

W przeciwnym razie broń pancerna pozostanie zawsze tą niespodziewaną groźbą nowoczesnego pola bitwy, łatwo zaskakującą oddziały nieprzygotowane do jej odparcia“.

Najjaskrawiej w tem zdaniu występuje równocześnie dwutorowość zagadnień: broni pancernej i obrony przeciwpancernej.

Jedno i drugie! — nigdy; jedno zamiast drugiego.

---

<sup>11)</sup> O. P. str. 55, wiersz 8 od dołu.

# Współdziałanie czołgów plutonu.

(Według źródeł sowieckich).

Pluton czołgów jest najmniejszą jednostką, zdolną do wykonywania samodzielnych zadań taktycznych. Powodzenie jego działań jest uzależnione od harmonijnej współpracy poszczególnych maszyn, wchodzących w skład plutonu czołgów oraz od tego w jakim stopniu dowódca plutonu potrafi skoordynować pracę i wysiłki załóg czołgów plutonu.

Głównym celem współdziałania czołgów plutonu jest wykonanie strzelecko-technicznych zadań z największym skutkiem i z najmniejszymi stratami. Pluton czołgów powinien: być zdolny do manewrów na polu walki, prowadzić skuteczny ogień skierowany na wozy bojowe npla, walczyć z jego obroną ppancerną, niszczyć nieprzyjacielskie ośrodki oporu oraz zadawać straty żywej sile npla.

Wobec coraz to dalszego udoskonalenia broni pancерnej walka plutonu czołgów jest prowadzona w coraz to bardziej skomplikowanych warunkach przy coraz to większych szybkościach własnych i czołgów oddziałów nieprzyjaciela. Szybkość ruchu, a więc i szybkość zmiany sytuacji bojowej wymagają szybkiej decyzji i szybkich działań.

Współdziałanie czołgów plutonu wyraża się w:

a) w jednolitem zrozumieniu przez załogi czołgów całości zadań plutonu,

b) znajomości i trafnem zastosowaniu przez załogi czołgów ustalonych sposobów walki plutonu czołgów,

c) jednomyślności poglądów na zastosowanie wspomnianych wyżej sposobów szturm,

d) wzajemnem zrozumieniu przez załogi maszyn manewrów, działających w sąsiedztwie, czołgów,

e) wzorowej dyscyplinie, duchowej równowadze i wzajemnej pomocy podczas walki,

f) szybkiej decyzji na placu boju,

g) inicjatywie dowódców czołgów, mających na celu sprawne wykonanie zadania, postawionego plutonowi jako jednostce bojowej.

Przed przystąpieniem do wyszkolenia plutonu należy ustalić o ile jest do tego przygotowana każda maszyna zosobna i każdy poszczególny żołnierz jej załogi. Strzelec, kierowca i dowódca czołgu muszą przechodzić specjalne przeszkolenie, umożliwiające zastępowanie jednego przez drugiego. Dlatego też w program wyszkolenia strzeleckiego wchodzi, siłą rzeczy, elementy taktyki i techniki.

Poza niektórymi specjalnymi ćwiczeniami technicznymi, strzelec ma ciągłą styczność z technicznym życiem oddziału, dzięki czemu, przy rozpoczęciu szkoły plutonu (czołgów), posiada już pewne minimum wiadomości technicznych i pewną wprawę w wykorzystaniu osiągniętej wiedzy w zainscenizowanych warunkach bojowych.

Przed przystąpieniem do ćwiczeń w obchodzeniu się z bronią i strzelaniu z czołga w ruchu, strzelec powinien poznać zasady Regulaminu (sowieckiego) piechoty i orjentować się w taktyce mniejszych związków piechoty (kompanja, pluton).

Taki, w przybliżeniu, jest zakres wiadomości i wprawy, nie zbędnych dla strzelca przed rozpoczęciem szkoły plutonu czołgów.

Szkolenie w prowadzeniu czołga odbywać się powinno równoległe z nauką o sprzęcie i jego działaniu. Jednocześnie kierowca czołga przechodzi wyszkolenie strzeleckie, dzięki czemu, z jednoczesnym osiągnięciem sprawności w kierowaniu maszyną, osiąga dostateczną wprawę w obchodzeniu się z bronią i w strzelaniu. Należy, jednakże, zwrócić specjalną uwagę na braki w tych dziedzinach wyszkolenia kierowcy, w których czasami są pominięte zagadnienia przeprowadzenia przez niego rozpoznania strzeleckiego (ocena terenu z punktu widzenia wykorzystania ognia, określanie odległości i t. p.). Kierowca, jako najbliższy pomocnik strzelca podczas walki, powinien znać zasady rozpoznania strzeleckiego w tym samym stopniu co i strzelec. Zakres wiadomości z dziedziny taktyki również powinien być jednakowy tak dla strzelca jak i dla kierowcy.

W ten sposób specjalny, 2—3 miesięczny kurs wyszkolenia powinien stworzyć osnowę do rozpoczęcia nauki współdziałania czołgów plutonu.

W okresie szkolenia załogi czołga, strzelec i kierowca, stykając się na ćwiczeniach w strzelaniu i wykonywując każdy swoje zadanie, powinni się wyczuwać wzajemnie, uzgadniać swoje czynności i uczyć się wykonywać wspólnie zadania bojowe.

Przystępując do wyszkolenia załogi czołga, dea tegoż stawia sobie następujące zadania:

1. wyszkolić obsługę w znajomości komend i rozkazów, dotyczących kierowania ruchem wozu bojowego i strzelania;
2. wyszkolić obsługę w prowadzeniu wozu bojowego w różnych warunkach, w zależności od zadań strzeleckich;
3. wyszkolić obsługę w sposobach walki czołga i jego manewrowaniu, zależnie od bojowego zadania maszyny;
4. wyszkolić załogę w dokładnym i szybkim rozwiązywaniu zadań ogniowych.

Pierwsze zadanie wykonywuje się drogą ćwiczeń wstępnych, mających na celu wyszkolenie:

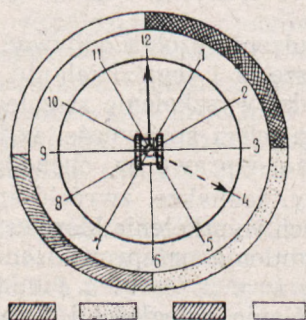
a) w szybkim wykonaniu rozkazów, dotyczących przygotowania maszyn do ruchu;

b) w szybkim wykonaniu rozkazów odnośnie użycia broni (ustawienie celownika, zależnie od podstawowych danych strzelania, sposoby przygotowania broni do strzelania i t. p.);

c) w szybkim spełnianiu rozkazów zmiany kierunku ruchu i ognia;

d) w szybkim odbieraniu i wykonywaniu rozkazów, wydawanych poza obrębem czołga.

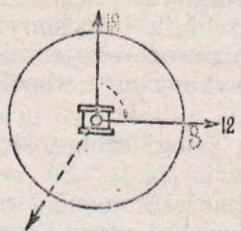
Dca kieruje ogniem i ruchem maszyny zapomocą poziomej tarczy (systemu zegarowego, patrz rys. 1), z szeregiem cyfr



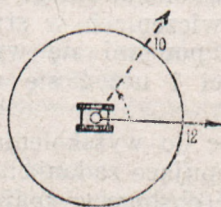
Rys. 1.

na obwodzie tarczy. Cyfra „12“ znajduje się stale na linii osi ruchu czołga.

