

# PRZEGŁĄD WOJSKOWO- TECHNICZNY

M I E S I Ę C Z N I K

W Y D A W A N Y   P R Z E Z

DOWÓDZTWO SAPERÓW, DOWÓDZTWO WOJSK  
ŁĄCZNOŚCI I DOWÓDZTWO BRONI PANCERNYCH

ROK JEDENASTY

TOM XXI.

MAJ — 1937.

W   A   R   S   Z   A   W   A

---

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

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

**Redaktor Naczelny:**

**PLK. PATRYK O'BRIEN DE LACY.**

**Redaktor „Sapera“:**

**MJR. TEODOR ZANIEWSKI.**

**Redaktor „Łączności“:**

**MJR. STEFAN SŁIWOWSKI.**

**Redaktor „Broni Pancerniej“:**

**MJR. DYPL. ANTONI KORCZYŃSKI.**

---

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

---

# T R E Ś Ć

## Dział saperów.

<i>Mjr. dypl. Władysław Weryho.</i> — Wybór godziny forsowania . . . . .	321
<i>Mjr dypl. Józef Szylling.</i> — Saperzy w boju spotkaniowym dywizji . . . . .	332
<i>Mjr Wacław Stelmachowski.</i> — Rozpoznanie dróg i mostów . . . . .	351

## Wiadomości z prasy obcej:

Batalion saperów i pionierzy piechoty . . . . .	366
Rekordowy przebieg lokomotywy z kondensatorem pary . . . . .	371

## Sprawozdania i recenzje:

Praca saperów w świetle niemieckiego regulaminu „Pionierdienst aller Waffen“ . . . . .	373
--	-----

Bibliografia . . . . .	395
------------------------	-----

## Dział łączności.

<i>Kpt. Henryk Naimski.</i> — Wychowanie i wyszkolenie telefonisty . . . . .	321
<i>Kpt. Mieczysław Wargalla.</i> — Łączność na tle działań dywizji kawalerii na Ukrainie w r. 1920 . . . . .	332
<i>Inż. Stanisław Grycko.</i> — Zagadnienie stałości częstotliwości w radiostacjach polowych . . . . .	345
<i>Kpt. Adam Gac.</i> — Nowe materiały ferromagnetyczne na magnesy stałe . . . . .	368



## Wiadomości z prasy obcej:

Zegary piezokwarcowe . . . . .	379
Nowoczesny 20-to lampowy odbiornik amerykański . .	381
Kondensatory stabilizacyjne do obwodów drgań . . .	384
Nowy system telefotografii . . . . .	386
Podwójny oscylograf katodowy . . . . .	389
Nowy aparat telefoniczny polowy Ericssona . . . .	390
O oporności uziemień . . . . .	394

## Bibliografia . . . . . 398

## Dział broni pancernej i samochodów.

<i>Rtm. Stanisław Olszewski.</i> — Czy samochody pancerne są tylko dla kawalerii? . . . . .	329
<i>Por. Feliks Michałkowski.</i> — Metody wyszkolenia strzeleckiego w jednostkach pancernych . . . .	339
<i>Pptk. dypl. Ryszard Koperski.</i> — Taktyka pancerna	366

## Wiadomości z prasy obcej:

Nowa próba wytrzymałościowa samochodu . . . . .	376
Praca przygotowawcza dowództwa batalionu czołgów przed marszem . . . . .	382
Ilość kilometrów jaką może przebyć samochód ciężarowy do gruntownej naprawy . . . . .	392
Użycie pociągów pancernych . . . . .	397
Ruchoma wieżyczka dla treningu strzelców czołgowych	402
Urządzenie dla nakładania gąsienic . . . . .	403
Opony - pływaki . . . . .	404
Wyższa szkoła niemieckich jednostek pancernych .	405
Transporter z poszerzonymi gąsienicami . . . . .	407

---



MJR. DYPL. WŁADYSŁAW WERYHO.

## WYBÓR GODZINY FORSOWANIA.

Forsowanie rzek zawsze było i będzie zaliczane do działań najtrudniejszych, wymagających dużych przygotowań, zwłaszcza technicznych, które dotyczą przede wszystkim odpowiedniego wyboru i przygotowania miejsc przeprawy oraz przygotowania potrzebnego sprzętu i odpowiednich sił technicznych.

Poza sprawnością przygotowań technicznych i taktycznych powodzenie forsowania zależy jeszcze od wielu innych czynników, wśród których niewątpliwie bardzo poważne miejsce zajmuje trafny wybór odpowiedniej pory dnia lub nocy, jako początku przeprawy, czyli i początku natarcia przez rzekę.

Wybór godziny początku natarcia przez rzekę nie jest tak prosty, jak w natarciu zwykłym. Wynika to z charakterystycznych cech forsowania, odróżniających to działanie od natarcia zwykłego na pozycję umocnioną. Pomimo często spotykanego zdania, że natarcie przez rzekę jest niczym innym, jak natarciem na silnie umocnioną pozycję, należy stwierdzić, iż poza zasadniczym podobieństwem istnieją jednak bardzo poważne różnice.

Natarcie przez rzekę istotnie jest zasadniczo podobne

do natarcia na pozycję umocnioną, gdyż jedno i drugie działanie jest przede wszystkim natarciem, dla którego ogólne zasady taktyczne są zawsze jednakowe.

Zarówno jedno jak i drugie natarcie wymaga poważnych przygotowań i zgromadzenia środków materialnych. W obu wypadkach nacierający musi przekroczyć przeszkodę znajdującą się pod ogniem obrony. Przeszkodzie drucianej odpowiada przy forsowaniu przeszkoda wodna.

A jakież są interesujące nas zasadnicze różnice między natarciem na umocnioną pozycję, a natarciem przez rzekę, czyli forsowaniem.

1. Nacierając przez rzekę właściwe natarcie zostaje poprzedzone charakterystycznym i trudnym działaniem — przekroczeniem rzeki, czyli forsowaniem.

2. W natarciu na pozycję umocnioną najważniejszą rolę ma przygotowanie artyleryjskie, które, poza zniszczeniem czy też obezwładnieniem źródeł ognia, przeważnie ma zadanie przygotować przejścia w przeszkodzie z drutów.

Natomiast w natarciu przez rzekę podstawowe znaczenie przeważnie będzie miał czynnik zaskoczenia, który wyklucza przygotowanie ogniowe. Zresztą przygotowanie artylerii mogłoby wypełnić swoje zadanie tylko w części dotyczącej zwalczania źródeł ognia, lecz nie może utworzyć „wyrw“ w przeszkodzie w taki sposób, jak np. w drutach kolczastych.

Ponadto przy forsowaniu mniejszych i średnich rzek zachodzi też bardzo poważna różnica co do warunków wsparcia natarcia przez artylerię. Jeśli rzeka jest węższa, niż pas bezpieczeństwa, to wsparcie artyleryjskie jest bardzo ograniczone, gdyż własna podstawa wyjściowa do natarcia znajduje się na brzegu rzeki, skutkiem czego najbardziej niebezpieczne źródła ognia nieprzyjaciela, umieszczone w pobliżu brzegu, nie mogą być ostrzeliwane bez

obawy zadania strat przewożonym oddziałom własnym. Więc najważniejsze, zaskoczyć przeciwnika tak dalece, by jak najpóźniej otworzył ogień.

3. Dla przełamania przedniego skraju pozycji opartej o rzekę nie można wykorzystać czołgów. Zasadniczo dopiero w późniejszej fazie natarcia, czołgi mogą być użyte. Przeprawa czołgów, wymagająca środków przewozowych lub mostu o dużej nośności, odbędzie się w czasie znacznie późniejszym pod osłoną przeprawionej wpierw piechoty. Posiadanie czołgów w niczym więc nie ułatwia pokonania przeszkody, a późniejsze ich użycie jest zależne od bezpieczeństwa dalszej przeprawy.

4. Inna, jeszcze najważniejsza może różnica, polega na tym, że przeszkoda rzeczna różni się od sztucznej przeszkody z drutu swoją c i ą g ł o ś c i ą nie tylko w terenie, lecz i w c z a s i e.

Przeszkoda drucziana nawet o znacznej szerokości z chwilą przekroczenia jej przez czołowe elementy nacierającej piechoty traci wszelką wartość. Natomiast przeszkoda rzeczna, jeśli pominiemy nawet specyficzne trudności pokonania jej przez pierwsze rzuty, nie przestaje wywierać swego wpływu na walkę, pomimo przekroczenia jej przez oddziały czołowe. Przez dłuższy czas po sforsowaniu rzeka rozdziela siły nacierającego, umożliwiając bicie ich przez obrońcę częściami.

Utrudniając przeprawę dla różnych rodzajów broni w różnym stopniu, rzeka pomimo sforsowania oddziela rzuty czołowe od odwodów, piechotę od artylerii i wojska walczące od tyłów, utrudniając dowodzenie i łączność oraz zaopatrzenie i ewakuację.

Dopiero po wybudowaniu mostów osłoniętych przez dostateczne przedmoście i dobrze zorganizowaną opl, ujem-



ny wpływ rzeki na warunki natarcia zostaje poważnie zmniejszony.

Jakież ważniejsze wnioski wynikają z zestawienia tych kilku charakterystycznych cech forsowania.

Przede wszystkim, że zapewnienie warunków zaskoczenia, m. in. przez wybór odpowiedniej pory forsowania, posiada podstawowe znaczenie dla pokonania przeszkody rzecznej przez czołowe rzuty.

Drugi wniosek, że rzekę można uważać za całkowicie sforsowaną dopiero wtenczas, kiedy przez rzekę przeprawiona jest całość sił i środków, a komunikacja między brzegami jest ciągła i dostatecznie trwała. Można zaryzykować twierdzenie, że na szczeblu dywizji rzeka jest sforsowana dopiero po wybudowaniu mostu polowego.

Po wyciągnięciu tych najważniejszych dla naszych dalszych rozważań wniosków, możemy przejść do zagadnienia wyboru odpowiedniej godziny rozpoczęcia forsowania.

W dzień czy w nocy, po zmroku czy przed świtem, rano czy wieczorem?

Zupełnie jednolitego poglądu na tę sprawę nie ma.

Doświadczenia z wojny światowej dotyczą przede wszystkim forsowania w warunkach wojny pozycyjnej przy bogatym wyposażeniu w środki ogniowe, umożliwiającym forsowanie siłą, co wpływało na wybór godzin rannych. Przykłady forsowania rzek w okresach walk ruchowych przeważnie są mniej pouczające, a co najważniejsze, lotnictwo nie miało tak szerokich, jak dziś możliwości zwalczania przepraw, zwłaszcza po mostach.

Nasze doświadczenia z wojny polsko-bolszewickiej są bardzo skąpe i niezbyt miarodajne, gdyż bardzo prymitywne organizowane i ubogo wyposażone forsowania rzek odbywały się przeważnie wobec przeciwnika słabego i słabo

zorganizowanego przy obustronnie słabej artylerii i zupełnym niemal braku lotnictwa.

Na pierwszy rzut oka mogłoby się zdawać, że w zasadzie przy forsowaniu należy postępować tak, jak przeważnie postępuje się w natarciu na przeciwnika zorganizowanego, kiedy zazwyczaj chodzi o wyruszenie natarcia o świcie, by mieć dość czasu nie tylko na przełamanie pozycji obronnej, ale również na pełne wykorzystanie.

Charakterystyczne cechy, odróżniające forsowanie od natarcia zwykłego, częstokroć mogą narzucić jednak inną chwilę rozpoczęcia działania.

Z jednej strony chodzi nam o zaskoczenie, dla uzyskania którego dowódca taktyczny często wybierze noc, rezygnując z przygotowania artyleryjskiego, które zresztą wyrw w przeszkodzie rzecznej w sposób podobny, jak w drutach, przecież zrobić nie może. Przeszkoda pomimo przygotowania ogniowego pozostanie.

Z drugiej strony na wybór czasu forsowania niewątpliwie powinna wywierać wpływ świadomość, że rzeka jest przeszkodą nie tylko dla czołowych elementów, lecz i dla dalszych rzutów wojsk i służb. Kanalizujące ruch, mosty zawsze są czułe na ogień artylerii, a szczególnie na zagrożenie lotnicze nieprzyjaciela, do czego najlepsze warunki dla lotnictwa lub artylerii nieprzyjaciela oczywiście istnieją w dzień.

Pora nocna ułatwia więc zaskoczenie przez elementy czołowe, a jednocześnie jest pożądaną osłoną dla ukrycia przeprawy dalszych rzutów.

Jak to pogodzić?

Niewątpliwie chodzi przede wszystkim o zaskoczenie, to znaczy uniknięcie, a przynajmniej pogorszenie warunków obserwacji nieprzyjaciela w czasie przeprawy czołowych elementów, by utrudnić prowadzenie ognia przez nie-

przyjaciela oddalając jego rozpoczęcie na jak najpóźniejszą chwilę. Następnie chodzi o utrudnienie przeciwnatarć nieprzyjaciela, zwłaszcza kiedy jesteśmy jeszcze w trakcie przeprawy rzutów czołowych. Oczywiście takie warunki może zapewnić jedynie pora nocna.

Chodzi jednak też o uzyskanie odpowiednich warunków dla natarcia w terenie nieznanym zaraz po przeprawieniu się na drugi brzeg, chodzi więc o zapewnienie wsparcia artylerii. Do tego nadają się przede wszystkim warunki dzienne.

Z punktu więc widzenia tylko zaskoczenia i warunków działania rzutów czołowych, kiedy rozpoczynać forsowanie: w dzień czy w nocy?

Jeśli ważniejszym jest zapewnienie sobie możliwości natychmiastowego ruchu naprzód, (np. w pościgu), niż szukanie całkowitego zaskoczenia, to początek forsowania może mieć miejsce nawet i w dzień. Zresztą częściowe zaskoczenie może mieć miejsce nawet i w tym wypadku.

Może ono polegać na tym, że forsowanie będzie rozpoczęte natychmiast po osiągnięciu rzeki w pościgu, kiedy ogień przeciwnika dla obrony rzeki zazwyczaj nie będzie jeszcze całkowicie zorganizowany.

Jeśli chodzi o pośpiech i uzyskanie możliwości dalszego natychmiastowego ruchu po przejściu rzeki, to mając środki przeprawowe i możliwość dostarczenia ich na brzeg, niewątpliwie można forsować nawet i w dzień.

Następnie, jak wskazują przykłady z wojny światowej, nawet przy zorganizowanej obronie można forsować w dzień, mając dostatecznie środków dla wykonania długotrwałego przygotowania artyleryjskiego, oraz bogate wyposażenie w sprzęt przeprawowy.

Natomiast nie posiadając zdecydowanej przewagi ognio-



wej, forsowanie w dzień wobec silnie zorganizowanego przeciwnika jest bardzo trudne i powodzenie niepewne.

Więc forsować raczej pod osłoną nocy? Jednak stwierdziliśmy, że forsowanie w nocy, pomimo bardzo poważnych plusów, ma pewne niedogodności, jak trudność rozwinięcia natarcia na drugim brzegu w terenie nieznanym oraz trudność wsparcia artylerii.

Wobec tego najczęściej spotykamy się z następującym rozwiązaniem. Najkrytyczniejszą fazę, jaką jest przeprawa czołowych fal, wykonać jeszcze w nocy, przed świtem. Natomiast natarcie na drugim brzegu baonami pierwszego rzutu prowadzić już w warunkach dziennych, po świetle. A więc licząc na przeprawę pierwszego rzutu (zależnie od ilości i wydajności sprzętu) ok.  $\frac{1}{2}$  — 1 godz., można przyjąć, że dogodną porą rozpoczęcia forsowania w warunkach wojny ruchowej jest pora nocna ok. 1—1 $\frac{1}{2}$  godziny przed świtem.

Jednak i takie rozwiązanie wydaje się, że ma też swoje ujemne strony, zwłaszcza jeśli chodzi o warunki przeprawy dalszych rzutów. Pomijamy nawet to, że o świetle, kiedy dopiero przeprawi się pierwszy rzut i będzie się przygotowywał do dalszego natarcia, potrzebując zazwyczaj pewnego uporządkowania się, przeciwnik już będzie mógł podciągnąć swoje odwody i wykonać przeciwnatarcie w tym, do pewnego stopnia, krytycznym momencie.

Najgorsze jednak, że budowa mostu, a następnie przeprawa po moście dalszych rzutów, jak odwód, artyleria, broń pancerna, tabory bojowe itp. będzie musiała odbywać się w dzień.

Dzisiaj należy wyraźnie stwierdzić, że taka przeprawa a nawet sama budowa mostu nie będzie mogła odbyć się spokojnie, jeśli przeciwnik będzie posiadał przede wszyst-

kim silne lotnictwo, lub też stosunkowo silną artylerię ciężką, korzystającą z obserwacji lotniczej.

Trwałe i pewne powiązanie brzegów może natrafić na bardzo poważne trudności i może się skończyć niepowodzeniem całej akcji, zwłaszcza jeśli przeciwnik zorganizował główny opór w głębi, mając tylko silne czaty wysunięte nad rzekę. W ten sposób może nawet nie pozwolić rozszerzyć przedmościa, a tym samym odsunąć od przepraw niebezpieczeństwo ognia artylerii.

Właściwe forsowanie przez rzuty czołowe uda się, lecz mostu nie zdołamy zbudować i utrzymać. Wówczas oddziały na drugim brzegu pozbawione dobrej łączności i dobrego wsparcia artylerii oraz odcięte od zaopatrzenia mogą się znaleźć w ciągu dnia w bardzo niekorzystnej sytuacji, a nawet mogą być pobite i odrzucone za rzekę.

Oczywiście dla utrzymania połączenia brzegów muszą być i będą jak najszerzej wykorzystane człony, w miarę możliwości motorowe, jednak komunikacja za pomocą członów (wymagających zresztą sporo obsługi i przystani) nie zastąpi ciągłej, wydajnej i łatwej komunikacji po moście.

Przewidując takie możliwości, a nie chcąc rezygnować z wykorzystania pory nocnej dla uzyskania zaskoczenia, można rozpocząć forsowanie na początku nocy, z wieczora. Warunki dla zaskoczenia przy przeprawie pierwszych fal będą dobre, jednak niewątpliwie gorsze będą warunki dalszego natarcia w celu opanowania dostatecznie głębokiego przedmościa, osłaniającego most i zapewniającego chociaż przed ogniem artylerii bezpieczeństwo połączenia brzegów, a więc usunięcie rozdziału sił.

Natarcie na drugim brzegu, celem opanowania minimalnego przedmościa będzie prowadzone w nocy, w terenie nieznanym, przy bardzo problematycznym wsparciu ogniowym. Takie natarcie przeważnie będzie możliwym tylko

wobec przeciwnika bardzo słabego lub w specjalnych warunkach w jasną noc, w terenie łatwym do orientowania się i działania w nocy (np. jeśli są drogi w kierunku dogodnym dla natarcia wzdłuż tych dróg itp.).

Dla zabezpieczenia budowy mostu w nocy może wystarczyć nieraz opanowanie bardzo płytkiego przedmościa. Jednak zupełnie radykalnie to nie rozwiązuje sprawy, gdyż o świcie trzeba będzie przedmoście rozszerzyć, opanowując wszystkie punkty obserwacyjne, umożliwiające przeciwnikowi obserwowany ogień artylerii na most.

To znów uniemożliwia zdjęcie artylerii ze stanowisk na własnym brzegu i wykorzystanie pory nocnej dla przejścia jej przez most. Artyleria byłaby gotowa do działania znacznie później, niż o świcie.

Nie zapominajmy też, że opanowanie w nocy tylko płytkiego przedmościa może wprowadzić wystarczyć dla osłony budowy mostu, lecz może być (zależnie od terenu) niedostateczne dla skupienia na nim całej dywizji, gdybyśmy chcieli wszystko przeprawić pod osłoną nocy.

Widzimy, że forsowanie na początku nocy nie zawsze rozwiązuje całość problemu, gdyż pewną część środków dywizji trzeba będzie przeprawić później, za dnia.

Opanowanie jeszcze w nocy całego przedmościa oczywiście mogłoby usunąć wszystkie wspomniane trudności.

Wtenczas możnaby nie tylko wybudować w nocy most, lecz i przeprawić wszystkie siły. Niestety opanowanie większego przedmościa rzadko da się wykonać w nocy.

Jeśli noc jest krótką, a szerokość rzeki znaczna, to możemy napotkać jeszcze inną trudność. Może zabraknąć czasu na przeprawę całości, ponieważ budowa mostu w nocy trwa znacznie dłużej niż w dzień. Np. przy szerokości rzeki ok. 100 m budowa mostu w nocy może trwać około 4 godz.



Rozpocząć forsowanie można około 1—2 godz. po zmroku. Do budowy mostu można przystąpić powiedzmy w pół godziny po przeprawieniu pierwszych fal. Przyjmując długość nocy letniej na 6—7 godzin i odliczając 4 godziny na budowę mostu, pozostanie na przeprawę wojsk po moście pod osłoną nocy w najlepszym wypadku 1—1½ godziny, co nie wystarczy na przeprawę całości.

Przy węższej rzece niewątpliwie ten czas może być znacznie większy, gdyż budowa mostu będzie trwała krócej.

W tym wypadku wybór godziny forsowania na początku nocy może być bardziej korzystny, zwłaszcza jeśli możemy opanować całe przedmoście jeszcze w nocy. Przy tym forsując z wieczora, należy się liczyć z tym, że przygotowania powinny być wykonane, przynajmniej częściowo, jeszcze poprzedniej nocy.

A więc, jeśli obawiamy się lotnictwa nieprzyjaciela i mamy możliwość wcześniejszego przygotowania forsowania, to zasadniczo forsowanie na początku nocy niezbyt wielkich rzek może być bardzo korzystne, zwłaszcza jeśli istnieją warunki do opanowania w nocy całego przedmościa, co pozwala przerzucić przynajmniej część artylerii.

Poszukując odpowiedniej pory forsowania wobec możliwości zagrożenia mostów przez przeważające lotnictwo, widzimy jeszcze jedno możliwe rozwiązanie.

Mając silną artylerię, lub też przeciwnika bardzo słabo obsadzającego rzekę, lecz posiadającego silne lotnictwo, można forsować w dzień. W miarę możliwości poprzedzić forsowanie przygotowaniem artyleryjskim. Godzina forsowania w tym wypadku powinna być tak wybrana, by do wieczora zostało opanowane całe przedmoście. Natychmiast po zapadnięciu zmroku byłaby rozpoczęta budowa mostu, wykonując wszystkie prace przygotowawcze jeszcze za dnia. Dzięki temu budowa mostu pontonowego (a w pe-

wnych wypadkach od razu polowego) pomimo warunków nocnych trwałaby stosunkowo krótko. Do świtu posiadając nawet tylko jeden most pontonowy mogłaby się przeprowadzić cała dywizja. Jednocześnie już w nocy mogłaby się rozpocząć budowa bardziej trwałego i mniej czułego na ogień — mostu polowego, który już w ciągu następnego dnia zastąpiłby most pontonowy, zbyt wrażliwy na wszelkiego rodzaju ogień.

Ostateczne wnioski co do wyboru pory forsowania można zreasumować w sposób następujący. Jeśli nie rozporządzamy silną artylerią, należy forsować zasadniczo przez zaskoczenie — w nocy, przed świtem. Jednak, jeśli musimy poważnie liczyć się z zagrożeniem przeprawy przez przeważające lotnictwo przeciwnika (lub też i ciężką artylerię, korzystającą z obserwacji powietrznej), to początek forsowania przed świtem należy wyznaczać tylko wtenczas, gdy mamy dużo środków przeprawowych (człony z motorami), celem utrzymania dostatecznie wydajnej przeprawy, inaczej należy forsować raczej na początku nocy, zwłaszcza mając niezbyt szeroką rzekę, a teren na brzegu przeciwnym dogodny do natarcia nocnego.

Mając przewagę ogniową, lub wobec bardzo słabej obsady przeciwnika, można forsować nawet w dzień. Przy tym obawiając się silnego lotnictwa nieprzyjaciela, wydaje się celowym forsować w godzinach popołudniowych, odkładając do nocy budowę mostów i przeprawę całości dywizji.

W każdym razie należy unikać zbyt szablonowego wyboru czasu forsowania. Początek forsowania powinno się określać zależnie od sytuacji taktycznej, wyposażenia w środki ogniowe, możliwości technicznych, oraz zawsze na podstawie należytej oceny zagrożenia lotniczego.

---

MJR. DYPL. JÓZEF SZYLLING.

## SAPERZY W BOJU SPOTKANIOWYM DYWIZJI.

Klasyczny bój spotkaniowy z wojen ubiegłych, a nawet początków wojny światowej, nie nastroczał wiele trudności saperom. Trudności rozpoczynały się z chwilą zdobycia terenu, na którym nieprzyjaciół udało się utrzymać dłuższy przeciąg czasu.

Zasadniczą cechą ówczesnego boju spotkaniowego było to, że odbywał się on niejako na ślepo. Przeciwnicy posiadali tylko bardzo skąpe wiadomości o sobie, przy czym posiadane ułamki wiadomości częstokroć dawały zupełnie inny obraz nieprzyjaciela, niż był on w istocie. Powodowało to liczne zaskoczenia i niespodzianki, gwałtowne zderzenia, niewyzyskanie sukcesów itp.

Było to więc typowe zderzenie się dwóch woli zaczepnych, z których wygrywała ta, która umiała narzucić inicjatywę; zderzenie, w którym tylko szybkość decyzji i działania odgrywała zasadniczą rolę.

W warunkach obecnych, przy niezmiernym rozwoju lotnictwa wszelkich typów, trudno jest nawet przypuścić, by marsz dwóch przeciwników na siebie odbywał się w warunkach pełnej nieświadomości jednego o drugim. Obok obserwacji napowietrznej pracować będzie poza tym rozpoznanie ziemne, które ostatnio zostało również w szeregu państw



specjalnie szeroko rozbudowane (przykładem O. R. dywizji niemieckiej) zarówno w kierunku siły, jak i szybkości oraz ruchliwości.

Nawet stosowanie marszów nocnych, niemożliwe zresztą do stuprocentowego stosowania w okresie letnim, oraz najbardziej precyzyjna opl. czynna i bierna nie zdołają całkowicie skryć ruchu i przesunąć wielkich jednostek, a szczególnie tych oddziałów, na których ukryciu specjalnie zależeć będzie, tj. jednostek i ugrupowań broni pancernej.

Obserwacja napowietrzna, nawet o ile zostanie całkowicie uniemożliwiona w pewnych specjalnie czułych rejonach oraz w strefie oddziałów, zawsze zdoła uchwycić rejony kolumn, pewne elementy tyłów, a z tych drobnych elementów, drogą wnioskowania, dojść będzie można do określenia nie tylko kierunków działania, ale również sił i rodzaju broni wprowadzanego do walki.

Stąd też dowódca taktyczny będzie mógł prawie zawsze oprzeć swe przewidywania i zamiary, na niemal zupełnie pewnych danych, w których najbardziej poszukiwać będzie obok wiadomości o głównych siłach nieprzyjaciela, wiadomości o broni pancernej.

Wykrycie rejonu postoju broni pancernej, czy kolumny jej, jak wskazałem, trudne nie będzie, ale pamiętać należy, że w ciągu krótkiego przeciągu czasu, nawet duże zgrupowanie pancerne może być przesunięte o 100 — 150 km, że w ślad za wiadomością uzyskaną od lotnictwa lub własnego rozpoznania, już w godzinę później możemy mieć do czynienia z bronią pancerną.

Czynnik zaskoczenia zatem, dla dowódcy taktycznego, w większości wypadków stanowić będzie nie piechota i ogień art. nieprzyjaciela, lecz broń pancerna.

Jakże inaczej układa się zagadnienie dla dowódcy saperów.

Jakie wiadomości będzie on posiadał? Wiadomości o terenie z mapy. Poza tym jakiś meldunek o palącym się czy wysadzonym moście, o zapalonej miejscowości, będą tymi skrawkami wiadomości, na których musi oprzeć całe swe rozumowanie.

No i oczywiście wiadomości broni pancernej, w zwalczaniu której musi wziąć jak najczynniejszy udział.

Marsz przez teren niezniszczony należeć będzie do rzadkości nawet w założeniu, że nieprzyjaciel występuje zaczepnie i posiada broń pancerną. Tam gdzie mu zależeć będzie na utrudnieniu marszu względnie uniemożliwieniu ruchu, gdzie będzie czuł się słabszym, tam zawsze stosować będzie zniszczenia.

A zatem dowódca saperów musi być przygotowany na dwie zasadnicze możliwości, a mianowicie na zwalczanie broni pancernej i na umożliwienie ruchu własnych oddziałów, a w szczególności artylerii i broni zmotoryzowanych.

Czy mogą te zagadnienia wystąpić jednocześnie? Jako reguła nie, ale w pewnych wypadkach, szczególnie gdy jednemu przeciwnikowi zależeć będzie na wstrzymaniu marszu czołowego względnie zatrzymaniu drugiego w rejonie dogodnym dla działania własnej broni pancernej.

Poza tym należy przypuszczać, że dążenie wszystkich do szukania rozstrzygnięcia w manewrze spowoduje, że zamiast frontów powstaną miejsca nasilenia walk, gdzie zetkną się armie i duże zgrupowania operacyjne walczące o rozstrzygnięcie, zaś między tymi terenami rozstrzygnięć operacyjnych powstaną jakby luki. Nie dowodzi to jednak, by w lukach tych nie było działań. Przeciwnie, obok luźnych większych, lub mniejszych oddziałów zabezpieczających skrzydła i zamykających pewne kierunki, działać będą

dą środki jak najbardziej utrudniające ruch nieprzyjaciela, a przede wszystkim oddziały zaporowe.

O ile zatem, choć jest to mało prawdopodobne, marsz do bitwy w pierwszej fazie akcji wojennej nie napotka na większe przeszkody, o tyle w późniejszej fazie w każdym ruchu na nieprzyjaciela napotykać będziemy zniszczenia, bądź osłaniające własne, bądź zniszczenia i zapory nieprzyjaciela.

Wodpowiedzi na to można twierdzić, że przy podobnym nasileniu zniszczeń broń pancerna będzie miała ograniczone pole do działań.

Tak, ale do pewnego stopnia, gdyż co roku widzimy, że t. zw. „zdolność przekraczania“ broni pancernych wzrasta: np. woda już dla pewnych rodzajów czołgów nie jest przeszkodą; po drugie oddziały broni pancernych wyposażone zostają w swoje specjalne oddziały saperów, dysponujące sprzętem specjalnym, nastawionym li tylko na szybkie pokonywanie przeszkód przez broń pancerną.

Zatem posiadanie i przewidziane użycie przez nieprzyjaciela broni pancernej nie wyklucza stosowania przez niego niszczeń w czasie gdy jest słabszy, lub na kierunkach, na których chce ruch nasz opóźnić lub uniemożliwić.

Z tego też względu dowódca saperów powinien zawsze nastawić się na te dwie ewentualności, które niestety stawiają odmienne wymagania co do saperów.

Broń pancerna wymaga działania na skrzydłach celem ich zabezpieczenia; wymaga rozdrobnienia oddziałów saperskich między poszczególne kolumny. Zwalczenie przeszkód i umożliwienie szybkiego posuwania się naprzód — wymaga ześrodkowania wysiłku saperów na jednej lub dwóch osiach.

W jednym tylko, oba zagadnienia idą prawie zgodnym torem — w dziedzinie rozpoznania, które musi być szyb-



kie, bardzo wysunięte w przód, dysponujące szybkimi środkami łączności z tym, że rozpoznanie przeciw broni pancernej wymagać będzie rozpoznania na skrzydłach.

Jak zatem ułoży się plan pracy dowódcy saperów?

Wytycznymi dla dowódcy saperów będą w tym względzie:

- zadanie dywizji,
- myśl przewodnia dowódcy,
- teren.

Nie chcąc obracać się cały czas w czysto teoretycznych rozważaniach, ucieknę się do przedstawienia przykładu, w którym organizacja jednostek jest wzięta tylko przykładowo (ryc. 1).

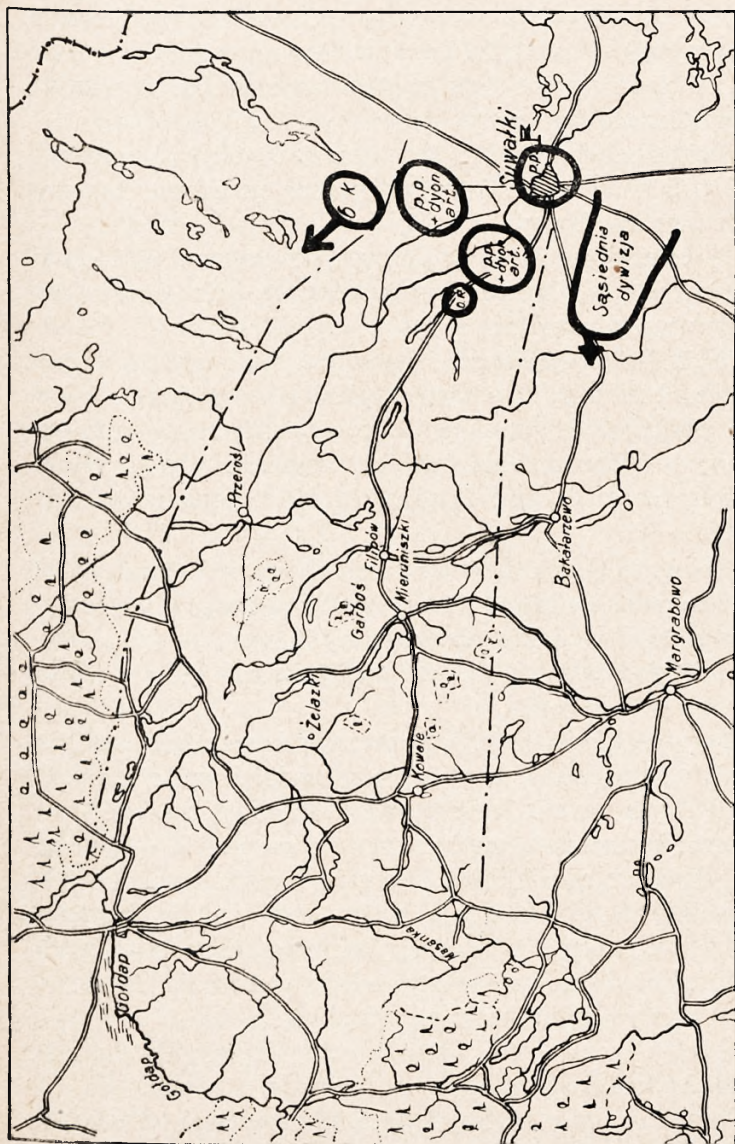
Dywizja niebieska działa na kierunku S e j n y — S u w a ł k i — G o ł d a p celem opanowania cieśniny G o ł d a p. Dywizja ta jest prawoskrzydłową grupy operacyjnej, nacierającej w ogólnym kierunku na zachód.

Dywizję przyjmuję jako trzypułkową, przyjmuję, że posiada ona oddział rozpoznawczy, składający się z cyklistów, samochodów pancernych i działek przeciwpancernych, dwa pułki artylerii: lekkiej à 3 dyony i ciężkiej à 2 dyony, baterię dział przeciwlotniczych zmotoryzowanych, broń przeciwpancerną zmotoryzowaną, wreszcie batalion saperów w składzie dwóch kompanij, z których jedną przyjmuję jako zmotoryzowaną oraz kolumnę saperską, zmotoryzowane oddziały łączności, lotnictwo towarzyszące itp.

A zatem dywizję o typie, że tak nazwę, zachodnim, lecz nie wyposażoną w broń pancerną organiczną.

Dywizja ta doszła do rej. S u w a ł k, spędzając słabe oddziały nieprzyjaciela, które zniszczyły mosty, wycofując się na zachód.

Rozkaz na dzień następny nakazuje dywizji opanowanie w tym dniu wyjść z cieśniny M i e r u n i s z k i.



Ryc. 1.



Dowódca dywizji otrzymuje jednocześnie wiadomości, że w rejonie D a r k i e j m y 25 km na zachód od G o ł d a p, obserwowano duże wyładowania oddziałów różnych broni i bardzo dużo samochodów.

Dowódca dywizji decyduje marsz dywizji przeprowadzić w 2 kolumnach: kolumną główną po szosie, kolumną boczną przez P r z e r o ś l.

W celu wcześniejszego uchwycenia rejonu M i e r u n i s z k i, wysyła oddział rozpoznawczy oraz batalion piechoty na samochodach.

W kolumnie głównej maszeruje jako straż przednia pułk bez batalionu, dywizjon artylerii lekkiej i bateria artylerii ciężkiej dalekonośnej. Jako siły główne — pułk piechoty, dywizjon artylerii lekkiej i reszta artylerii ciężkiej. W kolumnie bocznej pułk piechoty z dywizjonem artylerii lekkiej.

Kolumna główna na wysokości P i e c k i wydzieli poza tym baon piechoty, który maszeruje drogą P i e c k i — O l s z a n k a, jako ubezpieczenie boczne.

Z tej podstawowej decyzji wynikają podstawy myślowe dla dowódcy saperów.

Zadanie dywizji wymaga jak najszybszego przesunięcia o 25 km na zachód i uchwycenia zachodnich wyjść z rejonu M i e r u n i s z k i. Przemarsz odbędzie się, być może w warunkach utrudnionych przez nieprzyjaciela komunikacji, tak jak to czynił dotąd. Wprawdzie wyładowania wojsk na zachód od G o ł d a p u, w tym dużo jednostek zmotoryzowanych, mogą świadczyć o jego zamiarach zaczepnych, ale jak dotąd jego wysunięte oddziały niszczą. Zachodzi tylko pytanie, gdzie niszczyć przestaną?

Gdyby nieprzyjaciel działał zaczepnie, pierwszym jego dążeniem byłoby również uchwycenie wyjść z rej. F i l i p o w a, a zatem możliwym jest, że na zachód od tego re-



jonu niszczeń nie będzie stosował; na wschód zaś dowódca saperów musi się bezwarunkowo liczyć ze zwalczaniem zniszczeń opóźniających własny ruch.

Wniosek — wysunąć rozpoznanie saperskie i siły do odbudowy jak najbardziej na czoło, umożliwiając ruch ciągły wszystkich sił dywizji.