Krótką komenda dcy: „Trzy!“ oznacza, że kierowca ma zwrócić maszynę pod kątem  $90^\circ$  wprawo (rys. 2). Komenda



Rys. 2.



Rys. 3.

ta nie dotyczy wcale strzelca. Następną komenda: „Cel 10!“ oznacza, że strzelec powinien zwrócić km. o  $60^\circ$  w lewo od osi ruchu maszyny (patrz rys. 3). Ćwiczenia te z początku są wykonywane bez czołga, następnie na nieruchomym wozie, a wreszcie na maszynie w ruchu.

Wykonywanie komend powinno stać się automatyczne.



Dla ułatwienia orjentacji strzelca podstawa wieżyczki jest podzielona na 4 wycinki rozmaitej barwy (biały, czarny, żółty i czerwony), z których każdy odpowiada  $\frac{1}{4}$  tarczy zegarowej, zawierającej 3 godziny, czyli 90° koła.

Równoległe ze wspomnianymi ćwiczeniami są przeprowadzane ćwiczenia w orjentacji.

Ćwiczenia w odbieraniu i wykonywaniu rozkazów, wydawanych poza obrębem czołga, odbywają się w miarę poznawania odnośnych sygnałów optycznych i komend, o których wyżej była mowa.

Specjalne nauczanie sygnałów jest niepotrzebne, ponieważ są one bardzo proste i załoga uczy się ich bardzo szybko podczas ćwiczeń w prowadzeniu czołga i strzelaniu.

Nauka odbywa się w sposób następujący: dea czołgu, znajdując się nazewnątrz maszyny, wyznacza strzelcowi i kierowcy zadanie (odnaleźć w polu cel) i skierowuje za pomocą sygnałów broń i ruch czołga do celu. Strzelec, zajęty orjentowaniem się w polu walki i odszukaniem celów, zarówno jak i kierowca utrzymujący wyznaczony kierunek ruchu, jednocześnie śledzą i stosują się do sygnałów, podawanych przez deę czołga.

Ćwiczenia w wykonywaniu rozkazów, wydawanych nazewnątrz czołga uzupełniają orjentację w polu walki i odszukiwanie zadań przez obsługę maszyny za pomocą ćwiczeń kontrolujących, uzupełniających ćwiczenia wstępne.

Drugie zadanie, do którego się przechodzi po dokładnem opracowaniu pierwszego, polega na:

- a) wyborze drogi i szybkości ruchu, gwarantujących najlepsze warunki strzelania;
- b) zdobyciu należytej umiejętności w pokonywaniu przeszkód;
- c) wprawianiu się w zatrzymywaniu czołga, „na krótko“.

Ćwiczenia, związane z drugim zadaniem, odbywają się stosownie do zadań strzelecko-taktycznych.

Pierwsze ćwiczenie wstępne drugiego zadania przeprowadza się w terenie różnorodnym. Przy wyznaczaniu marszrutę dla maszyny, kierowca, zależnie od zadania taktycznego, obiera drogę, mając na względzie:

- teren, na którym czołg podlegać będzie możliwie najmniejszym wahaniom,
- najbardziej odpowiednią szybkość poruszania się, gwarantującą najmniejsze „rzucanie“ maszyny przy, możliwie największem skróceniu czasu marszu.

Po wyborze przez kierowcę drogi marszu wozu bojowego, należy przeprowadzić omówienie wybranego kierunku oraz zademonstrowanie w praktyce jakim wahaniom będzie ulegał czołg, poruszający się po danej drodze. Jednocześnie zostają omówione błędy w decyzji kierowcy.

Jest rzeczą konieczną, by kierowca zdawał sobie dobrze sprawę z charakteru wahań kadłuba czołga oraz należy wpoić w niego zrozumienie konieczności wybierania najbardziej równej drogi ze względu na trudności, z jakimi musi się borykać strzelec przy oddawaniu strzału z „wahającego się” czołga.

W tym okresie ćwiczeń należy strzelca umieszczać w wieżyczce ruchomo ustawionego czołga, by mógł on dobrze poznać różnorodne przechylenia maszyny, jakie mogą powstać podczas jazdy w terenie i wyszkolić się w obserwowaniu przebiegu walki przez szczeliny obserwacyjne.

Następnym ćwiczeniem będzie, po wskazaniu strzelcowi celu, polecenie wybrańia kierunku marszu, któryby umożliwił strzelanie przy najmniejszej poprawce na szybkość posuwania się maszyny.

Biorąc pod uwagę decyzję kierowcy i strzelca, dca czołgu powinien uzgodnić ich decyzje i wskazać najlepsze rozwiązanie zadania przy podanych warunkach terenowych i sytuacji bojowej.

Wreszcie ostatnie ćwiczenie II-go zadania będzie praktycznym wyszkoleniem w zatrzymywaniu wozu. Wpajając w obsługę zrozumienie, że zatrzymywanie czołga podczas marszu jest również fragmentem manewru, dowódca maszyny powinien dolożyć wszelkich starań aby technika wykonania zatrzymań była doprowadzona do doskonałości.

Strzelec, znajdując się w wieżyczce i obserwując cel, podaje w pewnym momencie sygnał do zatrzymania czołga („stój“). Kierowca, prowadząc wóz, zatrzymuje czołg aż do chwili, gdy usłyszy strzał, poczem włącza silnik i, rozpędzając maszynę stopniowo, przechodzi na większą szybkość a w razie potrzeby (rozkaz dcy czołga), zmienia kierunek ruchu.

Strzelec podczas ruchu czołga przygotowuje broń, a w ciągu postoju (3—5 sek.) powinien dokładnie nacelować i oddać strzał. Ćwiczenie w zatrzymywaniu czołga należy wykonać podczas jazdy w różnych kierunkach (rys. 4).

Drugie zadanie można uważać za wykonane, gdy załoga wykazuje już dostateczną sprawność (strzelanie w czasie krótkiego postoju maszyny — 3—5 sek., dostateczna szybkość podejścia do celu, sprawne zatrzymanie maszyny i t. d.).

Trzecie zadanie zawiera następujące ćwiczenia :

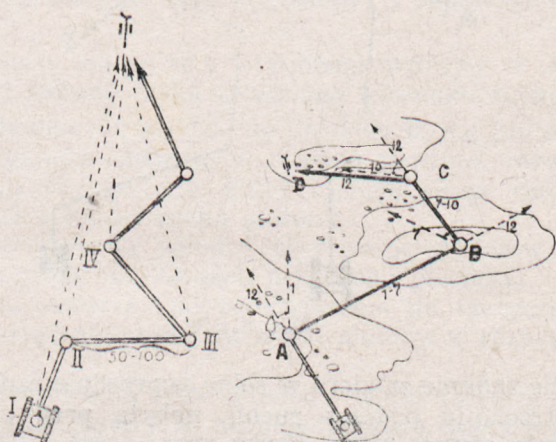
- a) badanie terenu w celu ustalenia możliwości użycia w nim wozu bojowego;
- b) przestudjowanie sposobów walki na poszczególnych maszynach.

Badanie terenu i wykorzystanie go do walki obejmuje zagadnienia manewrowania czołga w polu. Załoga maszyny bojowej powinna (z początku przy niekrępowanej niczem obserwacji, następnie — przez szczeliny obserwacyjne maszyny) oce-

nić teren oraz wyznaczyć w nim przedmioty orientacyjne i maskujące ruch czołga na drodze do celu działań. „Kierunek wyznacza się stosownie do tych punktów orientacyjnych.

Od samego początku należy wymagać, aby załoga posługiwała się temi samemi, ustalonymi krótkimi nazwami przedmiotów w terenie i pamiętała na oko ich ugrupowanie.

Podczas ruchu należy wymagać a) aby kierowca przytrzymał się wybranego kierunku i b) aby strzelec zapamiętał rozlokowanie celów i przedmiotów orientacyjnych według tarczy zegarowej, w celu łatwego ich odszukania z dowolnego punktu marszu (rys. 5).



Rys. 4 i 5.

Przy nauczaniu załogi sposobów walki pojedynczego czołga, należy dążyć do tego, aby w każdym typowym wypadku obierała ona ten sam sposób działania czołga. W tym celu należy stosować się do następujących zasad:

a) gdy przedmiot natarcia nie jest dla czołga niebezpieczny, należy obierać kierunek nawprost;

b) gdy przedmiot jest niebezpieczny, lecz istnieją do niego podejścia — poruszać się bardzo szybko od jednego ukrycia do drugiego, podchodzić z ukrytego skrzydła, strzelać w ruchu lub z poza ukrycia;

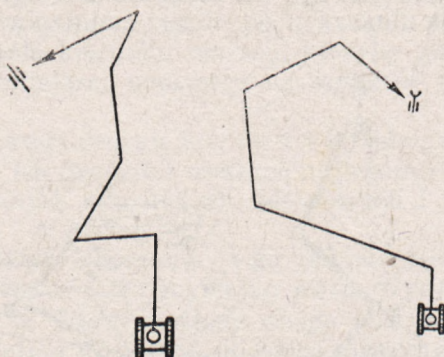
c) gdy przedmiot jest niebezpieczny dla czołga, lecz mało ruchliwy (działo artylerji dywizyjnej) — stosować jazdę zygzakami (raptowne zwroty pod kątem, by w ten sposób zmusić do przestawienia działa), rozwinać największą szybkość, strzelać w ruchu z działka i km. (kulami, przebijającymi pancerz, rys. 6);

d) gdy przedmiot jest niebezpieczny dla czołga (działo ppanc., czołg) — poruszać się jak najszybciej, wykonywać głę-

bokie obejścia flanku, raptownie zmieniać kierunek ruchu, strzelać w ruchu (rys. 7).

Rzecz naturalna, że wymienione sposoby ulegają zmianie, gdy czołgi działają w składzie plutonu, ponieważ możliwości manewrowania każdej oddzielnej maszyny są wtenczas znacznie mniejsze,

Ostatniem ważnym zadaniem przy wyszkoleniu załogi wozu bojowego jest samodzielne rozwiązywanie strzelecko-taktycznych zadań ogniowych.



Rys. 6 i 7.

Trzecie zadanie zawiera w sobie poprzednie zadania i wprawę w strzelaniu podczas ruchu, nabytą przy przechodzeniu wyszkolenia strzeleckiego. Próba sprawności wykonania trzeciego zadania odbywa się drogą przeprowadzenia strzelania bojowego każdej poszczególnej maszyny.

Dca wozu bojowego, wymagając od załogi przez cały czas trwania jej wyszkolenia — szybkości działań i osiągnąwszy wymaganą sprawność, po stwierdzeniu przez dcę plutonu należytego wykonywania trzeciego zadania przez załogę maszyny, może uważać powierzone zadanie (sprawne działanie czołga jako jednostki) za wykonane.

Współdziałanie czołgów plutonu obejmuje 2 zadania:

- a) technikę manewrowania w walce,
- b) dowodzenie ogniem plutonu czołgów.

Technika manewrowania w walce obejmuje dwa podstawowe elementy, które przechodzi się z początku każdy z osobna, później odbywa jednocześnie, a mianowicie:

- a) szyki i sposoby walki plutonu czołgów i dowodzenie nimi;
- b) stosowanie różnych sposobów walki w typowych wypadkach walki plutonu czołgów.

Naukę, dotyczącą szyków i ich zmiany załoga odbywa w polu, najprzód bez sprzętu, następnie ze sprzętem. Dca plut. uczy załogę pokolei szyków plutonu czołgów i zapoznaje z komenda-

mi przeformowania szyków. Nie należy odrazu, w ciągu jednego ćwiczenia, zaznajamiać ze wszystkimi rodzajami szyków, lecz najwyżej z 3—4-ma. Komendy, dotyczące zmiany szyku należy wydawać zapomocą sygnałów. Przy nauczaniu sposobów walki dea plut. tłumaczy cel każdego z nich i w jakich okolicznościach należy je stosować.

Gdy załoga poznała wszystkie rodzaje szyków i sposoby ich zmiany, dea plut. (dea komp.) zarządza próbę sprawności, po-czem przechodzi do ćwiczeń ze sprzętem.

W warunkach utrudnionej obserwacji i gdy ćwiczenie obejmuje zadania strzelecko-taktyczne, załoga śledzi sygnały przez szczeliny obserwacyjne (lub peryskopy) i odpowiednio zmienia szyki.

Ćwiczenie to ma na celu wyrobienie wprawy w wykonywaniu szybkiej zmiany szyku ze zmianą kierunku ruchu do 180°.

Dalsza nauka sprowadza się do dowodzenia plutonem czołgów bez sygnałów optycznych. Załoga powinna rozumieć manewry czołga dey plutonu, który ruchem swego czołga wskazuje kierunek i rodzaj ruchu plutonu.

W celu ułatwienia załodze obserwacji sygnałów dey plut., można umieszczać na czołgach peryskopy piechoty.

Dea plut. stwarza podczas ćwiczenia tło taktyczne i przechodzi do nauczania sposobów walki plutonu w różnych warunkach.

Nauka stosowania tych sposobów walki (szturm oddziałów strzelców, k. m., baterji k. m. pojedynczego działą ppanc., 2-ch takich dział, baterji artyl., wozów bojowych i t. p.) odbywa się przy odpowiednim: założeniu taktycznym, użyciu sprzętu i odpowiednim ugrupowaniu sztucznych celów.

Jako przykład może służyć następujące zadanie:

Pluton czołgów porusza się w kierunku 172—179.8 i ma za zadanie zwalczanie punktów ogniowych npla, znajdujących się w zaroślach obok punktu 172,9. Dea plut. znalazłszy się na szczycie wzgórza „G“ spostrzegł wybuch w zaroślach obok p. 172 (rys. 8).

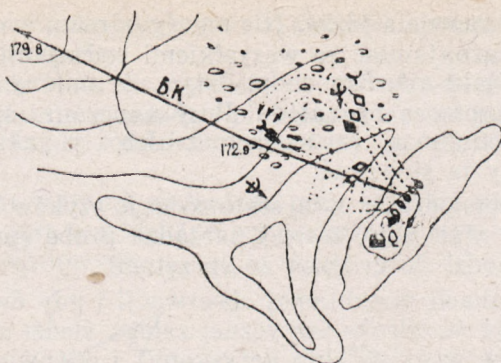
*Decyzja dey plutonu:* „Działo. Oskrzydlać z prawej strony“.