Dowódca dywizji zamierza swe zadanie wykonać chwytając słabszymi, lecz szybkimi elementami nakazany rejon, aby nie dać się uprzedzić nieprzyjacielowi. Być może, że te siły narażone będą na walkę samodzielną z nieprzyjacielem, a zwłaszcza z bronią pancerną, należy im tę walkę ułatwić, a przede wszystkim umożliwić szybkie przejście i uchwycenie nakazanego rejonu, stąd konieczność przydzielenia do oddziału rozpoznawczego oddziału saperów, oddziału szybkiego i dysponującego sprzętem umożliwiającym szybką odbudowę.

Zabezpieczenie oddziału tego w nakazanym rejonie być może wymagać będzie improwizowanych i robionych niejako w marszu przeszkód przeciwpancernych, a więc tym bardziej oddział ten musi być wyposażony stosunkowo silnie w saperów.

Następnie dowódca dywizji chce zadanie swe wykonać maszerując dwoma kolumnami.

Kolumna główna maszeruje szosą, która na pewno stanie się osią komunikacyjną i zaopatrzeniową, a zatem na odbudowę szosy tej musi być skierowany główny wysiłek pracy saperów o tyle szybki, by umożliwił niehamowany marsz środków ciężkich i zmotoryzowanych, aby był zachowany zasadniczy warunek powodzenia w boju spotkaniowym — możliwość rozwinięcia jak najszybszego sił piechoty i artylerii.

Zapewnienie ciągłości ruchu, umożliwiające jednoczesne niemal wprowadzenie całości sił dywizji do walki, wy-

maga również zasilenia siłami technicznymi kolumny bocznej, która wprawdzie nie jest wyposażona w ciężkie środki walki, lecz która maszeruje po gorszych drogach. Szybkość jej marszu musi jednak być równa kolumnie głównej, zniszczenia zaś na jej osi marszu mogą być nawet silniejsze (wyprzedzające) niż zniszczenia na osi głównej.

Wreszcie obrona przeciwpancerna bierna. W zadaniu na dzień bieżący propozycje dowódcy saperów odnośnie biernej obrony przeciwpancernej i użycia do niej saperów musiałyby się oprzeć tylko na warunkach terenowych, to znaczy w bardzo małym zakresie, lecz dowódca saperów musi patrzeć w przód. Rozpatrując teren ewentualnych przyszłych działań widzimy, że kierunek posuwania się dywizji po przekroczeniu rejonu *M i e r u n i s z k i* z zachodniego, przechodzi w północno-zachodni; marsz do rejonu *G o ł d a p* wymaga zabezpieczenia od zachodu i płd-zach., na którym warunki do ubezpieczenia daje tylko dolina rzeczki *M a z a n k i*.

Ponieważ należy liczyć się z tym, że w razie powodzenia dywizja wyzyskiwać będzie swój sukces celem uchwycenia swego ostatecznego celu — cieśniny *G o ł d a p*, d-ca saperów powinien już obecnie przewidzieć przesunięcie jak najwięcej w przód oddziałów saperów, o ile możliwości wyspecjalizowanych w pracach zaporowych i zniszczeniach, które mogłyby możliwie szybko przystąpić do zabezpieczenia zachodniego skrzydła dywizji, po przekroczeniu rej. *M i e r u n i s z k i - G o r b a s i e*.

Mapa daje zupełnie niemal dokładny obraz terenu łącznie z możliwościami, które ma nieprzyjaciel w utrudnianiu posuwania się naprzód sił własnych. Z pobieżnego nawet przeglądu mapy widzimy, że poważniejsze przeszkody przez nieprzyjaciela mogą być poczynione na linii rz. *R o s p u d y*, w miejscu gdzie jest najgłębszy rozdział kolumn

i w rejonie, o który może również głównie chodziło nieprzyjacielowi. Bardziej na wschód możliwe są jedynie plamy gazowe, leje i przeszkody, ogólnie biorąc wymagające stosunkowo dużo czasu do przygotowania, zatem możemy liczyć, że na wschód od rz. R o s p u d y tylko nieliczne przeszkody staną nam na drodze, natomiast na linii tej rzeki możemy napotkać większe trudności.

Broni pancernej należy się najwięcej obawiać od południa, jednak teren nie nasuwa możliwości szybkiej interwencji saperów poza parcelami leśnymi na płd-zach. od M i e r u n i s z k i i cały ciężar obrony przeciwpancernej musi być przesunięty na oddziały piechoty, na obronę czynną.

Reasumując wszystkie te dane, otrzymamy następujące wnioski:

a) Wysłanie saperów musi objąć również oddział rozpoznawczy i to nie tylko rozpoznaniem saperskim, ale oddziałami saperów mogącymi 1-o zapewnić szybkość O. R. aż do rejonu F i l i p o w a, 2-o mogącymi poprowadzić szybkie ubezpieczenie zarówno oddziału rozpoznawczego jak i następnie marszu całej dywizji od czołowego natarcia broni pancernej.

b) Saperzy muszą wesprzeć obie kolumny z tym, że saperzy kolumny głównej przy niej maszerują i przy niej pracują, odbudowa jednak tej głównej osi musi być traktowana pod względem przydatności dla całej dywizji, nie zaś jednej kolumny głównej. Saperzy straży przedniej powinni być do niej przydzieleni.

Zastanowić by się należało, jak powinni być wyposażeni saperzy współpracujący z oddziałem rozpoznawczym. Ich zadaniem jest nie tylko rozpoznanie, lecz jak wskazałem, do pewnego stopnia torowanie drogi tym elementom oddziałów rozpoznawczych, które nie mają możliwości przekro-



czenia wszystkich przeszkód i poruszania się w każdym terenie, a zatem ewentualnie samochodów pancernych, dział przeciwpancernych, c. k. m. na motocyklach itp. środków, co do których użycia w rozpoznaniu są coraz większe tendencje.

Z drugiej strony oddziały rozpoznawcze w razie spotkania się z bronią pancerną powinny nie tylko dać wiadomość, ale również móc z nią walczyć, móc ją opóźniać, gdyż szybkość nie tylko samochodów pancernych, ale i czołgów jest tak duża, że w razie braku oporu i przeszkód ze strony. O. R. w ślad za motocyklistą niosącym wieść o zjawieniu się broni, może się ona bezpośrednio posuwać, powodując zaskoczenie straży przedniej.

Czy są możliwości wyposażenia saperów w środki obrony przeciwpancernej działające natychmiast? Sądzę że tak; mogłyby to być miny czy pułapki działające automatycznie, a co najgłówniejsze mogące być natychmiast uruchomione.

W te środki trzeba wyposażyć nie tylko saperów O. R., ale również i saperów straży przednich, którzy jednak przede wszystkim nastawieni być muszą na ułatwienie ruchu kolumny. Muszą więc posiadać sprzęt przeznaczony w dużej mierze do odbudowy szybkiej i uproszczonej. Szczególnie chodziłoby o zabudowę szybką przeszkód, takich jak leje, wysadzenia grobli na cieśninach itp.

Saperzy sił głównych kontynuują niejako dzieło saperów straży przednich, wzmacniając i jakby ustalając wykonane przez nich prace. Czasami w wypadkach większych przeszkód saperzy sił głównych nie powinni czekać aż dojdą do przeszkody, lecz powinni być skierowani w przód, celem zasilenia lub zastąpienia saperów straży przedniej, wymijając oddziały innych broni.

Zasadniczym warunkiem zawsze pozostaje szybkość

poruszania się saperów oraz szybkość ich pracy. Jednak nie pomoże największe nawet zmotoryzowanie i zmechanizowanie sprzętu, jeżeli decyzja techniczna będzie opóźniona. Szybkość zaś decyzji zależy przede wszystkim, pomijając cechy charakteru dowódcy, od rozpoznania. Wiadomość ścisła, w czas podana, będzie zawsze zasadniczym warunkiem dobrego, bo szybkiego wykonania zadania przez saperów.

A zatem, w danym wypadku, jaki podział sił zaproponuje dowódca saperów?

Co do rozpoznania: według decyzji dowódcy dywizji jego O. R. ma pracować na osi głównej wraz z współdziałającym z nim baonem, ma poza tym uchwycić wyjścia z rejonu *M i e r u n i s z k i* i stamtąd rozpoznawać dalej na *G o ł d a p*.

Z rozpoznaniem tym musi pójść rozpoznawanie saperskie bardzo szybkie i wyposażone w szybkie środki przekazywania wiadomości, a więc zmotoryzowane. Ponieważ zależy na wiadomościach nie tylko szybkich, ale również dokładnych i trafnych — z rozpoznaniem musi iść bądź doświadczony, bądź specjalnie przygotowany do tej roli oficer.

Poza rozpoznaniem musi pójść oddział saperów umożliwiający, jak powiedziałem, ruch oddziału rozpoznawczego. Będzie to oddział w sile mniej więcej plutonu, zmotoryzowany, wyposażony w sprzęt umożliwiający szybkie pokonywanie przeszkód, np. składane mostki tylko o belkach torowych do przekraczania lejów, potoków i rzeczek, w dużej mierze zmechanizowane narzędzia, wreszcie wyposażony w miny przeciwpancerne, mogące być użyte natychmiast.

Rozpoznanie kolumny bocznej pracuje tylko dla kolumny bocznej, stąd też przydział saperów do tego rozpoznania nastąpić powinien z reguły z kolumny bocznej, jednak dowódca saperów, o ile rozporządza większą ilością *wyspe-*

*czajizowanych w rozpoznaniu* sił saperskich, powinien przynajmniej część ich przydzielić do pracy dla kolumny bocznej, gdyż pozornie praca ta na korzyść kolumny bocznej wykonana, jest w rezultacie pracą dla całości dywizji, gdyż chodzi o to, by kolumna boczna nie opóźniła swego marszu i mogła być do bitwy poprowadzona o ile możliwe jednocześnie z siłami głównymi.

Przy podziale dalszym saperów, dowódca saperów musi rozważyć przede wszystkim, czy i ile sił saperskich przydzieli do kolumny bocznej. Powinna go w tym wypadku cechować, że się tak wyrażę, najdalej idąca oszczędność. Wskazówką główną będzie dlań wyposażenie w organiczne siły (pionierów) pułku kolumny bocznej; skład kolumny (artyleria, czołgi) i teren, który może z grubsza naświetlić te przeszkody, które kolumna boczna napotka na swej drodze.

W danym wypadku, przyjmując że pułk kolumny bocznej posiada własny pluton pionierów, widzimy, że zarówno ze względu na przeszkody, które go czekają w zachodniej części osi marszu, najważniejszym z punktu widzenia możliwości nieprzyjaciela, jak i ze względu na możliwość potrzeby obrony przeciwpancernej, pewne zasilenie jest konieczne. W pewnych wypadkach pożądané jest, aby tam poszedł doświadczony oficer z pewnym sztabem, a więc może nawet dowódca kompanii z jednym lub dwoma plutonami.

Podział saperów w kolumnie głównej również wymaga zastanowienia.

Saperzy straży przedniej, jak wskazałem, muszą szybko usuwać i zabudowywać przeszkody, gdyż saperzy O. R. przeszkody tylko pokonywali nie troszcząc się o to, żeby przekraczalność ich była stała. Ponieważ chodzi o szybkie pokonywanie przeszkód i o jeszcze szybsze przechodzenie



z przeszkody na przeszkodę, saperzy straży przedniej powinni być wydzieleni z kompanii zmotoryzowanej, szczególnie że ułatwi to ewentualną organizację obrony przeciwpancernej, o ile zajdzie potrzeba.

Również w straży przedniej musi pracować doświadczony oficer.

Co zostaje dla sił głównych?

Kompania zmotoryzowana została w całości rzucona do przodu, dowódca kompanii pieszej wraz z jednym lub dwoma plutonami odszedł do kolumny bocznej. Został najwyżej jeden lub dwa plutony, które przy tym jeszcze pracują nad odbudową osi komunikacyjnej w rejonie Suwałk.

Widzimy więc, że potrzeby są bardzo duże i bardzo łatwo siły będą uciekać z ręki dowódcy saperów, który ze chce stuprocentowo zaspokoić wszystkie potrzeby.

Skąd teraz ująć, by dowódca saperów miał w ręku odwód, skąd ściągać?

Z rozpoznania nie można, tam przydzieliliśmy tylko niezbędne.

Ze straży przedniej? Po dłuższym zastanowieniu sądzę, że tak, gdyż jak wskazałem, saperzy straży przedniej mogą być zasileni, lub nawet zamienieni przez saperów sił głównych. Jednym warunkiem pozostanie szybkość, a zatem może w straży przedniej wystarczy pluton zmotoryzowany. Reszta zaś kompanii zmotoryzowanej przejdzie do dyspozycji dowódcy saperów.

Miejsce dowódcy kompanii zmotoryzowanej jednak będzie przy straży przedniej, gdyż dyspozycja pracy, tak jak rozpoznanie, musi być niemal automatyczna.

Co do kolumny bocznej — trudno jest ustalić, ale ponieważ zasadą będzie oszczędzać dla celów ubocznych, a dawać jak najwięcej dla celu głównego i ponieważ tym celem

głównym w danym momencie jest wprowadzenie całości sił dywizji do walki, sądzę, że jednak trzeba będzie zapewnić kolumnie bocznej wyposażenie w saperów.

Stąd wreszcie podział:

— rozpoznanie — rozpoznanie saperskie plus pluton zmotoryzowany,

— straż przednia — kompania zmotoryzowana.

— siły główne — pluton zmotoryzowany. Kompania piesza bez plutonu.

— kolumna boczna — patrol rozpoznawczy saperski — pluton kompanii pieszej.

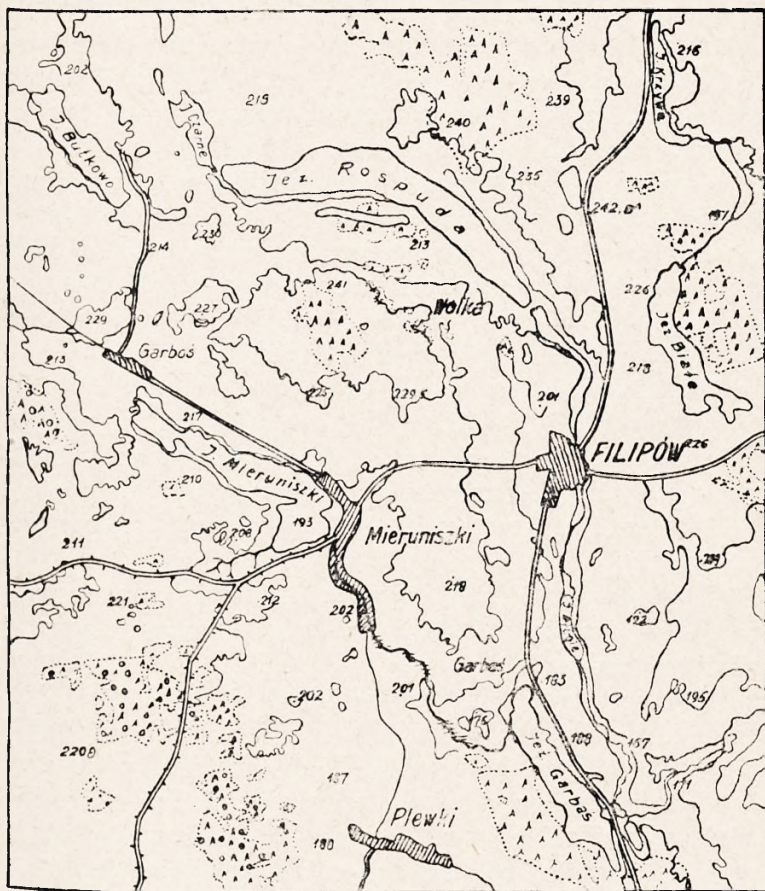
Takby mniej więcej wyglądał podział.

Zadanie ogólnie biorąc określiliśmy uprzednio. Spróbuję jeszcze w przybliżeniu podać jak się ustali współpraca w toku samego spotkania się z nieprzyjacielem i zaangażowania się chociażby tylko straży przedniej.

Oto krótki przebieg wydarzeń (ryc. 2).

O. R. pokonawszy drobne zniszczenia aż do rejonu *F i l i p o w a*, mając do czynienia tylko z drobnymi patrolami nieprzyjaciela — dotarł do rz. *R o s p u d y*, na której zastał przeprawę zniszczoną, co zatrzymało samochody pancerne, działka przeciwpancerne i samochody piechoty.

Piechota i cykliści, którzy przeprawili się w bród wychodząc na wzgórze *M i e r u n i s z k i*, zostali przyjęci ogniem patroli nieprzyjaciela, jednak zdołali opanować wejścia do lasu *G a r b a ś i* rejonu domów 2 km na zach. od *F i l i p o w a*. Natarcie nieprzyjaciela rozwinięte jednak ze wzgórz i wsparte artylerią i samochodami pancernymi wzdłuż szosy odrzuciło baon i O. R. na zachodni skraj *F i l i p o w a*. W godzinę mniej więcej później została umożliwiona przeprawa środków ciężkich, jednak ogień artylerii nieprzyjaciela nie pozwolił się posuwać.



Ryc. 2.

Zaalarmowana straż przednia doszła do rejonu F i l i p o w a, artyleria rozwinęła na wschód rz. R o s p u d y, całość piechoty uderzyła odrzucając jednocześnie wychodzące natarcie nieprzyjaciela w dwóch kierunkach: na



G a r b a ś i poza M i e r u n i s z k i. Z tą chwilą dowódca straży przedniej otrzymuje wiadomość o dużej kolumnie posuwającej się z Ż e l a z e k n a G a r b a ś oraz, że kolumna czołgów zaobserwowana została przez lotnika w marszu na M i e r u n i s z k i z zachodu.

Dowódca straży przedniej chce wysiłek swój skierować na płn.-zach., a osłonić się od zachodu. Chce wykorzystać rozdział kierunków natarć nieprzyjaciela, a któż rozdział ten lepiej wykona w rej. M i e r u n i s z k i i na potoku G a r b a ś — jak saperzy — pod jednym warunkiem, że muszą być oni użyci niemal natychmiast.

Skąd ich wziąć?

Saperzy O. R.? — Ci są już do dyspozycji z chwilą związania się na całym froncie, gdyż O. R. otrzyma nowe zadanie, np. rozpoznania na skrzydło.

Saperzy straży przedniej są zajęci przy odbudowie przepraw.

Trzeba zatem ściągnąć saperów z sił głównych, co jednak opóźnić może wykonanie zadania stworzenia zapory przeciwpancernej.

Zatem w kalkulacji poprzedniej tkwi błąd, gdyż jak najwięcej trzeba saperów w przedzie; jest ich obecnie brak i to brak w chwili krytycznej. Z drugiej strony przecież dowódca saperów rozdysponował sumiennie swe środki, gdyż zostawił sobie tylko niezbędny odwód mając stale część sił zajętą na odbudowę w rejonie wyjściowym.

Przedstawiłem umyślnie pewien kryzys, aby wykazać jak trudno jest dowódcy saperów, przy podziale swych sił do marszu na nieprzyjaciela, znaleźć właściwe i wszystkim warunkom walki odpowiadające rozwiązanie, mimo że rozporządza środkami zmotoryzowanymi.

Bo o ile w danym wypadku kryzys nastąpi w walce straży przednich, a zatem zaistniał daleko w przedzie,

w wielu wypadkach kryzys dla dowódcy saperów wyraża się wskutek częstotliwości przeszkód, w rozdrobnieniu sił na szereg przeszkód: zagazowań, lei, itp.