*Komenda:* „Działo. 12.500.2“.

*Manewr:* 2 prawe czołgi wraz z czołgiem dey plut. wykonywują oskrzydlenie działą z prawej strony, przez zarośla, rozwijając największą szybkość i strzelając z działek. Po wyjściu na skrzydło strzelają z km. Dwa lewe czołgi podchodzą do skraju zarośli ruchem zygzakowym i strzelają w ruchu z działek.

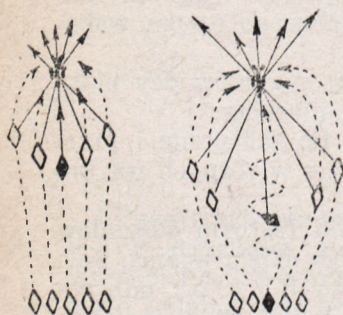
Sposoby walki plutonu czołgów otrzymują kolejną numerację.

Można podać, jako typowe, następujące sposoby natarcia



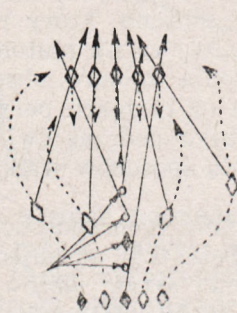
Rys. 8.

plutonu czołgów różnego rodzaju przedmiotów w terenie (patrz rysunki Nr. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15).



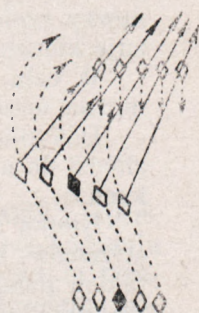
Rys. 9 i 10.

Linje kropkowane — kierunek ruchu czołgów.

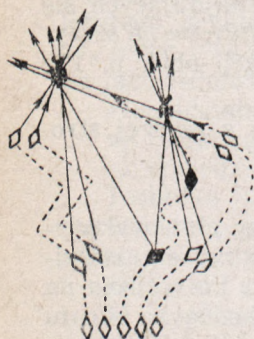


Rys. 13.

Strzałki z lewej strony wskazują punkty chwilowych zatrzymań.

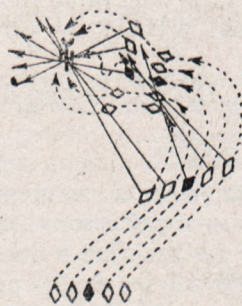


Rys. 14.

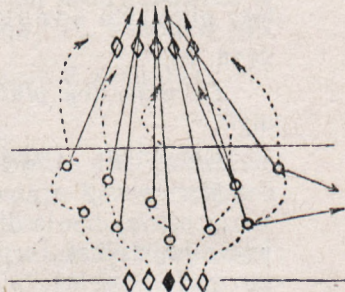


Rys. 11.

Linje ciągłe — kierunek celowania przy ostrzeliwaniu dział pancernych artylerji polowej, czołgów npla i t. p. celów.



Rys. 12.



Rys. 15.

Poniżej linji poprzecznej — strzelanie z pozycji ukrytych, powyżej — strzelanie w ruchu.

Współdziałanie czołgów plutonu wyraża się w szybkim i sprawnym wykonywaniu i stosowaniu wyżej wymienionych sposobów, połączonym z należytą dyscypliną ognia.

Mówiąc o współdziałaniu czołgów plutonu należy również nadmienić o konieczności szkolenia dców czołgów.

Szkolenie dców czołgów przeprowadza dca plutonu, kładąc główny nacisk na:

- a) podniesienie ich kwalifikacyj strzeleckich,
- b) rozszerzenie i pogłębienie ich wiadomości taktycznych,
- c) ujednostajnienie poglądów w dziedzinie bojowego wykorzystania plutonu czołgów i stosowaniu typowych sposobów walki.

Sprawność działań plutonów czołgów sprawdzają dcy komp. i dca bataljonu, którzy decydują czy można już przystąpić do wyszkolenia kompanji czołgów (współdziałania plutonów).

W normalnych warunkach staranne wyszkolenie plutonu czołgów trwa 5—6 miesięcy, licząc od chwili rozpoczęcia specjalnego wyszkolenia pojedynczego żołnierza załogi czołga.

# PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM

## Poruszenia czołgów w natarciu.

M. Dudar.

Mechanizacja i motoryzacja Nr. 12 — 1932 r.

Autor, rozpatrując poruszenia czołgów w natarciu, rozróżnia dwa okresy: a) czołgi poruszają się w kierunku przedmiotu natarcia, nie mogąc jeszcze znaleźć przedmiotu z powodu zbyt wielkiej odległości, b) czołgi już mogą użyć broni do zwalczenia npla.

Według ścisłej terminologii regulaminu wojskowego, ruch czołgów przed otwarciem przez nie ognia należałoby nazywać „marszem zbliżania“, lecz określenie to oznacza również ruch w kierunku pozycji wyjściowych. Okres ruchu czołga po opuszczeniu pozycji wyjściowej aż do chwili otwarcia przez niego ognia należałoby raczej nazywać „natarciem“, zaś drugi okres — od chwili otwarcia ognia — „szturmem“.

Granica, dzieląca te dwa okresy jest pojęciem względnym, gdyż pomimo, że działo strzela celnie na odległość 1.000 m., jednakże warunki terenowe, szybkość ruchu czołgów i rodzaj celu nie zawsze pozwalają na otwarcie ognia z tych samych odległości; nastąpi to przeważnie z małych odległości. Oczywiście, granice te, zależnie od płynności ruchu i typu czołga oraz dalekonośności jego broni, będą zmienne i wypadną na rozmaitych odległościach od nieprzyjaciela.

W każdym razie poruszenia w okresie, gdy czołg nie może jeszcze wykorzystać swej broni, różnią się od poruszeń od chwili rozpoczęcia ostrzeliwania.

W pierwszym wypadku zadaniem czołga jest jak najszybsze i ukryte podejście do npla na odległość, pozwalającą mu na użycie broni; w drugim przypadku decydującym czynnikiem jest stworzenie warunków, zapewniających skuteczność własnego ognia.

Rozpatrując poruszenia czołgów w natarciu, autor ma na uwadze okres, w którym czołgi, po wyruszeniu z pozycji wyjściowej, trafiają w ogień npla i nie mogą jeszcze użyć swej broni.

Poruszeniom w tym okresie przyświeca cel: jak najszybsze i bezpieczne podejście czołga do npla na odległość, pozwalającą na skuteczne użycie własnej broni. Przedewszystkiem muszą one przebyć zaporę ogniową artylerji dywizyjnej npla. Przebycie tej zapory powinno odbyć się jak najprędzej; dlatego czołgi nie powinny tracić czasu na manewrowanie, lecz dążyć wprost do npla w najdogodniejszym dla siebie terenie, nie zapominając jednak o tem, że głównym czynnikiem bezpieczeństwa jest szybkość ruchu.

Co do działa ppancernego, to, gdy strzela ono z pozycji otwartej, szybkie zbliżanie się czołga zniewala je do równie szybkiej zmiany celownika.



Zmiana celownika nie jest rzeczą trudną; o wiele trudniejszą jest zmiana kierunku samego działła, o ile nie posiada ono odpowiedniej lawety. Dlatego czołg powinien się poruszać w kierunku działła nie nawprost, lecz pod pewnym kątem, zmuszając tem samem artylerzystów do zmiany celownika i kierunku samego działła. Jeszcze bardziej utrudnia skuteczny ogień z działła ppancernego zygzakowy ruch czołga.

Zatem: poruszenia czołgów w natarciu zależą od ognia zaporowego artylerji dywizyjnej npla.

Drugim czynnikiem, mającym wpływ na poruszenia czołgów jest ogień z dział ppancernych nawprost.

Trzecim — pora dnia, warunki klimatyczne i stopień widoczności czołgów od strony npla (noc, mgła, zasłony dymne).

Czwartym — charakter terenu, w którym czołgi nacierają. Teren otwarty, prawie płaski, pomiędzy pozycjami wyjściowemi a przedmiotem natarcia, wymaga innych poruszeń, aniżeli teren falisty lub górzysty.

W terenie równym i otwartym czołgi powinny rozwinąć możliwie jak największą szybkość. Gdy trafiają w ogień artylerji ppancernej, zmieniają stale kierunek o 30°, utrzymując ogólny nakazany kierunek.

Teren, pokryty niedużemi pagórkami maskuje poniekąd ruch czołgów, lecz jednocześnie ogranicza ich szybkość.

Czołgi, poruszając się między pagórkami, skrywają się poza niemi i wówczas przerywa się między niemi łączność wzrokowa, co utrudnia decy plutonu dowodzenie. Dlatego należy na pozycji wyjściowej szczególnie starannie wyjaśniać poszczególnym czołgom zadania plutonu i wyznaczać dobrze widoczne w terenie punkty orjentacyjne.

Większa ilość lasów, osiedli i dolin nadaje terenowi charakter zakryty, i chociaż maskują one ruch czołgów, jednak utrudniają sam ruch oraz dowodzenie pododdziałami czołgów.

Najdogodniejszym szykiem w takim terenie jest kolumna marszowa.

Teren otwarty i linje grzbietowe czołgi przechodzą w szyku rozwiniętym.

Gdy czołgi są zmuszone działać w terenie: błotnistym, porytym rowami, strumykami i t. p., utrudniającym poruszenia czołgów, to d-cy oddziałów czołgów powinni zawczasu gruntownie zbadać teren zarówno na mapie, jak i przez osobiste przeprowadzenie rozpoznania w celu ominięcia przeszkód, niemożliwych do przejścia. Poruszanie się w kierunku przedmiotu nawprost w tych warunkach jest wykluczone.

Czołgi powinny często zmieniać kierunek ruchu i szybkość, wystrzegając się podchodzenia do przedmiotów dobrze widocznych w terenie, do których npl może być dokładnie wstrzelany.

Jak konkretnie powinien dca plutonu i dca czołga rozwiązać zagadnienie poruszania się w strefie natarcia, wskazują następujące przykłady:

*Przykład 1.* (Szkic Nr. 1).

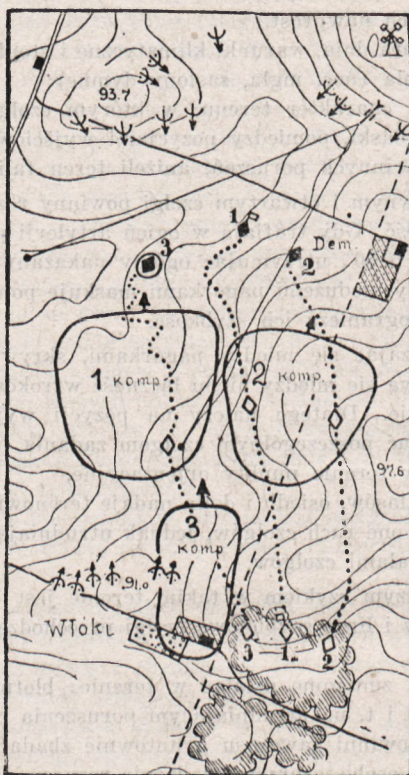
*Ruch czołgów w natarciu w terenie otwartym i prawie płaskim.*

Npl broni się w rejonie wzgórza 93.7, wzg. Dem. i wzg. z wiatrakami, położonego o 500 m. na północ od wzg. Dem., przyczem na wzg. z wia-

trakiem został wykryty km., a na wzg. 93.7 — 2 km. na podstawach stałych i 4 km. ręczne.

Pluton czołgów na pozycji wyjściowej w zagajniku na wschód od folw. Włóki został przydzielony do bataljonu strzelców, który ma za najbliższe zadanie wzięcie wzg. 93.7 i Kużn. (Miejscowość „Kużn“, niewidoczna na szkicu Nr. 1, leży na północo-zachód od wzgórza 93.7).

*Ocena sytuacji przez dcę plutonu czołgów.* Odległość między poz. wyjściowymi a punktami ogniowymi npla wynosi ok. 1.300 m. Teren otwarty



Szkic Nr. 1.

i oprócz poprzecznej doliny na zachód od wzg. 97.6, nie posiada żadnego innego ukrycia od obserwacji poziomej. Na całej długości kierunku ruchu няма większych wzniesień ani pochyłości. Na podejście do npla potrzeba ok. 6 — 7 min. Z pozycji wyjściowej należy się poruszać wprost w kierunku wzgórza 93.7 (w szyku rozwiniętym). Można przypuścić, że działa ppancerne znajdują się na wzg. Dem., lub w dolinie, leżącej na północ od tego wzgórza. Dca plut. czołg. określił czas, potrzebny mu na przeprowadzenie przygotowania do natarcia, licząc od chwili wydania rozkazu przez dcę bataljonu.

*Decyzja dey bataljonu.* 1 komp. (podstawa wyjściowa — wzg. 91.0) zajmie Kuźn., wzg. 93.7; 2 komp. (podstawa wyjściowa — Włoki i zagajnik na zachód) zajmie zachodnie zbocza wzg. z wiatrakami; 3 komp. w drugim rzucie (podstawa wyjściowa — zagajnik na pld.-wsch. od Włók) za prawem skrzydłem 1 komp., poruszając się w dolinie między wzg. 93.7 a wzg. z wiatrakami, zajmie ..... (na schemacie nie oznaczono). Wzg. Dem. i wzgórze z wiatrakami zajmie sąsiedni bataljon. Pluton czołgów ma za zadanie wesprzeć natarcie przez zwalczenie: 1) 3 rkm. znajdujących się bezpośrednio na południowym i połudn.-wschodnim stokach wzg. 93.7; 2) plutonu ckm., znajdującego się na stoku wzg. 93.7; 3) następnie wesprzeć natarcie 3-ej kompanji. Czołgi wyruszają w 5 min. po wyruszeniu piechoty na sygnał, podany przez deę bataljonu zapomocą rakiety. Punkt zborny — południowe zbocze wzg. 93.7; warunkowy — pozycja wyjściowa.