Na wszystkie te kryzysy odnaleźć receptę jest bardzo trudno, wiadomo tylko, że główną zasadą powinno pozostać jak najwcześniejsze rozpoznanie, ruchliwy i silny odwód saperów, wysunięty możliwie do przodu w rękę dowódcy saperów.

W tym wypadku byłby to pluton zmotoryzowany, maszerujący na czele sił głównych.

O to miejsce na przodzie my saperzy musimy walczyć, gdyż gdzie, jak gdzie, ale w boju spotkaniowym zasada wysunięcia w przód saperów, równie jak ognia artylerii, powinna być jak najszerszej stosowana.

W warunkach pracy pokojowej, w warunkach ćwiczeń na mapie, dowódcy taktyczni uważają przeważnie, że saper, a tym bardziej zmotoryzowany, jest to ciężar, który najlepiej jest umieścić na ogonie kolumny, za kwaterą główną i wojskami łączności „żeby się nie pętał i kurzu nie robił“.

W warunkach wojny, szczególnie tej, do której się szykujemy, i której ewentualne warunki dzisiaj staramy się uzmysłwić, wojny motorów, wielkiego lotnictwa i wojny zniszczeń, to miejsce na przodzie zajmiemy z pewnością, trzeba się jednak do tego przygotowywać.

Jeżeli przedstawiłem pewien kryzys nierozwiązany zresztą całkowicie, to dlatego tylko, by rzucić kolegom pytanie i drogę do zastanowienia w czym szukać lekarstwa.

Najprostsze — powiększenie sił saperów i zapewnienie im jaknajwiększej ruchliwości; ma jednak ono swe granice, gdyż saperzy są bronią drogą i wyszkolenie ich jest trudne, ruchliwość też drogo kosztuje, a te wielkie jednostki, które walczyć będą na kierunkach ubocznych, nie będą specjalnie

zasilone, mimo to, że przeszkody z którymi walczyć będą — są liczne i silne, a warunki pracy ciężkie.

Sądzę, że recepty trzeba szukać przede wszystkim w zrozumieniu intencji dowódcy taktycznego, w zrozumieniu *celu* jego działania, w osiągnięciu którego saperzy są jednym ze środków walki, środków których znaczenie wzrasta, a jednak których prace służą przede wszystkim dla „zaoszczędzenia krwi i potu piechura“.

Wyczerpanie całkowite możliwości sił i środków saper-  
skich, a zatem całkowite nastawienie się materialne i psy-  
chiczne na opanowanie trudności, obok szybkiej decyzji  
zapewnią w boju spotkaniowym konieczny warunek powo-  
dzenia — szybkość działania.

---



MJR WACŁAW STELMACHOWSKI.

## ROZPOZNANIE DRÓG I MOSTÓW.

W ostatnio umieszczonych artykułach na powyższy temat podane są sposoby i ułatwienia, jakie przy rozpoznaniu stosować można.

Zdaniem moim podawane sposoby rozpoznania dróg i mostów należałoby uzupełnić.

Uzupełnienie, o jakim mówić będę, dotyczy przede wszystkim sposobów ułatwiających rozpoznanie (badanie) stanu dróg i mostów głównych szlaków komunikacyjnych zarówno kolejowych, jak drogowych i wodnych. Szczególnie mam na myśli szlaki komunikacyjne biegnące na obszarze własnego kraju.

Otóż zdaniem moim dla ułatwienia rozpoznania (badania stanu) tych zasadniczych szlaków komunikacyjnych należy wykorzystać dane techniczne o tych szlakach, jakie o nich posiadają organy zarządzające nimi w czasie pokoju.

Dane, które w dalszej części artykułu szczegółowiej omówię, w dużym stopniu ułatwią przeprowadzenie samego rozpoznania, oraz dadzą wyraźniejszy obraz stanu tych szlaków komunikacyjnych, a ponadto umożliwią skrócenie czasu, jaki na rozpoznanie trzeba będzie poświęcić.

## *I. Rozpoznanie linii kolejowych.*

Wiadomym jest, że wszystkie szczegółowe dane techniczne dotyczące linii kolejowych normalnotorowych są w posiadaniu zarządzających nimi dyrekcji kolejowych lub ich oddziałów.

Na podstawie tych danych sporządzone powinny być, wyłącznie dla celów wojskowych, specjalne schematy linii kolejowych lub pewnych odcinków tych linii.

Schemat taki przeznaczony byłby dla oficera przeprowadzającego rozpoznanie, a to dla ułatwienia mu jego zadania. Na schemacie oficer prowadzący rozpoznanie w określony sposób zaznaczałby wszystko co dotyczy stanu linii kolejowej. Na schemacie danej linii kolejowej (odcinka) musiałoby być zaznaczone wszystko to, co może mieć wpływ na uruchomienie linii kolejowej, względnie co ułatwia jej wykorzystanie.

Dla większej przejrzystości i dla ułatwienia orientowania się przez przeprowadzającego rozpoznanie i przez wykorzystującego rezultaty rozpoznania, schemat wykonany powinien być w pewnej, z góry przyjętej, skali.

Posiadanie przez oficera przeprowadzającego rozpoznanie schematu szlaku komunikacyjnego nie będzie go zmuszało do robienia szkiców (wymiarów) mostów czy innych obiektów i to wpłynie głównie na skrócenie czasu, jaki będzie on musiał na rozpoznanie poświęcić. Jeśli się przyjmuje pod uwagę fakt, że odcinki linii kolejowych posiadają w wielu wypadkach bardzo dużą ilość różnego rodzaju obiektów, to sprawa ta nabierze szczególnego znaczenia.

Układ schematu dla rozpoznania (badania) stanu linii kolejowej może być różny, a jednym z takich układów mogłoby być schemat, któryby zawierał co następuje:

A. W o d n i e s i e n i u d o o d c i n k ó w m i ę d z y s t a c y j n y c h :

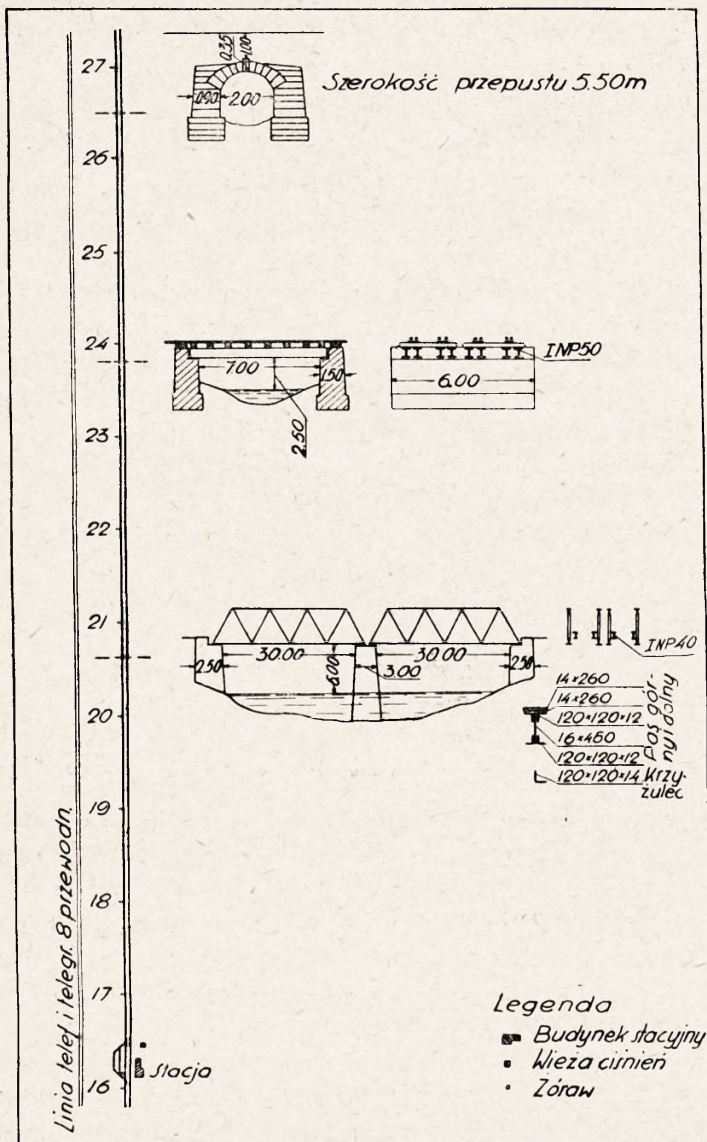
- 1) tor kolejowy (z kilometrażem),
- 2) linię telefoniczną i telegraficzną,
- 3) mosty,
- 4) przepusty,
- 5) wiadukty.

B. W o d n i e s i e n i u d o s t a c y j k o l e j o w y c h :

- 1) tory stacyjne (główne i boczne),
- 2) urządzenia do zaopatrywania parowozów w wodę,
- 3) urządzenia do zaopatrywania parowozów w paliwo,
- 4) zapas paliwa (węgiel, drzewo),
- 5) obrotnice,
- 6) parowozownie i warsztaty,
- 7) zapas materiałów nawierzchniowych, a więc szyn, podkładów, rozjazdów, podrozjezdnic itp.,
- 8) rampy,
- 9) nastawnie (stawidła),
- 10) urządzenia sygnalizacyjne,
- 11) budynek stacyjny,
- 12) ew. znajdujące się na stacji kol. takie obiekty, jak mosty, przepusty i wiadukty.

Co dotyczy innych danych, jakie będą mogły mieć znaczenie, a nie są wymienione w schemacie, oficer przeprowadzający rozpoznanie będzie miał obowiązek zaznaczenia ich. Do danych takich przede wszystkim zaliczyć należy tabor kolejowy znajdujący się na odcinku międzystacyjnym lub na stacji kolejowej. Zaznaczając tabor kolejowy należałoby podawać oddzielnie ilość wagonów i oddzielnie ilość parowozów oraz ogólnie określić ich przydatność do ruchu. Ryc. 1 przedstawia proponowany przeze mnie schemat



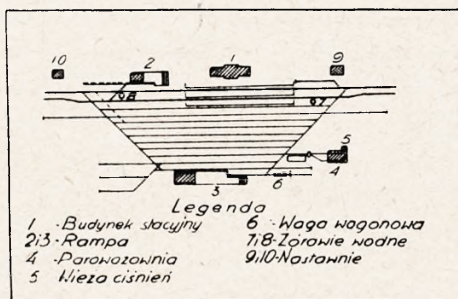


Ryc. 1.

Schemat odcinka linii kolejowej dwutorowej.

dla odcinka międzystacyjnego. Ryc. zaś 2 podaje schemat stacji kolejowej.

Odcinek linii kolejowej, przedstawiony na schemacie w formie paska, mógłby być w dowolnym miejscu przecinany czy to dla wręczenia rozpoznającemu czy też przy zwrocie, po rozpoznaniu pewnego odcinka dowódcy, który rozpoznanie zarządził.



Ryc. 2.

Schemat większej stacji kolejowej.

W rezultacie więc twierdzę, że w rękach oficera lub niekiedy nawet podoficera przeprowadzającego rozpoznanie bezwzględnie znaleźć się powinien proponowany przeze mnie lub podobny schemat. Rozpoznanie stanu linii kolejowej z mapą w skali nawet najmniejszej nigdy nie da takiego rezultatu, szczególnie jeśli chodzi o bardzo ważny czynnik, jakim jest czas i przejrzystość danych przedstawianych przez rozpoznającego. Trudności w przygotowaniu (sporządzeniu) na czas schematów nie może być żadnych. Stan bowiem linii kolejowych nie ulega w krótkim czasie zasadniczym zmianom i dlatego nic nie stoi na prze-

szkodzie wcześniejszemu przygotowaniu schematów o których mowa.

Musiałaby być tylko uregulowana sprawa dostarczania na czas tych schematów tym, którzy rozpoznanie bezpośrednio zarządzać będą.

Kwestia jednak oznaczenia na schemacie stanu, w jakim znajduje się linia kolejowa z jej urządzeniami, nie wyczerpuje jeszcze w całości rozpoznania, gdyż poza rzeczywistymi, przeprowadzonymi zniszczeniami należy wyszukać podstępne podminowania. Mam tu na myśli miny samoczynne układane pod torem, podminowania ze specjalnymi urządzeniami mostów, przepustów, rozjazdów, obrotnic itp. Sprawę wyszukiwania tych min różnie można rozwiązać. Jednym i to najprostszym rozwiązaniem jest szczegółowe badanie danego obiektu. Badanie takie można wzmocnić próbną jazdą przez dany obiekt. Do takiej próbnej jazdy użyć należałoby 2-ch platform silnie obciążonych, które puszczane byłyby luzem przez obiekt podejrzany o podminowanie.

Ogólnie biorąc wydaje mi się, że rozpoznanie (badanie) techniczne linii kolejowej przeprowadzane powinno być przez dwa patrole rozpoznawcze poruszające się w dwóch rzutach. Pierwszy rzut, poruszający się bezpośrednio za oddziałami walczącymi, byłby bardzo nieliczny (oficer + 2 — 5 podoficerów) i poruszałby się pieszo lub na odcinkach niezniszczonych drezyną, drugi zaś liczniejszy posuwałby się specjalnie zestawionym pociągami (parowóz, a przed nim dwie silnie obciążone platformy). W niektórych wypadkach pierwszy rzut mógłby poruszać się konno.

Doświadczenie uczy, że na terenie własnego kraju, tam gdzie będzie możliwość przydzielenia do patrolu rozpoznawczego miejscowego pracownika kolejowego, nigdy nie trzeba tego zaniedbać. Pracownik kolejowy (torowy-dozorujący



pewien odcinek toru), który kilka lub kilkanaście lat bada stan pewnego odcinka toru, najprędzej zauważy wszelkie podstępne podminowania. Wzrok jego tak jest przyzwyczajony do normalnego stanu toru, że wykryje najpewniej te miejsca, gdzie ktoś coś podłożył lub zakopał.

Ponadto wydaje mi się słusznym takie twierdzenie, że do wykrywania podstępnych podminowań użyci powinni być specjaliści sami posiadający umiejętność takiego podminowania.

Inną jeszcze bardzo ważną kwestią jest łączność patrolu przeprowadzającego rozpoznanie z dowódcą, który rozpoznanie zarządził. Najprostszym rozwiązaniem będzie łączność przy pomocy gońców pieszych, na rowerach, drezynach itp. W tych wypadkach jednak, kiedy linia telefoniczna stała jest niezniszczona, patrol przeprowadzający rozpoznanie powinien być zaopatrzony w aparat telefoniczny, a dowódca wysyłający rozpoznanie ustala przewodnik, do którego będzie miał stale włączony aparat. W ten sposób zawsze można będzie, przez włączenie się do tego przewodnika, uzyskać połączenie telefoniczne.

Jeszcze innym rozwiązaniem jest prowizoryczna odbudowa jednego lub 2-ch przewodników telefonicznych prowadzona równolegle z rozpoznaniem, jest to możliwe, gdyż taka prowizoryczna odbudowa nie zajmuje dużo czasu.

Wracając do schematów chcę jeszcze dodać, że jeślibym miał powierzyć rozpoznanie dalsze linii kolejowej lotnikowi lub oficerowi saperów, jako obserwatorowi lotniczemu, to zawsze dążyłbym do zaopatrzenia go w schemat linii, o rozpoznanie której mi chodzi. Niewątpliwie zaznaczenie na schemacie czerwonym ołówkiem tego, co z aparatu lotniczego się zobaczy, ułatwi zadanie i da wierniejszy obraz.

Kończąc swoje wywody o znaczeniu zawczasu przygotowanych schematów chcę podkreślić osobiste mniemanie,

że szczególnie na torze kolejowym istniejącym od dłuższego czasu wysłanie rozpoznania bez schematu, a więc w nieznanie, nie miałyby żadnego usprawiedliwienia, a świadczyłoby tylko o tym, że czas na przygotowanie się do zadań w tym względzie nie był wykorzystany.

W odniesieniu do linii kolejowych wyniki rozpoznania interesować będą przede wszystkim dowódców oddziałów przeprowadzających odbudowę i uruchomienie tych linii. Niezależnie od tego wyniki rozpoznania muszą być możliwie najszybciej dostarczane dowódcy saperów armii lub grupy operacyjnej, a to dlatego, że w wypadkach kiedy zniszczenia linii kolejowej wymagać będą dłuższego czasu na jej odbudowę, zajdzie konieczność szukania sposobów uniezależnienia się do czasu odbudowy od danej linii kolejowej. Wejdzie tu w grę utrzymanie dróg bitych dla intensywnego ruchu samochodów ciężarowych, budowa kolejki wąskotorowej itp. Wynika więc z tego, że posiadanie danych o stanie danej linii kolejowej tylko (o stopniu zniszczenia i czasie potrzebnym na odbudowę i uruchomienie) przez dowódcę zarządzającego odbudowę jest niewystarczające. Potrzebne będą takie dane czynnikom mającym wpływ na wykorzystanie wszelkiego rodzaju innych komunikacji i środków transportowych.

## *II. Rozpoznanie dróg kołowych.*

Omówiony przeze mnie sposób rozpoznania linii kolejowych wraz z urządzeniami może być, jeśli nie w równej mierze, to częściowo, stosowany przy rozpoznaniu głównych szlaków drogowych. Takimi głównymi szlakami drogowymi będą drogi o nawierzchni twardej, tak zwane drogi I-jej klasy (drogi bite pierwszorzędne).

Zdaję sobie sprawę z tego, że rozpoznanie dróg na rzecz



pułku piechoty czy nawet dywizji będzie miało inny charakter i inne znaczenie od rozpoznania dróg (badania technicznego ich stanu) na rzecz armii czy grupy operacyjnej.

W pierwszym wypadku, jeśli chodzi o potrzeby komunikacyjne pułku piechoty czy dywizji piechoty, to są one zabezpieczone w dostatecznej mierze przez to, że środki transportowe tych jednostek posuwać się mogą z większymi lub mniejszymi trudnościami po wszelkiego rodzaju drogach z polnymi (gruntowymi) włącznie. Uszkodzenia tych dróg lub mostów mogą być z łatwością środkami tych jednostek doprowadzone do stanu odpowiadającego wymaganiom środków transportowych stanowiących ich wyposażenie. Takie stawianie przeze mnie kwestii nie umniejsza znaczenia rozpoznania stanu dróg i mostów w wycinkach taktycznych dywizji piechoty. Rozpoznanie będzie zawsze miało wielkie znaczenie, gdyż łączy się ściśle z wyborem dróg dla różnego rodzaju środków, a co najgłówniej z odpowiednim podziałem środków i sił do odbudowy i utrzymania.

Na szczeblu jednak armii czy grupy operacyjnej w obszarach więc operacyjnych, rozpoznanie stanu dróg i mostów nabiera specjalnego znaczenia, gdyż musi być traktowane z punktu widzenia szybkobieżnego — intensywnego ruchu samochodów ciężarowych i osobowych.

Dla tego właśnie szczebla należałoby szukać ułatwień technicznego rozpoznania dróg i mostów. Takim ułatwieniem sądzę znowu byłoby sporządzenie schematów zasadniczych szlaków drogowych i utrzymanie tych schematów w stałej aktualności.

W porównaniu z liniami kolejowymi, rozpoznanie dróg bitych przedstawia większe trudności, a to ze względu na ich różnorodność (tłuczeń, bruk, kostka, beton, asfalt) i łatwiejsze uleganie zużyciu (zużycie warstwy górnej)



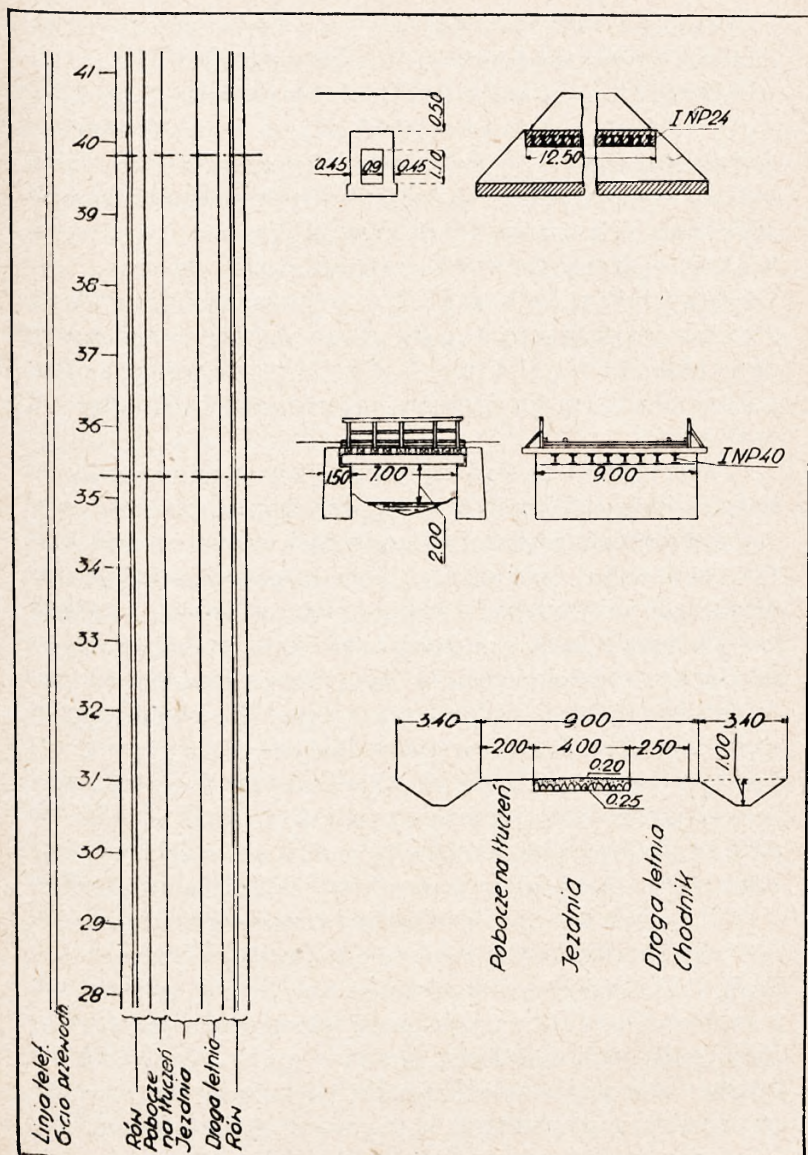
Wystarczy wspomnieć, że zużycie warstwy wierzchniej drogi z tłucznia w wielu wypadkach czyni takie drogi nie do przebycia (woda która dostaje się pod pokład zamarzając rozsadza zupełnie drogę).

Zasadnicze znaczenie w najbardziej jeszcze powszechnych u nas drogach o nawierzchni z tłucznia mieć będzie grubość warstwy wierzchniej (stopień jej zużycia) no i jej równość. Stąd też sądzę, że techniczne rozpoznanie drogi bitej wykazać musi nie tylko nierówności ale i grubość tej warstwy wierzchniej. Ze sprawą tą łączy się kwestia czy istnieje na miejscu materiał do naprawy zużytych miejsc czy odcinków drogi. Znowu więc rozpoznanie techniczne wykazać musi, gdzie i ile jest materiału, który mógłby być do naprawy użyty (łatanie czy nawet odnowa).

Na pierwszorzędnych szlakach komunikacyjnych zarządy drogowe posiadają środki (mam na myśli przede wszystkim walce drogowe), o których rozpoznanie również zapominać nie może. Jeśli chodzi o obiekty drogowe jak mosty, przepusty, wiadukty, to rozpoznanie dać musi dokładny obraz ich stanu, a w razie zniszczenia podać najdogodniejsze źródło materiału do ich odbudowy.

Nie są to jeszcze wszystkie elementy mające znaleźć wyraz w wynikach rozpoznania, a już widać i z góry jest wiadomo, że jest ich dużo.

Uważam więc za wskazane przygotować schemat głównych szlaków komunikacyjnych drogowych i odciążyć patrol rozpoznawczy od wielu elementów rozpoznania (szerokość jezdni, miejsce w którym jest most, jego rozpiętość, wysokość itp), a pozostawić mu, jako główne zadanie stwierdzenie stanu obiektów, grubości warstwy wierzchniej drogi oraz kwestię uzyskania materiału do naprawy lub stałego utrzymania danej drogi w stanie zdatnym dla ruchu pojazdów mechanicznych.



Ryc. 3.  
Schemat odcinka szosy.



Według wykoncypowanego przeze mnie projektu schemat taki wyglądać powinien, jak to wskazuje ryc. 3.

Wynika więc z mego ujęcia, że rozpoznanie dróg kołowych i obiektów na tych drogach przeprowadzane powinno być z uwzględnieniem wymagań, jakie drogom tym muszą być stawiane zależnie od środków, jakie po tych drogach kursować będą. Liczyć się trzeba zarówno z rodzajem środków, jak intensywnością (natężeniem) ruchu.

Wszystkie w tym względzie rozważania sprowadzają do konieczności zazębiania się pracy nad rozpoznaniem na rzecz pułku dywizji i armii. — Wyniki rozpoznania na rzecz pułku, jeśli dotrą do dowódcy saperów armii, oddadzą mu duże usługi.

Takie zazębianie się rozpoznań byłoby zbędne, gdyby siły techniczne pułku piechoty czy też dywizji piechoty usuwały przeszkody napotkane na drogach w taki sposób, któryby zadowolili i wymagania, jakie drogom stawia ruch po drogach środków grupy operacyjnej czy armii. Jednak tak nie będzie, pułk czy dywizja piechoty napotkawszy na drodze o nawierzchni twardej leje, zasypie je ziemią lub zaniecha nawet tego, a skorzysta z mniej lub więcej dogodnych objazdów. Zasypane ziemią leje, lub objazdy po gruntach ornych lub podmokłych łąkach dla środków transportowych armii będą przeszkodą uciążliwą do przebycia lub przeszkodą wręcz nie do przebycia. To samo dotyczy mostów, które odbudowywane środkami technicznymi dywizji z wielkim pośpiechem nie odpowiedzą warunkom, jakim odpowiadać muszą mosty dla środków transportowych armii.

Byłoby najlepszym rozwiązaniem, gdyby rozpoznanie przeprowadzane tuż za oddziałami walczącymi było wystarczające dla pułku piechoty, dywizji i armii, tak jednak nie będzie. Nie mniej jednak wyniki rozpoznania tego niższego szczebla, z oznaczeniem w miejscach zniszczeń sposobów



w jaki je likwidowano, trafić muszą do dowódcy saperów armii, który na ich podstawie zadecyduje, gdzie i jakie dodatkowe rozpoznanie będzie musiał przeprowadzić na własną rękę.

Tak postawiona sprawa pozwoli na lepszą koordynację wysiłków technicznych i bardziej celowe użycie środków przy odbudowie zniszczonych dróg bitych. Naturalną rzeczą jest, że dowódcę saperów armii mniej lub wcale interesować nie będą drogi polne lub drożyny leśne, natomiast więcej, jeśli nie jedynie — drogi bite i trakty o utrwalonej nawierzchni.

Omawiane przeze mnie dotychczas rozpoznanie dotyczy rozpoznania w natarciu.

W warunkach jednak, kiedy front na dłuższy lub krótszy okres czasu ustabilizuje się, badanie stanu dróg i mostów będzie musiało odbywać się na tyłach wojsk własnych. Jasną jest bowiem rzeczą, że, zależnie od stanu drogi i intensywności ruchu po niej, zachodzić będą w stopniu jej przydatności zmiany. Nad zmianami tymi muszą czuwać siły techniczne, które mieć muszą zapewnione środki do utrzymania tych dróg w przydatnym dla ruchu stanie.

Drogi o nawierzchni twardej z tłucznia (zależnie od intensywności ruchu i warunków atmosferycznych) mogą w krótkim czasie ulec zużyciu, stała więc konserwacja takich dróg jest konieczną. Z warunkiem tym łączy się konieczność badania co pewien czas stanu tych dróg i odpowiedniego regulowania ruchu.

To samo dotyczy dróg gruntowych, których przydatność zależy od profilu poprzecznego i odwodnienia i które wymagają ustawicznej konserwacji.

Reasumując moje wywody o badaniu stanu dróg i mostów muszę zaznaczyć, że badanie tych dróg jeśli ma nosić nazwę badania technicznego i jeśli jest przeprowadzane

przez specjalistę jakim jest saper to i w czasie pokoju na ćwiczeniach aplikacyjnych na mapie, czy w terenie nie powinno odbywać się przy posługiwaniu się tylko mapą 1:100.000 lub szczegółową 1:25.000. Dla badania technicznego stanu komunikacji powinno się w każdym wypadku wykorzystać dane, jakie posiadają powiatowe urzędy drogowo, urzędy wojewódzkie, czy nawet Ministerstwo Komunikacji. Urzędy Wojewódzkie mogą dla przygotowywanych ćwiczeń dostarczać potrzebne dane. Dane, jakie możnaby dostać, pozwoliłyby na przeprowadzanie szczegółowej analizy technicznej stanu komunikacji danego obszaru.

Wprowadzenie tego systemu współpracy ułatwiłoby korzystanie z tych danych na przyszłość. Dane techniczne, o których mówię, mogą oddać duże usługi nie tylko przy badaniu stanu dróg i mostów, ale i przy opracowywaniu planu niszczeń szlaków komunikacyjnych.

Opracowywanie planu niszczeń na mapie polega zwykle na stawianiu czerwonym kolorem kresek, krzyżyków i kółek mających oznaczać obiekt, którego zniszczenie obejmuje plan niszczeń. W takim opracowaniu szafuje się amunicję wybuchową według uznania.

Natomiast jeśli by za podstawę wziąć rzeczywiste dane ze szkicami, przekrojami i wymiarami mostów możnaby całą sprawę potraktować bardziej realnie. Nie twierdzę, że dane dostarczone przez organy zarządzające szlakami komunikacyjnymi całkowicie wystarczają, natomiast twierdzę, że dane te ułatwią zadanie i wymagać będą tylko nielicznych uzupełnień.

### *III. Drogi wodne.*

Przy badaniu stanu dróg wodnych również uważam, że trzeba posługiwać się schematami sporządzonymi na pod-

stawie danych, jakie posiadają Dyrekcje Dróg Wodnych. Dotyczy to w równej mierze dróg wodnych naturalnych, jak i sztucznych. Na schematach jeśli chodzi o drogi naturalne uważam, że umieszczone powinny być następujące dane:

- 1) szerokość w nurcie,
- 2) głębokość w nurcie,
- 3) przystanie i porty,
- 4) ładowanie,
- 5) składy opałów itp.

Jeśli chodzi o drogi sztuczne, to umieścić się powinno:

- 1) rodzaj śluz i jazów i ich miejsce,
- 2) głębokość i szerokość.

Kończąc swoje wywody na temat rozpoznania pragnę dodać, że zagadnienie to zdaniem moim musi ulec ewolucji i nie może opierać się na doświadczeniach z dawnych wojen.

W dziedzinie środków komunikacji i środków transportowych zaszły ogromne zmiany, tak samo duże zmiany zaszły w wymaganiach stawianych tym środkom i dlatego zagadnienie badania dróg i mostów i zadanie utrzymania tych dróg rozpatrywane muszą być pod innym niż dawniej kątem widzenia.

---



## WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

*N i e m c y.*

### **Batalion saperów i pionierzy piechoty.**

(Militär-Wochenblatt zeszyt 29/37).

Motoryzacja wojsk, a przede wszystkim zwiększenie ilości jednostek pancerno-motorowych w nowoczesnych armiach, zmusza do trzymania, przez dowództwo wyższych szczebli, w swym odwodzie oddziałów stale gotowych do zatrzymania szybkich i nagle ukazujących się sił nieprzyjaciela. Jednostkami tymi będą najczęściej zmotoryzowane oddziały broni połączonych, jako oddziały zaporowe, a także i samodzielnie występujący saperzy. Na skutek tych nowych zadań zachodzi konieczność zwiększenia, już na szczeblu dywizji, ilości saperów organicznych. W większości armii zagadnienie to starają się rozwiązać przez zwiększenie ilości pionierów piechoty, a także podniesienie ich wyszkolenia. Pułki piechoty, z chwilą otrzymania swych organicznych kompanii pionierów, nie będą potrzebowały w każdej fazie walki współpracy saperów dywizyjnych, których dowódca dywizji będzie mógł użyć do wykonania zadań innych, a przede wszystkim zapór zagrażających. Noworeorganizowana armia austriacka otrzymała na każdy batalion piechoty organiczny pluton pionierów.

Kwestia zwiększenia pionierów piechoty poruszana jest na łamach wojskowej prasy; między innymi w Nr. 29 Militär-Wochenblatt kpt. Boeddinghaus, pomimo licznych głosów za stworzeniem kompanii pionierów piechoty, występuje przeciw tym kompaniom w pułkach piechoty, twierdząc, że z chwilą zwiększenia pionierów piechoty, przypadnie im część zadań saperów, a przede wszystkim zakła-

danie zapór i pól minowych, co powinno należyć wyłącznie do saperów. Gdy pola minowe będą zakładane przez różne oddziały, mogą się one stać pułapką dla wojsk własnych, wchodzących w linię czołową, z odwodów i nie znających ich rozłożenia. Gdy zaś czynność ta będzie należała jedynie do saperów, jako oddziału dyspozycyjnego dowódcy d. p., wówczas będzie on znał dokładnie miejsca założenia min, gdyż czynność tę wykonają saperzy na jego rozkaz. Będzie on mógł zawsze poinformować nowowchodzące do działań oddziały o miejscu ich założenia.

Tę samą niedogodność według autora stanowią wykryte już zapory i pola minowe, które z chwilą zmiany obsady odcinka przejmą pionierzy nowoprzybywającego pułku piechoty i tracić będą czas na rozpoznanie wykrytych już przeszkód, podczas gdy przy przydzieleniu tych prac saperom dywizyjnym, zmiana oddziału walczącego nie zwalnia ich od zakończenia rozpoczętych i dokładnie rozpoznanych prac.

Według autora organizacja obecna, w której słabi pionierzy pułkowi pracują w bardzo ograniczonym dziale, a wszystkie prace poważniejsze wykonują przydzieleni do pułków saperzy dywizyjni, jest racjonalna i twierdzenie swoje uzasadnia:

- 1) Dwie piesze kompanie saperów dywizyjnych przydzielone są do dwóch pułków pierwszej linii, lub też w czasie marszu w dwóch kolumnach do tych kolumn. Dowódca batalionu saperów mając przy sobie trzecią kompanię zmotoryzowaną i, znajdując się stale przy dowódcy dywizji, otrzymuje meldunki wraz z meldunkami dowódców pułków, wysyłanymi do dowódcy dywizji o sytuacji swych kompanii. Zna on przeto stale położenie swych oddziałów pierwszej linii i może informować dowódcę dywizji o saperskiej sytuacji na czołe. Mając w swej dyspozycji jedną kompanię i lekką kolumnę sprzętową, może zawsze interweniować tam, gdzie wymaga tego potrzeba sytuacji.
- 2) Przez stałą współpracę oficerów piechoty i saperów, zarówno w czasie zimowych ćwiczeń aplikacyjnych, jak i letnich współdziałania, osiągną obie bronie wzajemne zrozumienie się i dokładne poznanie. Jednakże oficerowie kompanii pieszych muszą stale pracować z tymi samymi pułkami piechoty, zaś oficerowie kompanii zmotoryzowanej z oddziałami

przeciwpancernymi, względnie batalionami ciężkich karabinów maszynowych.

- 3) Gdy zajdzie potrzeba dalszego rozdrobnienia saperów przez przydział jednostek do batalionów, co zdaniem autora będzie sporadycznym wypadkiem, należy przydzielać jedynie zwarte plutony, nie pozwalając na dalsze ich rozdrobnienie.
- 4) Z chwilą, gdy piechur zna dokładnie swych saperów dywizyjnych i umie ocenić ich wysiłek, pomimo różnicy stopnia przyjmie chętnie propozycje od młodszego.
- 5) Doprowadzenie przydzielonych do piechoty na czas marszu saperów powinno nastąpić już w czasie postoju, tak, żeby byli oni na miejscu w chwili gdy będą potrzebni.
- 6) Łączność kompanii saperskich przydzielonych do piechoty z dowódcą batalionu może być utrzymywana jedynie przy użyciu gońców na motocyklach.
- 7) Zaopatrzenie kompanii pionierów piechoty napotka na takie same trudności, jak zaopatrzenie pieszej kompanii saperów przydzielonej do piechoty i rozdzielonej na bataliony. Wypożyczenie pułku piechoty w miny i sprzęt saperski dla kompanii pionierów doprowadza do rozproszenia sprzętu saperskiego i utrudnia normalne uzupełnianie. Podciągnięcie w razie potrzeby zmotoryzowanej części kolumny saperskiej nie będzie wcale trudniejsze od wyciągania poszczególnych wozów pionierskich z maszerujących kolumn taborów pułkowych.

Trudności, jakie powstaną w czasie działań wojennych, z chwilą, gdy samochody sprzętowe pieszych kompanii saperskich będą musiały przebierać się do czoła po szosach zapchanych taborami dywizji, pod ostrzałem artylerii i lotnictwa nieprzyjaciela, zbywa autor zdaniem, że nie są one tak duże, aby usprawiedliwiały zwiększenie kolumn konnych dywizji, przez przydział dodatkowych kolumn sprzętowych, trzech kompanii pionierskich.

Uzupełnienie specjalistów dla plutonów pionierów proponuje autor rozwiązać przez przydział corocznie po dziesięciu szeregowców piechoty na pułk piechoty na przeszkolenie do batalionu saperów. Szeregowcy ci przeszliby krótkie wyszkolenie techniczne w obsłudze małych łodzi gumowych, zakładaniu i usuwaniu prymitywnych zapór oraz budowę kładek.



Poza tym w ćwiczeniach pionierów piechoty powinien brać jak najczęściej udział oficer saperów jako fachowy doradca.

W tym samym numerze znajdujemy zdanie wręcz przeciwnie, w którym przeciwnik artykułu kpt. Beodinghausa rozwiewa jego obawy przede wszystkim co do oddania kompaniom pionierów piechoty zakładania pól minowych. Pola te muszą być po założeniu zaznaczone na szkicu i meldunek o ich założeniu wysłany wraz z szkicem do dowódcy wyższego szczebla. Zaś wykryte pola minowe zostają natychmiast przez odkrywcę ogrodzone i zaopatrzone w znaki ostrzegawcze. Czynności te ujęte są ściśle regulaminem i są przedmiotem wyszkolenia.

W dalszym ciągu autor zbija wywody kpt. B.