Kompanja km. na stanowisku ogniowem wzg. 91.0 ma za zadanie zneutralizowanie rkm. na pld. zboczu wzg. 93.7 i powinna być gotową do zneutralizowania środków ogniowych koło wzg. Dem. Baterja ma za zadanie zneutralizowanie stanowisk ogniowych i obserwacji npla na wzg. 93.7, zanim czołgi dojdą do doliny, położonej na pld.-zach. od wzgórza z wiatrakami; gdy czołgi znajdą się w dolinie, baterja ma skierować ogień na północne zbocza wzg. 93.7, zanim czołgi podejda do niego i być gotową do zwalczenia dział ppanc. koło wzg. Dem., w dolinie na północ od niego i na wzg. z wiatrakami.

#### *Wyznaczenie zadań deom czołgów.*

Po zapoznaniu z sytuacją ogólną i z zadaniami piechoty, km., artylerji i własnego plutonu oraz po stwierdzeniu, że zadania te zostały zrozumiane należycie, dea plut. wyznacza zadania czołgom: „czołg Nr. 3; — kierunek na wzg. 93.7; ma zwalczyć ręczny km., znajdujący się przy drodze na kierunku jego ruchu i ckm. znajdujący się najbliżej od niego (wskazuje który). Po zwalczeniu km., — obejść wzgórze, pozostawiając je z prawej strony, zwalczyć napotkany opór i powrócić do km. na zboczach wzgórza. Czołg Nr. 2, znajdujący się o 100 m. naprawo ode mnie, po przejściu drogi (wskazuje ją) skierowuje się na zbocze wzgórza, pozostawiając wzg. z lewej strony; na zboczu tym są rozlokowane km. na podstawach stałych, stąd niewidoczne. Zadanie czołga — wykryć je i powrócić na punkt zborny na drodze. Po zwalczeniu km. ręcznego ja również obchodzę wzg., podobnie jak czołg Nr. 2 i przechodzę do doliny między wzg. 93.7 a wzg. z wiatrakami, poczem powrócę na punkt zborny. Wyruszenie — na sygnał (biała rakietka) podany z tego wzgórza na lewo. Ja wyruszam najpierw. Do drogi poruszać się z szybkością 12 km/g. Moim zastępcą jest dea czołga Nr. 2; czołgiem kierunkowym — mój czołg“.

*Natarcie.* W chwili wyruszenia piechoty artylerja npla w rejonie na północ od wzg. 93.7 poczęła ostrzeliwać I-ą komp., schodzącą ze zbocza wzg. 91.0; gdy czołowe oddziały piechoty zrównały się ze wzg. 97.6, dea bat. podał sygnał do wyruszenia czołgów. W chwili ich wyruszenia, artylerja skierowała na nie swój ogień, lecz niecelny. Gdy czołgi znalazły się na zboczu, ciągnąc się na zach. od wzg. 97.6, z połudn. zbocza wzg.

z wiatrakiem — działo ppanc. poczęło ostrzeliwać czołg Nr. 3, z odległości ok. 1.000 m.; czołg zmienił kierunek i poruszał się dalej ku wzg. 93,7, lecz gdy zjeżdżał do doliny, leżącej koło wzg. z wiatrakiem, ogień działa ppanc. zmienił się na ogień niemal flankowy i czołg został postrzelony. W tym czasie deca plut., zjeżdżając ze wzg. 97,6, również trafił w ogień działa ppanc., podał sygnał: „robić to samo co ja“, zawrócił w kierunku działa ppanc. i ruszył z największą szybkością, biorąc kierunek na działo.

Cz. Nr. 2 zrobił to samo. Czołgi o 100 m. od drogi poczęły ostrzeliwać działa ppanc. W chwili otwarcia ognia przez działo pancerne, czołgi znajdowały się na linii czołowych oddziałów strzelców. Deca plut. strzelców począł ostrzeliwać działo ppanc. z rk. i zawiadomił o tem decę komp. Wysunięty obserwator baterji, zauważywszy zmianę kierunku ruchu czołgów zwrócił uwagę na wzg. z wiatrakiem, a zobaczywszy błyski działa ppanc. skierował na nie ogień.

#### *Omówienie.*

Najdogodniejszym szykiem dla ruchu czołgów w terenie otwartym i równym jest szyk rozwinięty, przy zachowaniu odległości między poszczególnymi czołgami ok. 100 m.

Pod ogniem art. należy się poruszać jak najszybciej, nie pozwalając na ześrodkowanie ognia na oddzielne czołgi. Gdy artylerja ostrzeliwuje czołgi nie wprost, należy poruszać się szybko, nie zmieniając kierunku, w celu jak najszybszego podejścia do npla i mniejszego narażania się na jego ogień. Ponieważ szerokość zapory ogniowej baterji, składającej się z 4 dział wynosi 200 m., przeto najdogodniejszym szykiem dla ruchu czołgów jest szyk rozwinięty, z zachowaniem dużych odległości między czołgami.

Gdy ogień zostaje skierowany tylko przeciwko części czołgów, pozostałe powinny jak najszybciej poruszać się naprzód, zaś czołgi, przeciwko którym ogień został skierowany, powinny go obejść.

Gdy czołgi trafiają w ogień nawprost, niezwłocznie należy zmienić kierunek o 30°. Cel zmiany kierunku — utrudnienie ostrzeliwania i zabezpieczenie pancerza przed trafianiem nawprost.

W wyżej przytoczonym przykładzie deca czołga Nr. 3 (patrz szkic) popełnił błąd, zmieniając bardzo kierunki pod ogniem działa pancerneho, gdyż taki sposób poruszania się wymaga więcej czasu na podejście do npla i tem samym przez dłuższy czas naraża czołg na ogień npla.

Deca plutonu czołgów popełnił błąd, ponieważ, podejrzewając obecność dział ppancernych z prawej strony, nie wydał w swoim czasie deom czołgów wskazówek jak mają postąpić, gdyby te działa rzeczywiście tam się okazały.

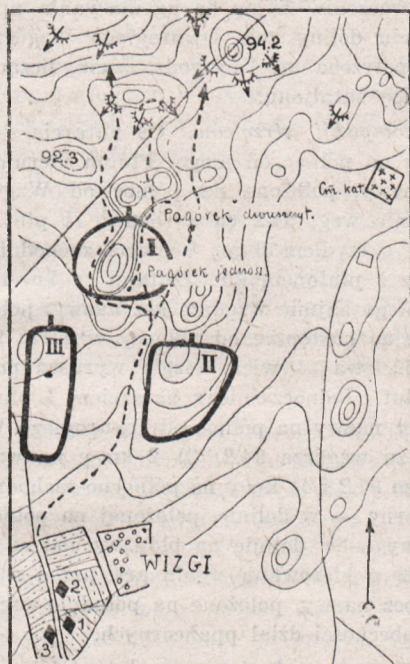
#### *Przykład II. (Szkic Nr. 2).*

*Natarcie czołgów w terenie górzystym.* Pluton czołgów na pozycji wyjściowej we wsi Wizgi został przydzielony do bataljonu strzelców, który miał za najbliższe zadanie — opanować rejon wzg. 94,2.

Deca bataljonu powziął decyzję: związać npla natarciem I-ej kompanji wychodzącem z podstawy wyjściowej, znajdującej się na wschód od ogrodu we wsi Wizgi, skierowanem na cmentarz katolicki, pagórki, położone na północ od niego i szczyt wzg. 94,2; 2-ga kompanja, wspierana

przez plut. czołgów, nacierając z podstawy wyjściowej koło wsi Wizgi zdobędzie wzniesienie, na zach. i płdn.-zach. od wzg. 94.2 i zachodnie zbocza tego wzgórza; 3-a kompania, poruszając się w drugim rzucie za 2-gą kompanją, obchodzi wzgórze 94.2 od północy, z zadaniem natarcia na lewo od 2-giej kompanji.