- 1) Z chwilą przydziału 2-ch kompanij pieszych do piechoty, dowódca batalionu posiada w swym ręku zaledwie  $\frac{1}{3}$  sił, to jest kompanię zmotoryzowaną, która nie wystarczy mu zawsze do interwencji, tam gdzie tego będzie wymagała potrzeba. Zebranie zaś rozproszonych w terenie kompanii pieszych, w praktyce zawsze nie da się skutecznie, poza tym zebranie ich wymaga bardzo dużo czasu. Przesyłanie meldunków sytuacyjnych przez dowódców kompanii w bardzo krótkim czasie wyczerpie ich możliwości transportowe, gdyż posiadają oni jedynie po trzy motocykle.
- 2) Wspólna praca w czasie ćwiczeń aplikacyjnych i współdziałania zbliży obie bronie, lecz nie da tego wzajemnego zgrania się, jakiego wymaga współpraca na wojnie. Poza tym w jaki sposób dwie piesze kompanie obsłużą trzy pułki dywizji, gdy oficerowie tych kompanij mają być na ćwiczeniach stale w tych samych pułkach. Jak rozwiązać tę współpracę, gdy garnizon saperski jest zbyt oddalony od garnizonu pułków piechoty.
- 3) Utrzymanie przydzielonej do piechoty kompanii saperów w całości i nie dopuszczenie do rozdziału plutonami do poszczególnych batalionów piechoty pozostanie jedynie pobożnym życzeniem. Zresztą saperzy dywizyjni przeznaczeni są do wykonywania zadań poważniejszych, zadania saperskie mniejszej wagi muszą być przekazywane dobrze wyszkolonym kompaniom pionierów.
- 4) Dowódca pułku piechoty daleko lepiej pozna zalety i możliwości swego dowódcy kompanii pionierów, którego stale

obserwuje, jak dowódcy przydzielonej mu czasowo kompanii saperów.

- 5) Przydział saperów do piechoty już w czasie postoju, powoduje oderwanie ich od batalionu, na czas dłuższy i uniemożliwia użycie ich na innym zagrożonym miejscu.
- 7) Zaopatrzenie własnej kompanii pionierów reguluje pułk tak samo jak innych swych pododdziałów, natomiast regulowanie zaopatrzenia przydzielonej kompanii saperskiej będzie przedstawiało pewne trudności. Wszelka dwutorowość jest nie pożądana, a taką będzie właśnie przydział kompanii saperów, pod względem faktycznym do pułku piechoty, zaopatrzeniowo zaś do często zbyt odległego dowódcy batalionu saperów. Przydział pewnej ograniczonej ilości sprzętu saperskiego do pułkowych kolumn piechoty odciąży kolumnę saperską, która ma i tak bardzo ciężkie zadanie. O uzupełnienie pułkowych kolumn nie będzie się troszczył dowódca kolumny saperskiej, podobnie jak dowódca artylerii nie troszczy się o amunicję dla artylerii piechoty, lecz jest ona uzupełniana drogą normalnych zapotrzebowań.

W dwudziestym wieku trudno sobie wyobrazić jakiekolwiek działanie piechoty, bez współdziałania saperów, którzy bez sprzętu nie będą w stanie wykonać swego zadania. Uzupełnienie tego sprzętu ujęte jest instrukcjami zaopatrzeniowymi i nie może być oddzielnie traktowane.

Wystawianie kompanii pionierów piechoty bez współudziału saperów jest prawie niemożliwe. Musi być stała pomoc w wyszkoleniu pokojowym, na koncentracjach i przez wzajemną wymianę podoficerów. Na wymianie tej zyskują pionierzy p. p. uzupełnienie wyszkolenia technicznego, natomiast saperzy uzupełniają swoje wyszkolenie bojowe i strzeleckie.

Przydzielenie piechocie stałych pułkowych kompanii pionierów jest konieczne, jednak należy podnieść znacznie poziom ich wyszkolenia, gdyż słabo w swej specjalności wyszkoleni pionierzy, zamiast korzyści jakich się od nich spodziewa, będą tylko niepotrzebnym balastem. Odpowiedzialny za wyszkolenie swej kompanii pionierów, dowódca pułku musi stale o nich pamiętać, a mając ich do swej dyspozycji, zwłaszcza w czasie ćwiczeń zespołowych, nauczy swych podwładnych współpracy z saperami i w ten sposób zapewni sobie na polu walki pracę oddziału technicznego na swoją korzyść.

B.

Z. S. R. R.

**Rekordowy przebieg lokomotywy z kondensatorem pary.**

(Krasnaja Zwiezda 36/37).

W ciągu zimy 1936/7 odbył się w Z. S. S. R. próbny, rekordowy przebieg lokomotywy, zaopatrzonej w kondensator pary. Lokomotywa ciężarowa „CO“ nr. 17—635 w ciągu bliżej nieokreślonego czasu przeprowadziła pociąg wagi 1200 t z Moskwy do Władywostoku, odbyła na Dalekim Wschodzie próbną eksploatację i wróciła z pociągiem do Moskwy. Ogólna długość wykonanej drogi ok. 21.000 km.

Osobliwość tego parowozu, który według opinii prasy sowieckiej ma wywołać rewolucję w gospodarce kolejowej, stanowi potężny kondensator przeznaczony do wykorzystywania przepracowanej już pary. Para wychodząca z cylindrów nie zostaje wypuszczona na zewnątrz, lecz skierowana rurami do tendra. Po drodze para wykonuje dwie prace: 1) uruchamia turbinę, która obraca koło przyrządu wywołującego ciąg powietrza w palenisku; 2) uruchamia turbinę wentylatorów, które z dużą szybkością wciągają powietrze i skierowują do tendra dla ochładzania żeberkowatych rur kondensatora. Trafiając wreszcie do kondensatora, mieszczącego się w tendrze i składającego się z 18 grup po 140 eliptycznych żeberkowatych rurek, para skrapla się i zamienia w wodę dystylowaną, którą pompy podają z powrotem do kotła.

Dzięki temu urządzeniu lokomotywa może pracować długi czas bez odnawiania zapasu wody, podobno jednorazowe nabranie wody wystarcza na przejazd odcinka 800—1000 km. Dzięki użyciu wody dystylowanej przy kondensacji oszczędza się kotły przed zanieczyszczeniem, a podawanie do nich wody o temperaturze już 90—95 stopni daje oszczędność opału do 20—25%. Sprawozdawcy podkreślają pomyślny wynik próby, pomimo wykonywania jej w szczególnie trudnych warunkach, bo w zimie i przy temperaturze dochodzącej do 50° mrozu.

Zdaniem sprawozdawców wprowadzenie lokomotyw z kondensatorami daje możliwość znacznego zmniejszenia ilości postojów, przez co powiększenie szybkości handlowej (na odcinku Tiumeń-Poklewskaja wyniosła podczas próby 48,3 km), oraz zwiększenie przełotności linii kolejowych, szczególnie jednotorowych.



Wynalazek ma szczególne znaczenie z punktu widzenia wojskowego, gdyż w dużym stopniu uniezależnia wojskowe transporty od urządzeń wodociągowych, które w pobliżu frontu będą stale zagrożone przez napady lotnicze i dywersję; lokomotywa z kondensatorem może prowadzić pociąg z dalekich tyłów na front i z powrotem nie wymagając uzupełniania zapasów wody.

Tak wyglądają w streszczeniu wywody i opinie sprawozdawców z próbnego przebiegu lokomotywy z kondensatorem. Wydaje się jednak, że entuzjazm tych sprawozdawców jest oparty na dość niepewnych podstawach. Np. jeżeli się przyjmie pod uwagę, iż para po wyjściu z cylindrów zanim dojdzie do kondensatora ma uruchomić kilka turbin (ciąg w palenisku i ochładzanie), jasną stanie się rzecz, że para ta musi posiadać pewną i to dość dużą prężność; tym samym nie może ona być w całej pełni wykorzystana w cylindrach, czyli powstaje poważna strata w sile pociągowej lokomotywy tego typu w stosunku do lokomotywy, która wypuszcza parę z cylindrów w powietrze, a więc może wyzyskać całą jej prężność do maksimum w swych cylindrach. Również podkreślanie trudnych warunków próby, mrozu nie jest słuszne: właśnie ten wielki mróz był też wielkim sprzymierzeńcem komisji doświadczalnej, gdyż dawał możliwość ochładzania w odpowiedni sposób kondensatora; jednak jest rzeczą ciekawą, czy takie same byłyby wyniki próby przeprowadzonej w bezwodnych terenach, np. na kolei Średnio-Azjatyckiej i to w lecie, w czasie największych upałów? Należy wątpić, czy kondensator podoła swemu zadaniu mając zamiast chłodnego powietrza o temperaturze — 50°, np. powietrze nagrzane do + 30° lub wyżej? Prawdopodobnie w tych warunkach nie wystarczyłoby wody nie tylko na 1000 km, ale może i na 200! A jeżeli gdzie taki wynalazek byłby potrzebny, to przede wszystkim właśnie w terenach bezwodnych. Takie zastrzeżenia nasuwają się laikowi, fachowiec pewnie dostrzegłby ich znacznie więcej, to też zdaje się, że cały reklamowany wyczyn kolei sowieckich należy zaliczyć do jednego z wielu „humbugów“ dla mydlenia oczu światu.

*Ewg.*

---

## SPRAWOZDANIA I RECENZJE.

### Praca saperów w świetle niemieckiego regulaminu „Pionierdienst aller Waffen“.

Nowy regulamin niemiecki „Pionierdienst aller Waffen“, wydany w roku ubiegłym, doczekał się już całego szeregu wzmianek i sprawozdań w czasopismach technicznych, zarówno niemieckich, jak i zagranicznych. Między innymi czytelnicy „Sapera“ zostali z nim ogólnikowo zapoznani w zeszycie styczniowym r. b.

Dotychczasowe jednak wiadomości w naszej prasie, o tym rzeczywiście doskonale ujętym regulaminie, szły raczej w kierunku zapoznania czytelników z układem wydawnictwa, nie poruszając samej treści, która może dostarczyć bardzo wiele cennych wskazówek działania i być źródłem pewnych doświadczeń i udoskonaleń i w naszej realnej pracy na placu ćwiczeń, lub w terenie.

Wzajemne oddziaływanie doświadczeń jest przecież faktem niewątpliwym; dowodem tego może służyć między innymi właśnie i omawiany regulamin niemiecki. Chcę tutaj podkreślić, że obecnie przyjęty przez Niemców typ płotu kolczastego (pkt. 102, ryc. 60 i 60a nowego regulaminu), z dwoma drutami na odciegach od strony nieprzyjaciela, jest właśnie typem ustalonym przez nasz regulamin „Umocnienia Polowe Cz. II“ z 1934 r. (pkt. 82, ryc. 96, 96a, 97a i 97b), podczas gdy poprzedni typ płotu kolczastego z niemieckiej instrukcji fortyfikacji polowej z 1928 r., posiadał i na odciegach od strony nieprzyjaciela tylko jeden drut kolczasty.

Jak wiemy<sup>1)</sup> pierwszy i najobszerniejszy dział regulaminu jest

---

<sup>1)</sup> Sprawozdanie o regulaminie w zeszycie styczniowym „Sapera“.

poświęcony zaporom i niszczeniom. Przed przystąpieniem do szczegółowej analizy tego rozdziału, musimy sobie zdać sprawę, że niemieckie wojska saperskie posiadają jeszcze obszerniejsze regulaminy minerskie, a przepisy, obecnie omawiane, mają moc obowiązującą dla piechoty i jej pionierów oraz dla pionierów kawalerii i broni motorowej (Krafftfahrkampfftruppen). Tym nie mniej jednak postanowienia z „Pionierdienst aller Waffen“ stanowią dla nas cenne wskazówki, gdyż są niezawodnie zatwierdzonymi skrótami postanowień szczegółowych regulaminów tajnych<sup>2)</sup>.

Pierwsze paragrafy omawianego wydawnictwa zapoznają nas z następującym, odmiennym od dotychczasowego, podziałem zapór, na:

- a) *zapory zakładane na drogach i w terenie*, z przeznaczeniem zatrzymania nieprzyjaciela lub zmuszenia go do ruchu w narzuconym mu kierunku (skanalizowanie jego ruchów),
- b) *zapory zakładane w liniach komunikacyjnych* („Verkehrslinien“ w przeciwieństwie poprzednich na „Strassen und Wegen“) — mające zaszkodzić nieprzyjacielskim komunikacjom w najszerszym tego ujęciu, gdyż należy zaznaczyć, że to określenie odnoszą Niemcy do linii kolejowych, komunikacji wodnych, autostrad lub stałych linii łączności (również kablowych).

Widzimy tutaj szukanie nowych dróg dla określenia tego, co my nazywamy zaporami taktycznymi lub operacyjnymi; trzeba jednak przyznać, że o ile można spierać się co do trafności dotychczasowych określeń, to jednak nowe definicje niemieckie nie posiadają bynajmniej większej wyrazistości i konkretności.

Następnie znajdujemy tu podkreślenie starej i zawsze bardzo słusznej zasady, że zapory tym są skuteczniejsze:

- a) im są stosowane na większej głębokości i szerokości,
- b) gdy leżą pod własnym ogniem lub są odpowiednio wzmocnione wszelkiego rodzaju minami, wreszcie
- c) gdy powodują zaskoczenie dla nieprzyjaciela, zmuszając go do wprowadzenia specjalnych sił i środków, celem otwarcia sobie drogi.

Dla uzyskania zaskoczenia wskazują Niemcy na konieczność

---

<sup>2)</sup> Na przykład regulamin minerski „Sprengvorschrift“ wydany w 1928 r. jest regulaminem ściśle tajnym.



jak najszerszego różniczkowania rodzaj stosowanych zapór oraz na korzyść ze stosowania zapór pozornych, min ukrytych (pułapek) itp.

Jest rzeczą charakterystyczną, że regulamin nie zawiera zastrzeżeń taktycznych co do zarządzania pierwszej grupy zapór (na drogach i w terenie); natomiast odnośnie niszczeń i zapór na liniach komunikacyjnych rozróżnia on uprawnienie rozkazodawcze dowódców w zależności od natężenia stosowanych środków.

I tak:

- a) tylko dowódca armii, względnie dowódca korpusu lub samodzielnej dywizji, ma prawo nakazać gruntowne przerwanie funkcjonowania (gründliche Unterbrechung) linii komunikacyjnej, obliczone na możliwie najdłuższą skuteczność. Przy czym odpowiedni rozkaz musi być wydany na piśmie (nadany telefonicznie lub telegraficznie, musi być po tym potwierdzony pisemnie),
- b) drobniejsze przerwanie komunikacji, obliczone na skuteczność przez krótki okres czasu, jak również wszelkie zapory pierwszej grupy (na drogach i w terenie) m o g ą b y ć z a r z ą d z o n e s a m o d z i e l n i e p r z e z k a ż d e g o d o w ó d c ę, o i l e t y l k o z e s t r o n y p r z e ł o ż o n y c h n i e b y ł o w y d a n e w t y m w z g l ę d z i e z a s t r z e ż e n i e.

Widzimy tutaj konsekwentne dostosowanie uprawnień dowódców niższych stopni do potrzeb nowoczesnej walki, dostosowanie, które w armii niemieckiej już ujawniło się przed wojną<sup>3)</sup>.

Natomiast samo rozgraniczenie kompetencji, w zależności od dłuższej lub krótszej skuteczności niszczeń i zapór, wydaje się zbyt mgliste i dające pole do ewentualnych dużych nieporozumień.

Należy zastrzec, że zakładanie pól minowych i zapór wysokiego napięcia jest zastrzeżone tylko dla saperów i, jak mówi regulamin, stanowi przedmiot osobnej instrukcji. Przy tej sposobności warto przypomnieć czytelnikom, że sądząc z ostatnich głosów niemieckiej prasy fachowej, Niemcy dążą do ograniczenia uprawnień w zakładaniu pól minowych tylko dla saperów, również i ze względu na obawę, by zbytne szafowanie tym, tak bardzo skutecznym, a łat-

---

<sup>3)</sup> Artykuł mjr. dypl. Tyszyńskiego „Uprawnienie dowódców do zarządzania zniszczeń w świetle regulaminów armii nowoczesnych” — „Saper“ rok 1934, zeszyt 3 t. XV.

wym stosunkowo w użyciu, środkiem walki nie doprowadziło do takiego stanu „zaminowania“ terenu i dróg, że stałoby się to niebezpieczne dla własnych oddziałów.

Wreszcie na uwagę zasługuje jeszcze postanowienie, że oddziały wykonywujące zapory, muszą same ubezpieczać się od nieprzyjaciela nacierającego na ziemi, lub z powietrza, dopiero, gdyby zabrakło sił własnych, może być zażądana pomoc, ale i wtedy bezpośrednie ubezpieczenie prac spada na barki oddziałów technicznych.

Metoda ta, słuszną przy posiadaniu licznych saperów, tak jak to ma armia niemiecka, mogła byłaby być brana pod uwagę również i u nas, w miarę rozrostu naszej broni.

Przechodząc do techniki wysadzania, którą następnie porusza regulamin, dowiadujemy się, że Niemcy wprowadzili obecnie poza puszkami z 1 kg, jeszcze gotowe ładunki po 3 kg, w specjalnych puszkach blaszanych, zaopatrzonych w rączkę dla wygody przenoszenia, zaś dla ćwiczeń posiadają oni oprócz normalnych kostek drewnianych jeszcze ćwiczebne kostki blaszane, wypełnione drzewem i kilku gramami masy dymnej. Przy obliczeniach ładunków dla drzewa mokrego lub o grubszych wymiarach, są Niemcy nieco skromniejsi niż nasza Instrukcja „Niszczenia“. Obliczają oni mianowicie, że  $L = d^2$ ; przy drzewie świeżym albo sękatym należy wprowadzić dodatek, który wynosi:

dla belek średnicy do 29 cm —  $\frac{1}{3}$  Ł,

dla belek średnicy powyżej 30 cm —  $\frac{2}{3}$  Ł.

Ale za to drzewo suche, grubości nawet powyżej 30 cm, wymaga tylko dodatku  $\frac{1}{3}$  Ł.

Zmniejszenie ładunku pod wodą dopuszczają Niemcy dopiero przy zagłębieniu ponad 1 m, do tej głębokości dają oni jednakowy ładunek, bez względu czy nad, czy pod wodą. Gotowe obliczenia ładunków, już z uwzględnieniem odpowiednich dodatków, daje dość pomysłowo wykreślona tablica nr. I.

Przy zakładaniu sieci ogniowych kładą Niemcy duży nacisk na stosowanie detonacji<sup>4)</sup>, przewidując w tym celu dodatkowe ładunki


---

4) Według regulaminu, odległości pewnej detonacji wynoszą przy ładunkach:

1 kg	—	0,5 m
2 — 4 kg	—	1 m
5 — 7 kg	—	1,5 m
8 kg	—	2 m.

pośrednie; zastrzegają się jednak, że przy wilgotnej pogodzie nie należy temu sposobowi ufać i stosować go. Przykład konkretny, omówiony w regulaminie dla jarzma z 4 pali, podaje zużycie nawet 30% materiału właśnie na owe ładunki pośrednie, rozmieszczone

TABELA 1.