*Ocena sytuacji ogólnej przez deę plut. czołgów (po obejrzeniu terenu ze wzgórza, bez nazwy, położonego na wschód od wsi Wizgi).*



Szkic Nr. 2.

(Pagórek jednoszczyt. w treści —  
Ostre Wzgórze. Pagórek dwuszczyt.  
w treści — Dwurogie Wzgórze).

„Odległość, dzieląca nas od npla wynosi 1.200 m., jednak jego rozpoznanie lub straż przednia może się znajdować w rejonie Ostrego Wzgórza (o 500 — 600 m.). Na szczyt Ostrego Wzgórza prowadzi łagodne, otwarte zbocze. Ostre Wzgórze, pagórki, położone na wschód od niego i siodło pomiędzy nimi, uniemożliwiają wgląd ze wzgórza 94.2 w obszar na południe od tych wzniesień. Zakrycie — około 3 m. (wysokość moich czołgów — 2.2 m.). Pożądanem jest aby do rejonu Ostrego Wzgórza wyruszyła w pierw piechota, a za nią — ja ze swoim plutonem (w kolumnie marszowej, dla ułatwienia dowodzenia), w kierunku siodła między Ostrem Wzgórzem a pagórkami, położonymi na wschód od niego. Tutaj należy się rozwinąć. Aby jak najdłużej nie tracić z oczu własnych czołgów, do-

godniej jest obejść wzgórze całym plutonem od wschodu, lecz wyprowadzi to wprost na wzgórze 94.2. Obejście wzg. 92.3 od zachodu oddala nas od odcinka bataljonu. Pozostaje więc obejść wzgórze Dwurogie i Ostre od zachodu jednym czołgiem. Jeden czołg obchodzi Dwurogie Wzgórze od wschodu, ja zaś kieruję się na siodło przy Dwurogiem Wzgórze, skąd lepiej będę mógł widzieć swoje czołgi i łatwiej się zorientować w sytuacji. Obliczenie czasu: do Ostrego Wzgórza — 700 m., szybkość — 8 km./g. (6 min. jazdy), stąd do npla — 400 m., szybkość — 12 km./g. (2 min.). W 10 minut po wyruszeniu dojdę do ugrupowania npla. Ostrzeliwanie rozpocznę po minięciu doliny koło Dwurogiego Wzgórza. Na przygotowanie do natarcia potrzeba mi 1-ej godz. czasu, licząc od chwili wydania rozkazu przez deę bataljonu.

*Decyzja deę kompanji strzelców.* Oś natarcia — Ostre Wzgórze, bez nazwy, położone na północ od niego. Pluton kierunkowy — I natrze na wzgórze bez nazwy, położone na północ od Wzgórza Dwurogiego, oskrzydlaając następnie wzg. 94.2 od zachodu; II plut., poruszający się rzutami za prawem skrzydłem I-go, uchwyci zachodnie zbocza wzgórza 94.2; III plut. wraz z plutonem km. rzutami za lewym skrzydłem I-go, wychodząc z poza niego zajmie wzgórze bez nazwy, położone na zach. od wzg. 94.2, oskrzydlaając następnie od północy wzgórze 94.2. Pluton czołgów (podstawa wyjściowa — wieś Wizgi) wyrusza po wzięciu Ostrego Wzgórza przez I plut. Jednocześnie z natarciem I plutonu zwalczy: 1) km-y na wzgórzu bez nazwy na północ od Dwurogiego Wzgórza; 2) km-y na zachodnim zboczu wzgórza 94.2; 3) 2 km-y na wzgórzu bez nazwy na zachód od wzgórza 94.2 i 4) km-y na północno-zachodnim zboczu wzgórza 94.2. Punkt zborny — w dolinie, położonej na północ od Dwurogiego Wzgórza; warunkowy — w dolinie na pdn.-wschód od Ostrego wzgórza. Deę bataljonu proszę o kierowanie ognia art. przed rozpoczęciem natarcia — na pagórki bez nazwy, położone na południo-wschód od wzg. 91.2, gdzie obawiam się obecności dział pancernych.

*Wyjątki z objaśnienia zadania przez deę plutonu czołgów.* „Pluton wyrusza, z chwilą zajęcia przez I-y pluton strzelców Ostrego Wzgórza. W razie zatrzymania I-go plutonu strzelców przez npla w rejonie tego wzgórza, ja rozpoczynam natarcie na Ostre Wzgórze w szyku rozwiniętym, obchodząc je od wschodu. O ile piechota zajmie to wzgórze bez dużego oporu ze strony npla, to pluton porusza się w kolumnie marszowej, w odległości 50 m. w kierunku siodła. Przed dojściem do niego rozwija na podany przezemnie sygnał. Ja podaję kierunek. Po rozwinięciu się idę po zboczu Ostrego Wzgórza w kierunku doliny koło Dwurogiego wzg. na lewo od jego szczytu, który stąd widać (wskazuje). Czołg Nr. 2, idący bardziej na prawo w odl. 100 m. obchodzi z prawej strony szczyt Dwurogiego wzgórza, który przed chwilą wskazałem. Mały pagórek na wschód od niego pozostaje na prawo. Po przejściu przez to miejsce ujrzyecie wysoki szczyt (stąd go nie widać), jest to wzg. 94.2; pozostawić je z prawej strony i zwalczyć km., znajdujący się przy drodze, a następnie km. znajdujący się dalej na północ. Czołg Nr. 3 podczas rozwinięcia zwraca na lewo, pozostawiając Ostre Wzgórze na prawo od siebie i poru-

sza się po jego lewym zboczu. Pierwszą dolinę na prawo — minąć. Kierunek między wzgórzem 92.3 (wskazuje), a Dwurogim Wzgórzem. Między dolinę, ujrzenie na jego zachodnim zboczu km. w odległości 150 m.; 2 km., znajdujące się na prawo od was ja zwalczyć. Poza tem czołg Nr. 3 zwalcza 2 km. na wzgórzu, położonem jeszcze bardziej na północ. Punkt zborny — w dolinie na północ od Dwurogiego Wzgórza, w razie niepowodzenia — w tej oto dolinie (wskazuje). Jeśli działa pancerne rozpoczną ostrzeliwanie od strony cmentarza lub pagórków, położonych na północ od niego, — nie zwracać na to uwagi; o ile z rejonu na północ od wzg. 94.2, to nacierać na nie.

*Wyjaśnienie zadania kierowcom czołga Nr. 3 przez jego dcę.* (Dca daje wyjaśnienia przy czołgach w ukryciu; kierowca nie widzi terenu ze swego czołga; obydwaj podchodzą do czołga Nr. 2, z którego widoczne są szczyty wzgórz Ostrego i Dwurogiego).

„Pojedyńczy szczyt bliżej nas — to Ostre wzgórze; za nim widać drugi szczyt — jest to prawy (wschodni) szczyt Dwurogiego Wzgórza. Dalej o 400 m. naprawo — strome wzgórze, t. zw. „wzg. 94.2“. To wzgórze oraz inne, otaczające je mniejsze pagórki są zajęte przez npla. Szczyt nalewo od Ostrego wzgórza nazywa się „92.3“. Npla na niem nie wykryto. Kompanja strzelców, do której jesteśmy przydzieleni, zdobędzie zachodnie (lewe) zbocze wzg. 94.2, nacierając przez wzgórze Ostre i Dwurogie.

Naprawo, na południo-wschód od Ostrego wzg. ciągnie się ku nam dolina. Nasz pluton porusza się w kolumnie marszowej i tą doliną wychodzi na wzgórze, gdzie na sygnał podany przez dcę plut. rozwija się. Nasz kierunek: pozostawiamy Ostre wzgórze na prawo i kierujemy się na siodło między Dwurogiem wzg. a wzg. 92.3. Z tego siodła otwiera się widok na małe wzgórze, zajęte przez npla; znajduje się ono w odległości najwyżej 200 m. Szczyt tego wzgórza pozostawiamy na prawo; my zwalczamy km. na jego lewym zboczu (zachodnim) i 2 km. na następnym zboczu. Po rozwinięciu szybkość — 9 km. Punkt zborny — na północ od Dwurogiego wzg.; na wypadek niepowodzenia — w dolinie, w której nastąpiło rozwinięcie się plutonu.

#### *Omówienie.*

Wzgórza utrudniają dowodzenie plutonem zapomocą chorągiewek; dlatego należy dokładnie i szczegółowo wyznaczać czołgom zadania i wskazywać przedmioty orientacyjne dobrze widoczne na kierunku ruchu plutonu.

W danym wypadku szczególnego znaczenia nabierają wskazówki, udzielane kierowcom przez dcę czołgów. Od dokładnego wyznaczenia kierunku oraz wskazówek dokąd i kiedy ma pluton wyruszyć, zależy powodzenie ukrytego podejścia do npla, utrzymanie kierunku ruchu, a tem samem jednoczesność natarcia. Od właściwości danego terenu zależy stosowanie tych lub innych sposobów poruszania się. Nprz.: w celu ukrytego podejścia należy czasami najprzód poruszać się w szyku rozwiniętym, a potem go zmieniać na kolumnę, zachowując między czołgami odległość

100 — 200 m., lub 2 czołgi poruszają się po jednej i tej samej drodze, mogąc później się rozwinąć i t. d.

*Wnioski.* Wyżej przytoczone przykłady nie wyczerpują sposobów poruszania się czołgów w kierunku przedmiotu natarcia. Różne warunki sytuacji ogólnej i terenu wymagają innych decyzji i działań czołgów pododdziałów czołgów. Mogą zachodzić rozmaite komplikacje i zmiany, lecz istota pozostanie zawsze ta sama.

Odległość, na którą czołgi oddalają się od piechoty, poruszającej się za nimi, zmienia się w zależności od charakteru terenu. Teren płaski i otwarty pozwala piechocie wspierać czołgi swym ogniem na większą odległość. Teren zamknięty wymaga współdziałania czołgów z piechotą na mniejszej odległości. Jako wymiar służy tu łączność wzrokowa i możliwość wsparcia czołgów ogniem piechoty.

W zależności od terenu zmienia się również skuteczność ognia npla a tem samem i rozmiar strat strony nacierającej, w różnych odległościach od npla: otwarty teren umożliwia zwalczanie npla na większą odległość i odwrotnie. Stąd wynika konieczność niszczenia punktów ognio-  
wych npla, stanowiących przeszkodę dla ruchu piechoty nacierającej. Również od terenu zależy ustalenie momentu rozpoczęcia ostrzeliwania przez czołgi, oraz form i rodzaju ognia.

L. K.

---



# BIBLIOGRAFJA.

## ZESTAWIENIE CZASOPISM.

(Grudzień).

1. La Revue Militaire Francaise.
2. Bulletin Belge.
3. The Royal Tank Corps Journal.
4. The Infantry Journal.
5. Militär Wochenblatt.
6. Wehr und Wafen.
7. Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer.
8. Militärwissenschaftliche Mitteilungen.
9. Mechanizacja i Motoryzacja.
10. Technika i Woorużeńje.
11. Przegląd Techniczny.
12. Motocykl i cyclecar.

### Pisma francuskie.

„La Revue Militaire Française“ — i „Bulletin Belge“ za grudzień 1932 r. nie omawiają spraw broni pancernej i samochodów.

### Pisma angielskie.

1. „The Royal Tank Corps Journal“ No. 164. — „Czołg ziemno-wodny w wojnie“ (Amphibious).
2. „The Infantry Juornal“ — No. 6, Listopad-grudzień, „Gąsienica czy skorpjon“, J. H. Stolwell.

### Pisma niemieckie.

1. Militär Wonchenblatt“, No. 22—23, XI—XII. 32. „Nowoczesne związki“.
2. „Wehr und Waffen; No. 12. „Działa polowe w obronie ppancernej“, H. O.
3. „Militärwissenschaftliche Mitteilungen“ — brak artykułów z dziedziny br. panc. i sam.
4. „Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer“, — „Nowe konstrukcje wozów gąsienicowych“.

### Pisma sowieckie.

1. „Mechanizacja i Motorizacja RKKA“, — Nr. 12. „Współdziałanie czołgów plutonu, Wolkow.  
„Natarcie batalj. czołg. na związek zmech. piechoty“, Ammosow.  
„Oddziały zmechanizowane, przydzielane do dywizji strzelców w walce spotkaniowej“, Puchow.  
„Poruszenia czołgów w natarciu“, Dudar.  
„Procesy w silniku Diesel'a“, Własow.  
„Bierzcie pod uwagę nasze doświadczenie przy naprawie samoch. Ford  
„A“, Klewczenkow.  
„Niedokładności w systemie smarowania“ Kim.

Ilość niezbędnej obsługi przy załadowywaniu materiałów ogniowych w transportach samochodowych“.

- „Próby doświadczalne z prądnicą typ. K.  $\frac{50}{6}$  500 (dokończenie), Lichaczow.  
 „Silniki chłodzone powietrzem“ (dokończ.) Barichin).  
 2. „Wojennyj Wiestnik“ No. 21—22. „Łączność, obserwacja i ogień“ w obronie przed natarciem, osłanianym dymem“ Galuzo.  
 „Obliczenie marszu kolumn zmechanizowanych i zmotoryz.“, Ignatjew.  
 3. „Wojna i Rewolucja“ — XI—XII, „Artylerja i czołgi“. Gałaktjonow (z przeglądu prasy zagranicznej).  
 „Wojna w przyszłości“ i „Motoryzacja i Mechanizacja“ Ogorodnikowa.  
 4. „Technika i uoorużenje“ — nie omawia spraw broni panc. i samoch.

#### Pisma polskie.

1. *Przegląd techniczny* Nr. 47 i 48 1932 roku.  
 W sprawie zastosowania mieszanek spirytusowych do celów napędowych.
2. „*Motocykl i cyclecar*“ — numer grudniowy nie ukazał się w druku.

---

#### OD REDAKCJI.

Zaczynając od numeru lutowego, będą w bibliografji podawane, oprócz tytułów, krótkie streszczenia artykułów, podobnie jak to ma miejsce w „Przeglądzie Wojskowym“.