Tabela do wysadzania drzewa			
Ładunek wolno przyłożony nad wodę lub zanurzony płyciej niż 1 m drzewo suche, miękkie		Grubość $\phi$ cm albo  cm	Ładunek wolno przyłożony nad wodę lub zanurzony płyciej niż 1 m drzewo mokre, sękowate
kg		cm	kg
01		10	02
02			03
03			04
04			05
05		20	06
06			07 08 — 0.1
07			09 1.0
08			1.1 1.2
1.2	1.3 1.4 1.5 1.6	30	1.5 1.7 — 0.2
1.7	1.8 1.9 2.0 2.1		2.0 1.9 1.8 — 0.3
2.2	2.3 2.4 2.5 2.6	40	2.6 2.5 2.3 2.2 2.1 — 0.4
2.7	2.9 3.0 3.1 3.3		3.3 3.1 3.0 2.9 2.7 — 0.5
3.4	3.5 3.7 3.8 3.9	50	4.1 3.9 3.7 3.6 3.4 — 0.6
4.1	4.2 4.4 4.5 4.7		4.9 4.7 4.6 4.4 4.2 — 0.7
4.8	5.0 5.2 5.3 5.5	60	5.9 5.7 5.5 5.3 — 0.8
5.7	5.9 6.0 6.2 6.4		6.9 6.7 6.5 6.3 6.0 — 0.9
6.6	6.8 7.0 7.2 7.4	70	8.0 7.8 7.5 7.3 7.1 — 1.0
7.5	7.8 8.0 8.2 8.4		9.2 8.9 8.7 8.5 8.2 — 1.1
8.6		80	10.5 10.2 9.9 9.7 9.4 — 1.2
			10.7 — 1.3

dowcipnie na skośnie przybitej łacie. Czas zniszczenia jarzma, przy palach 15 cm średnicy, obliczają Niemcy na 1 godzinę pracy 6 saperów ( $\frac{1}{2}$  drużyny), pracujących z łodzi (ryc. 1).

Na uwagę zasługują przepisy zakładania ładunków skupionych

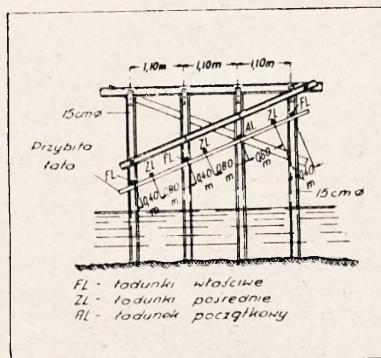




zakładanych pospiesznie, gdy czas nie pozwala na planowe rozmieszczenie i obliczenie materiału (Schnelladungen).

Wykonując pospieszne niszczenia, nie należy oszczędzać w środkach wybuchowych, jednak z góry należy się liczyć, iż nawet, jeśli uda się zahamować skutecznie ruch kolejowy, samochodowy, a nawet konny, to nie przeszkodzi się w przekraczaniu przeszkody przez pieszych. Skoro więc tylko warunki taktyczne ulegną poprawie, to należy natychmiast uzupełnić przeszkodę planowym i dokładnym zniszczeniem.

Maszerując do obiektu, gdy przewiduje się pośpiech przy wyko-

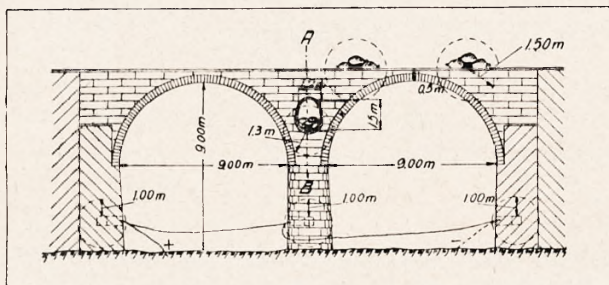


Ryc. 1.

naniu niszczenia, należy dążyć do skrócenia czasu pracy przez przygotowanie już po drodze zapalników (niosąc je wówczas w rękę), środków do uszczelnienia, potrzebnych narzędzi itp.

Jako wskazówkę dla obliczeń podano, że wolno przyłożona nie-miecka skrzynka minerska (z 25 kg materiału wybuchowego) działa druzgocząco w promieniu około 2 metrów. Gdy w takich wypadkach znajdują zastosowanie ładunki wydłużone, układane na jezdni w poprzek mostu, to nie tracąc czasu na dokładne obliczenia zgęszcza się tylko ilości materiałów wybuchowych nad elementami konstrukcji nośnej.

Przy wysadzaniu mostów kamiennych, lub betonowych<sup>5)</sup> o większych rozpiętościach, podają Niemcy cenną wskazówkę, by nie umieszczać ładunków w kluczu (gdyż w ten sposób osiąga się tylko minimalną wyrwę, łatwą do przemoszczenia przy otworach do 5 — 8 m), ale bliżej przyczółka i to w odległości od niego o  $\frac{1}{3}$  rozpiętości przęsła. Ponieważ kompletne zniszczenie mostu kamiennego lub betonowego jest zawsze pracą żmudną, nawet gdy uda się wykorzystać gotowe komory minowe, dlatego też zapewne spotykamy w regulaminie ów par. 51, który ustala, że tam, gdzie skutek faktyczny osiągany przez wysadzenie, nie odpowiada zużytemu siłom i środkom technicznym, tam będzie błędem wysyłać się na uszkadzanie większych obiektów lub niszczenie małych mostów i prze-



Ryc. 2.

pustów; w takich warunkach, mówi regulamin, „lepiej jest rozwiązać zadanie przy wykorzystaniu innych rodzaj zapór“.

Dla zobrazowania różnych sposobów niszczenia tego samego obiektu, w zależności od czasu, sił i środków, stojących do dyspozycji, podają nam Niemcy bardzo charakterystyczne obliczenie przykładowe dla mostu kamiennego<sup>6)</sup>, przedstawione w rozdziale

<sup>5)</sup> Niszczenie mostów żelbetonowych stanowi wyłączność saperów i nie jest w omawianym regulaminie poruszone.

<sup>6)</sup> Trzeba tu raz jeszcze podkreślić celowość metody obrazowania poszczególnych zasad regulaminowych przez rozpracowanie w tekście odpowiednich przykładów, którą to metodę Niemcy, bodaj po raz pierwszy, szeroko zastosowali w układzie niniejszego regulaminu.

specjalnym (IX), przeznaczonym dla pionierów kawalerii i jednostek zmotoryzowanych: szkic mostu, przekroje i wymiary podają ryc. 2—3.

I. *Pośpieszne zniszczenie, jako doraźne zabezpieczenie przeciw pancernym oddziałom rozpoznawczym.* Rozwiązanie: wykonać 2 przekroje wzdłuż linii CD i EF, stosując po 2 ładunki skupione dla



Ryc. 3.

każdego przekroju;  $r = 1,5$  m, współczynniki: wytrzymałość — 5,14, uszczelnienia — 3,5.

Zapotrzebowanie: Materiał wybuchowy:

$L = 1,5^3 \times 5,14 \times 3,5 = 60,806$  kg, czyli okrągło 61 kg.

4 ładunki — 244 kg.

Środki zapalające, dla pojedynczego zapalenia:

1 zapalnik

4 spłonki

25 m lontu detonującego.

Ponieważ jednak, przy poważniejszych robotach, należy zawsze przygotować zapalenie podwójne, ilość środków zapalających musi być zdwojona.

Sprzęt: torba narzędziowa, 4 łopaty, 40 worków z piaskiem.

Siły: jedna drużyna.

Czas:  $\frac{1}{2}$  godziny (ładunki, zapalniki, przybitka — przygotowane zawnazasu).



Ocena zniszczenia: zerwanie środkowej części łuku, niezbyt długa przerwa ruchu wszystkich rodzaj broni.

II. *Zniszczenie górnej budowy filara i przylegających łuków* przez wysadzenie 3-ch ładunków skupionych w komorze nad filarem.

Tu już:  $R = 1.30$ ;  $w = 6.34$  a  $u = 3.25$

$\Sigma = 48,2$  kg.

Zapotrzebowanie: Materiał wybuchowy: 3 ładunki = 144,6 kg.

Środki zapalające: 1 gotowy zapalnik z długim

lontem,

3 spłonki,

15 m lontu detonującego

} drugie tyle

na sieć

zapasową

Sprzęt: torba narzędziowa, 3 łopaty, 30 worków z piaskiem.

Sily: 1 drużyna.

Czas: 2 godziny (przy zawczasu przygotowanych ładunkach i napełnionych workach).

Ocena skuteczności: cokolwiek większa niż przy I przykładzie, ale pozostałość filara może ułatwić odbudowę.

III. *Zniszczenie filara przy wykorzystaniu komory minowej.*

$R = 1$ ,  $w = 6.24$ ,  $u = 1$ .

$\Sigma = 6,24$  kg.

Zapotrzebowanie: materiału wybuchowego: 18,72 kg (na 3 ładunki). Środki zapalające — jak pod II, tylko lontu o 5 m mniej.

Sily: 1 drużyna.

Czas: do 3 godzin (z przygotowaniem materiału).

Ocena skuteczności: większa niż w przykładzie II, gdyż ulega zburzeniu zarówno cały filar, jak prawie całe przesła.

IV. *Zniszczenie filara i obu przyczółków przy wykorzystaniu komór minowych.*

Warunki techniczne obliczenia ładunku, jak pod III.

Zapotrzebowanie: materiał wybuchowy: 57,6 kg (w 9 ładunkach).

Środki zapalające:

11 zapalników żarowych (w tym 2 próbne),

zapalarka,

400 m kabla minerskiego,

400 m kabla gołego (linia powrotna)

35 m kabla izolowanego dla połączeń wewnętrznych; dla sieci zapasowej:

zapalnik,

9 spłonek,

60 m lontu detonującego.

*Sily: 1 pluton.*

*Czas: do 3 godzin.*

Ocena skuteczności: zawalenie się całego mostu; przez wzruszenie dojazdów koło przyczółków — utrudniona odbudowa.

Odnosnie niszczeń mostów żelaznych nie znajdujemy w regulaminie żadnych, specjalnie ciekawych wskazówek; warto chyba tylko podkreślić wprowadzenie przepisów, omawiających budowę specjalnych rusztowań do pracy minerów przy mostach tego typu. Zagadnieniu rusztowań Niemcy poświęcają kilka stron (par. 526 i 527) omawiając je bardzo szeroko. Rusztowanie przeważnie budują oni z materiału podręcznego, drabin, kozłów ciesielskich itp. Regulamin zaleca przy większych robotach poddawanie rusztowań wiszących, przed wykorzystaniem, próbnym obciążeniem jeszcze na ziemi, przed podniesieniem. Podkreśla on też, i to specjalnym drukiem, jako ważną wskazówkę, że przygotowanie zawczasu rusztowań skraca znakomicie czas pracy przy przygotowaniu niszczenia mostu.

Na zakończenie działu niszczeń zapoznamy się jeszcze ze schematem polowego „projektu niszczenia“, oraz z przepisami, stanowiącymi, że w polu w obliczu nieprzyjaciela należy zawsze na piśmie ustalić (par. 52):

- a) dowódcę, który wyda rozkaz odpalania; względnie dokładną godzinę (z uregulowaniem zegarków), o której należy wykonać zniszczenie. Należy też ustalić czy pozostawiony patrol minerski ma prawo, w razie natarcia nieprzyjaciela na most, odpalić czy też takiego prawa mu nie przyznano,
- b) kto ubezpiecza przygotowanie zniszczenia,
- c) jakimi środkami należy zorganizować łączność z dowódcą, uprawnionym do wydania rozkazu odpalenia oraz do dowódcy oddziału ubezpieczającego,
- d) przy zapalaniu elektrycznością — umiejscowienie źródła prądu.
- e) zadanie dla patrolu minerskiego, po wykonaniu zniszczenia. Przytoczony wzór „projektu niszczenia“<sup>7)</sup> (Sprengplan), który

<sup>7)</sup> Porównać z Instrukcją Sap. Niszczenia, rozdział P.

raczej jest wzorem meldunku rozpoznania, został przedstawiony w formie opracowania wypisanego na kartce polowego bloku meldunkowego, przy tym nigdzie nie widać śladu, by plan taki wymagał „zatwierdzenia“ dowódcy przełożonego.

Poza nagłówkiem, w którym podano stanowisko wysyłającego, oraz dokładną datę i godzinę, oraz adresata, tj. dowódcę, uprawnionego do wydania rozkazu wykonania wysadzenia, znajdujemy tu taki tekst:

#### Plan zniszczenia.

1. Nieprzyjacieli...
2. Zadanie: Przygotować do zniszczenia most drogowy o 300 m na wschód od wsi A. Odpalenie na rozkaz d-cy I/18 p.p., którego stanowisko bojowe początkowo cegielnia 2 km na wsch. m. B, po czym m. B. Własne tabory będą korzystały z mostu do g. 21-ej. W razie natarcia przeważającego nieprzyjaciela na most lub jego bezpośrednie ubezpieczenie — d-ca patrolu odpali miny z własnej inicjatywy.
3. Ubezpieczenie własne: L. k. m. — umieszczony jak na szkicu nr.1 (nie reprodukowany).
4. Schemat przekroju przęsła — jak na szkicu nr. 2 (nie reprodukowany).
5. Obliczanie ładunków: (podano dokładnie dla każdego dźwigara).
6. Rozmieszczenie ładunków i sieć ogniowa — podane na szkicu nr. 2 (nie reprodukowany).
7. Środki zapalające: zapalnik iglicowy i detonacja.
8. Zapotrzebowanie materiału wybuchowego: (zestawienie w kosztach zgodne z pkt. 5).
9. Zapotrzebowanie środków zapalających: ustalenie ilości spłonek itp.
10. Zapotrzebowanie sprzętu (wymienia dokładnie narzędzia, drabiny, deski na rusztowania itp.).
11. Siły: 1 drużyna, z tego:
  - 2 sap.—na ubezpieczenie z l. k. m.
  - 6 sap.—budowa rusztowania, przygotowanie i przymocowanie ładunków i sieci ogniowej,



- 2 sap.—usunięcie krawężników i poręczy nad przekrojem,  
 2 sap.—łącność przy telefonie.

12. Czas pracy: — 4 godziny.

13. Punkt zborny dla patrolu odpalającego: — podany na szkicu nr. 1.

14. Przewidywany wynik wysadzenia: zawalenie się całego przęsła.

Podpis:

Oдноśnie rozpoznania, to postanowienia regulaminu podkreślają, że rozpoznanie należy rozpocząć możliwie najwcześniej.

Należy tu ustalać:

- 1) Położenie własnych oddziałów, będących w styczności z nieprzyjacielem, oraz środki łączności z nimi. Możliwość ubezpieczenia bezpośredniego, ustalić miejsce posterunków ubezpieczających (jest to podkreślone tłustym drukiem regulaminu), przygotowanie zapór zabezpieczających prace od frontu i od tyłu (np. przez rozłożenie walców z drutu).
- 2) Szkic niszczonego obiektu, wniosek oодноśnie linii przekroju lub też co do innego sposobu uzyskania przeszkody, ewentualnie zbadać natrafione komory minowe.
- 3) Miejsce, skąd można otrzymać materiał i narzędzia do budowy rusztowań, do uszczelnienia itp.
- 4) Miejsca odpowiednie na umieszczenie źródła energii elektrycznej.
- 5) Przewidywany skutek wykonanego wysadzenia.

Kolejność pracy patrolu minerskiego została z góry ustalona:

- 1) ubezpieczenie się posterunkami przeciw zaskoczeniu przez nieprzyjaciela, działającego bądź na ziemi (broń pancerna) bądź z powietrza.
- 2) Rozłożenie doraźnych zapór przeciw broni pancernej.
- 3) Przymocowywanie ładunków.
- 4) Przygotowanie, a skoro jest to możliwe, już i połączenie sieci ogniowej.

Po takim przygotowaniu obiektu pozostaje przy nim tylko dowódca (może być i podoficer) oraz kilku saperów jako patrol odpalający (Zündtrupp, w przeciwieństwie do Sprengtrupp — patrolu minerskiego, jako całości).



T A B E L A 11.  
ZESTAWIENIE ZAPÓR.

Wyciąg z tabeli nr. 11, podającej zapotrzebowania sił, czasu i materiałów dla wykonania poszczególnych zapór.

(Wyciąg ułożony w kolejności zużycia czasu).

L. p.	Rodzaj zapory	Nr. ryciny	Siły	Czas potrzebny	Waga zużytego mat.	U W A G I
1.	Walce druciane gładkie lub kolczaste. (6—9 szt. w kilku rzędach)	9,9a 10,10a	1 drużyna	5 min.	96—198 kg	Walec z gładkiego drutu średnicy 1 m, a rozciągający się do 15 m — waży około 16 kg. Także walec z drutu kolczastego waży około 22 kg. Potrzebne narzędzia: 3 siekiery, 3 młotki do zabijania zakowitecz.
2.	Liny stalowe	—	patrol (3 sap.)	5 min.		Długość liny 30 mm średnicy musi wynosić co najmniej podwójną szerokość drogi, do tego 6 klamer. Narzędzia potrzebne 1 siekiera.
3.	Zapora ze stosu bali	8	1 drużyna	2 godz.	1,7 t.	Wyszczególnienie materiału i potrzebnych narzędzi—w tekście przy rycinie.
4.	Zapora z bali trójkątna	7	1 drużyna	2 godz.	3,1 t.	„ „
5.	Zapora z okrąglaków	6	1 drużyna	3 godz.	1,3 t.	„ „
6.	Zapora z potrójnego stosu bali	5	1 drużyna	3—4 godz.	3,2 t.	„ „
7.	Barykada w osiedlu	—	1 drużyna do 1 plutonu	do 3 godz.	—	Używać wozy, narzędzia rolnicze, ciężkie meble, paki, kamienie, żwir itp. Narzędzia potrzebne: 2 dołbie, 1 piła, 1 siekiera, 10 oskardów, 2 łopaty, nożyce do drutu, 2 obcęgi, młoty, szufle.
8.	Ciężka zawala 50—100 m głęboka (przez zwalenie 80—100 drzew)	—	1 pluton	6 — 8 godz.	—	Dodatkowy materiał 1 — 3 zwoje drutu kolczastego, 1 — 2 zwoje drutu gładkiego 3—5 mm średnicy (zwój drutu kolczastego 200 m b, waga 25 kg; zwój drutu gładkiego — 300 m b, waga 50 kg) 3 — 60 m bednarki, 150 — 300 gwoździ, 80—150 klamer (w razie braku klamer—zastąpić długimi gwoździami).
9.	Zasieka z drzew 100 mb, 5 m szerokości	—	1 pluton	5 — 6 godz.		Dodatkowy materiał: 5 — 10 zwoi drutu kolczastego oraz 1 — 2 zwoje drutu gładk.
10.	Zapora z pali: 100 mb	4	1 komp.	8 godz.	27,5—30,5 t.	Zapora skuteczna przeciw wszelkim wozom pancernym. Materiał, narzędzia i organizacja pracy — wyszczególniona w tekście przy odnośnej rycinie.
11.	Rów przeciwczołgowy 3—6,5 m szeroki, 1,8—2,5 m głęboki—100 mb	—	1—2 komp.	co najmniej 8 godz.		Materiał dodatkowy do odziewania szk. rp.
12.	Zalew: uzyskany przez zamknięcie odpływu przy moście	—	1 komp.	do 8 godz.		Potok 5 m szeroki, a 2 m. głęboki.







Zupełną nowością są tu nowowprowadzone przepisy o niszczeniu lotnisk i polowych lądowisk prowizorycznych, omówione w par. 85—89.

Zniszczenie lotniska osiąga się przez zrycie jego powierzchni rowami jednometrowej głębokości i szerokości; przez wysadzenie szachownicy lejów; pobudowanie płotów drucianych co najmniej 1,5 m wysokości; porozkładanie belek i kłoców; powywracanie wozów itp. przedmiotów, tak, by nie pozostawić nigdzie otwartej i równej powierzchni obszaru  $150 \times 150$  m.

Zaleca się też uszkodzanie lotnisk przez zniszczenie urządzeń drenażowych, powodując w ten sposób zabagnienie całego terenu. Poza tym dla dokładnego zniszczenia linii komunikacyj lotniczych należy jeszcze poniszczyć hangary, warsztaty oraz zbiorniki materiałów pędnych<sup>8)</sup>.

Wreszcie musimy zwrócić uwagę na ciekawe zapory, wykonane przeciw czołgom oraz samochodom terenowym i zwykłym, bez użycia materiałów wybuchowych. Jako zapory tego rodzaju na pierwszym miejscu stawia regulamin zapory wodne (zalewy i zabagnienia); dążą też Niemcy do takiego rozpowszechnienia tego sposobu zamykania drogi inwazji broni pancernej, że wymagają, by najprostsze zabagnienie, lub spiętrzenie wód do poziomu nieprzekraczalnego dla czołgów (80 cm), wykonywała sama piechota. Podają też przykład rozbudowy przez jeden pluton w ciągu 8 godzin tamy, zamykającej odpływ przez otwór mostu kamiennego. Do tej pracy zużywają oni 45 dyli o wymiarach  $6 \times 30$  cm i 3 m długości; jednego dyla tejże grubości ale 5 m długiego; 7 pali o średnicy 20 cm, długich od 1 — 3,5 m; wreszcie 4 m<sup>3</sup> desek, 5 bali dwumetrowych  $16 \times 16$  cm i 300 — 400 worków z piaskiem.

Dużą uwagę poświęcają też Niemcy wszelkiego typu zagrodom z materiału drzewnego, zakładanym wpoprzek dróg, a nawet przed odpowiednimi odcinkami pozycji obronnej (tabela II).

Koncepcję *zagrody z pali* ujmują jednak Niemcy zupełnie od-

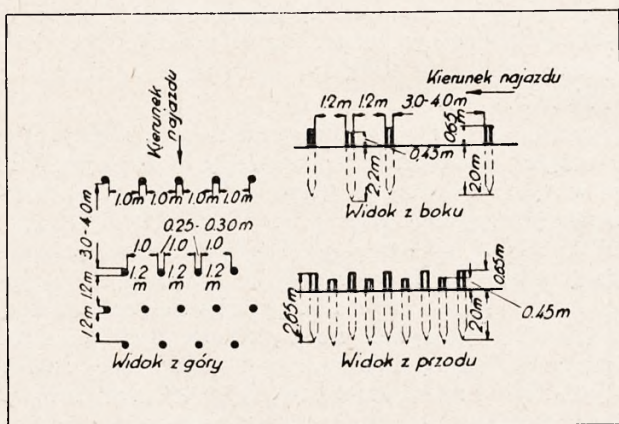
---

<sup>8)</sup> W tym celu regulamin zaleca nie tylko palenie zbiorników, atle również zastosowanie systemu skażania zapasów benzyny przez domieszkę cukru, wody, drobnego piasku lub drobnych piłowin żelaznych.

miennie od systemów zagród z pali lub szyn dotychczas stosowanych, mających na celu zatrzymać czołg.

Dają oni obecnie niskie słupki, na które czołgi nieprzyjacielskie mają wejechać i zawisnąć, nie mogąc gaśienicami chwycić terenu. Oczywiście, że dzięki takiej koncepcji można było uzyskać pożądany skutek przy stosunkowo znacznie cieńszych i krótszych palach.

1) Ryc. 4 podaje nam schemat i szczegóły wykonania takiej zagrody, którą regulamin zaleca stosować nie tylko na drogach, ale nawet na szerszych odcinkach obronnych w odległości 200—300 m



Ryc. 4.

przed stanowiskami piechoty. Zapotrzebowanie sił i środków na 100 m b takiej czterorzędowej zagrody wynosi:

*material:* 275—325 pali o średnicy 25—30 cm przy długości 2,65 m.

*sprzęt:* 16 bab ręcznych, 32 dołbi, 6 pił, 16 siekier, 10 toporów, 8 oskardów, 8 łopat.

*siły:* 1 kompania à 150 sap.

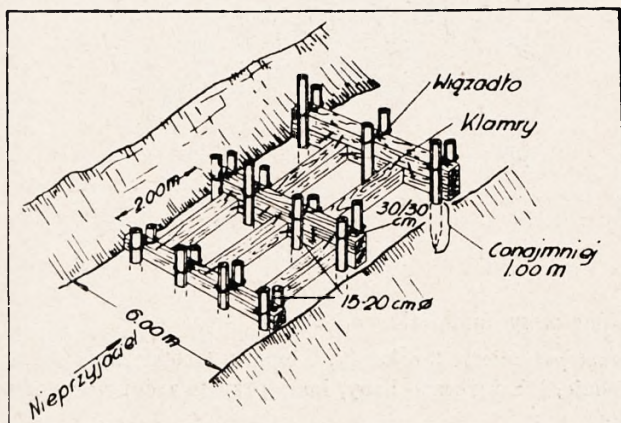
*czas:* 8 godzin (można go skrócić przez zastosowanie świrdrów ziemnych), licząc w to przygotowanie dostarczonego materiału.

*Organizacja pracy:*

6 zastępów do piłowania	po 2 sap. — 12 sap.
10 „ do zaost్రzania pali	po 2 sap. — 20 sap.
4 „ tyczące	po 2 sap. — 8 sap.
4 „ donoszące pale	po 3 sap. — 12 sap.
16 „ do zabijania pali dobnią	po 2 sap. — 32 sap.
16 „ do zabijania pali babą	po 4 sap. — 64 sap.
Odwód	2 sap.

150 sap.

Zabijanie rozpoczyna się od razu w 4 miejscach, w odstępach po 25 m. Waga materiału na 100 m b, przy 4-ch rzędach pali — 27,5 do 30,0 t.



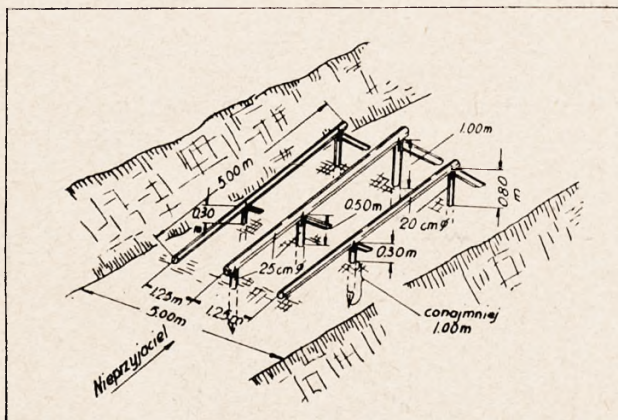
Ryc. 5.

2) Inny typ zapory stanowią stosy z bali, zagradzające już tylko drogę w wykopie lub na grobli (ryc. 5). Jedna drużyna wykonuje to w 3 — 4 godziny.



*Materiał zużyty: (przy 6 metrowej drodze).*

- 5 bali 6 m długości o wymiarach  $30 \times 30$  cm lub o takiejże średnicy;
- 5 bali 2 m długości w takichże wymiarach;
- 22 pale o średnicy 15—20 cm, a długości 1,5 — 2 m;
- 40 klamer,
- 80 m gładkiego drutu 3—5 mm średnicy,
- 11 długich gwoździ.



Ryc. 6.

Ogólna waga materiału = 3,2 t.

*Sprzęt potrzebny:* 3 oskardy, 3 łopaty, 1 siekiera, 2 piły, 1 obcęgi, 4 dołbie, lub 2 ręczne baby, łom; przy twardej nawierzchni jeden kilof.

3) Trzeci typ — to rusztowanie z bali okrągłych (ryc. 6).

Przy szerokości drogi 5 m, 1 drużyna wykona taką zapórę również w 3 godziny, zużywając na to tylko 1,3 t. materiału.

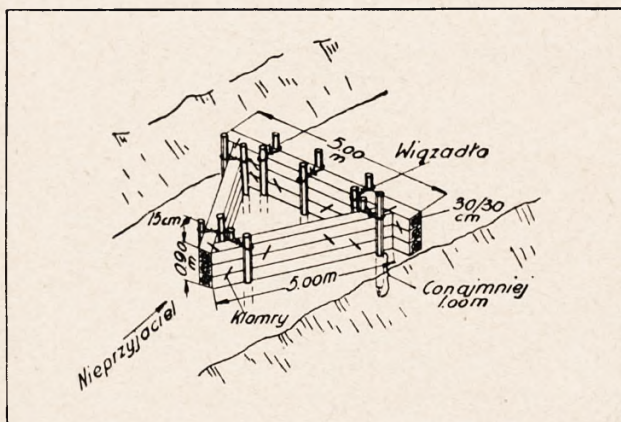
Złoży się na to:

- 5 m b belki o średnicy 25 cm,
- 10 m b belki o średnicy 20 cm,

- 3 szt. pali o średnicy 25 cm (o długości 2, 1,5 i 1,3 m),
- 10 szt. pali o średnicy 20 cm (3 szt. po 1 m 2 szt. — 1,3 m;
- 3 szt. 1,5 m; 2 szt. po 1,8 m),
- 14 klamer,
- 12 gwoździ 15 — 20 cm długości,
- 60 gwoździ 10 cm długości.

*Sprzęt potrzebny:* 2 oskardy, 2 łopaty, 2 pily, 1 baba ręczna, 2 topory, 1 łom, przy twardej nawierzchni dochodzi kilof.

4) Jako typ budowany szybciej, został podany wzór czwarty



Ryc. 7.

„zagrody trójkątnej“ (ryc. 7), wymagający tylko 2 godzin pracy 1 drużyny. Materiał jednak waży nawet więcej niż dla typu 2) gdyż przy 5-cio metrowej szerokości drogi waga zużytego drzewa wynosi już 3,1 t.

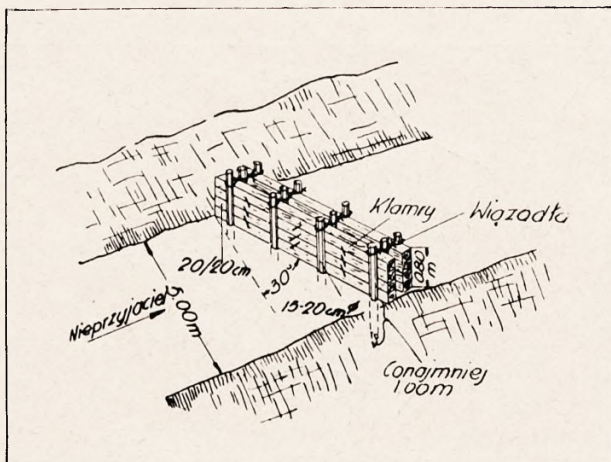
Zużywa się tu:

- 9 bali  $30 \times 30$  cm (albo o takiejże średnicy), 5 m długich;
- 14 pali średnicy 15 cm, 2,5 m długich;
- 35 m b drutu gładkiego 3—5 mm;
- 40 klamer;
- 7 długich gwoździ.

Sprzęt: 2 oskardy, 2 łopaty, topór, piła, obcęgi, 4 dołbie lub 2 baby ręczne, łom, ewentualnie kilof.

5) Wreszcie na ostatku spotykamy najprostszy typ zapory drogowej: stos z belek, ułożony i umocowany skośnie pod kątem  $30^{\circ}$ , w stosunku do prostopadłego przecięcia drogi (ryc. 8).

Czas budowy wynosi tu tylko 2 godziny dla drużyny, a waga użytego materiału 1,7 t. Pod względem prostoty budowy jest to najprostsza zagroda, jej zapotrzebowanie materiałowe wynosi:



Ryc. 8.

- 8 belek  $20 \times 20$  cm (lub 25 cm średnicy), 6 m długich;
- 12 pali 15—20 cm, 2 m długich;
- 26 m drutu gładkiego 3—5 mm;
- 18 klamer;
- 8 długich gwoździ.

Narzędzia, jak przy poprzednim typie — zagrody trójkątnej.

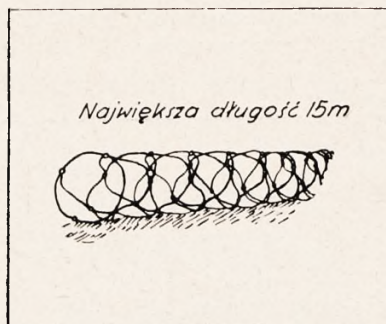
Specjalną uwagę zwracają też Niemcy na zastosowanie walców drucianych<sup>9)</sup>. Walce kołczaste (S—Rollen) tym się różnią od gład-

<sup>9)</sup> Omówione częściowo w zeszycie lutowym „Sapera“ artykuł mjr. dypl. Tyszyńskiego „Zniszczenie i zapory w porze zimowej“.



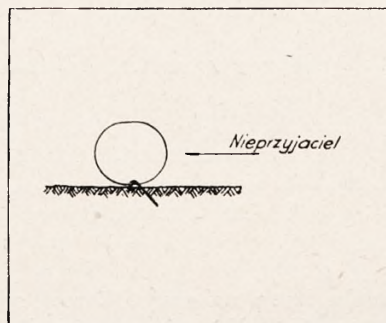
kich (K-Rollen), że są wykonane z drutu koleczastego. Ułożenie przeszkody na drodze oraz w terenie podają ryc. 9, 9a, 10, 10a.

Jak widać z regulaminu, by uzyskać pełne zabezpieczenie w terenie rozkłada się kolejno 9 rzędów walców, przytwierdzając po-



Ryc. 9.

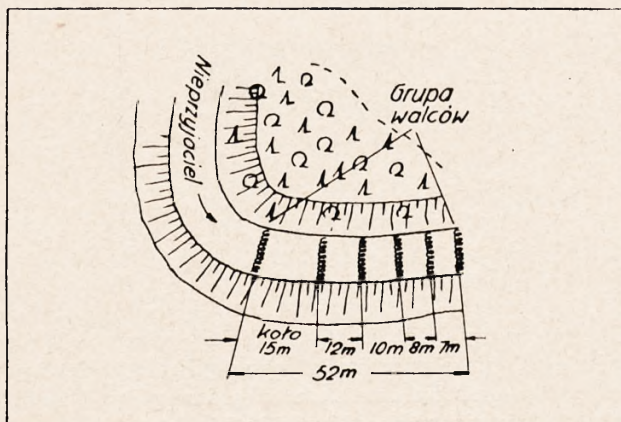
szczególne elementy tylko do ziemi lekko hakami, bacząc, by boki stykających się elementów w poszczególnych rzędach nie były ze sobą łączone oraz by owe styki w poszczególnych rzędach nie wypadały naprzeciwko siebie. Korzystać z użycia walców koleczastych,



Ryc. 9a.

jakkolwiek trochę cięższych, jest ta, że trudniej z nich wypłatać omotany czołg.

Dla zatrzymania czołgów rozpoznawczych przewidują Niemcy rozłożenie na drodze 6 rzędów walców conajmniej na 50 m głębokości, przy czym obliczają, że jedna taka grupa z 6-ciu walców zatrzyma napewno tylko jeden czołg rozpoznawczy; dla zatrzymania więc patrolu rozpoznawczego z 3 czołgów, trzeba, jak pisze regulamin, rozłożyć 3, a możliwie 4 grupy walców „K” lub „S”.



Ryc. 10.

Zasługuje też na uwagę wprowadzenie regulaminowego rozróżnienia:

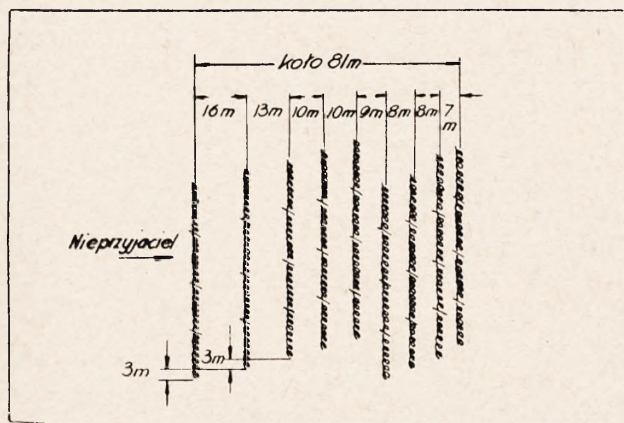
- zawał „ciężkich” (schwere Baumsperre),
- i zawał lekkich (leichte Baumsperre).

Zawał ciężka zakłada się na głębokości 50—100 m przy spiętrzeniu drzew na 2 — 6<sup>10)</sup>. Poza tym w miejscach krzyżowania się

<sup>10)</sup> Przy ścinaniu drzew nakazują Niemcy nadawać kierunek przez wykonanie nadcięcia w kierunku pożądanego upadku, dopiero w wyjątkowych wypadkach mówią o stosowaniu lin.

należy łączyć zwalone drzewa drutem, klamrami lub długimi gwoździami, a to, by utrudnić rozwłóczenie przeszkody. Zwalone drzewa mają wisieć na odziomkach, które muszą mieć po 1 — 1,5 m wysokości, a celem trudniejszego odpiłowania pnia należy miejsca styku okręcić drutem lub przybić tam podłużnie bednarki. Przed i z tyłu ciężkiej zawały mają być zakładane miny samoczynne, wewnątrz raczej stosować mniejsze ładunki (Schreckladungen) oraz miny pozorne.

Nic też dziwnego, że na przygotowaniu takiej 100-metrowej za-



Ryc. 10a.

pory przewiduje regulamin 6—8 godzin przy pracy całego plutonu: (ścięcie 80—150 drzew).

Zawały lekkie są krótsze, zakłada się je na głębokości 20 — 30 m i z cieńszych drzew (20—30 cm).

Taka „lekka“ zawała jest już jednak zaliczona do tej samej klasy zapór, co barykady w osiedlach i ciałninach, pojedyncze zwalone drzewa przydrożne (drzewa te, po zwaleniu, mają być, w myśl regulaminu, przytwierdzone drutem do głęboko zabitego pala, lub sąsiedniego niespilowanego drzewa), lub liny przeciągane skośnie w poprzek dróg.



Wymieniają też Niemcy jako zaporę: systematyczne zrywanie nawierzchni drogowej, zaznaczając jednak, że praca ta na większych odcinkach musi być powierzana oddziałom saperów, które użyją do tego specjalnych maszyn — oskardnic.<sup>11)</sup>

W rozdziale o zaporach omawia również regulamin wszelkie typy przeszkód drutowych, które z umocnień zostały przeniesione do zapór; przeszkody te zostaną jednak, ze względu na obszerny temat, omówione dopiero w następnym zeszycie, razem z całością zagadnienia umocnień polowych oraz metod, stosowanych przy przekraczaniu wszelkiego rodzaju przeszkód.

(c. d. n.).

*L. T.*

---

<sup>11)</sup> Były wystawione w r. 1935 na Wystawie Drogowej w Warszawie, jako maszyny do zrywania starej nawierzchni przed przebudową.

## BIBLIOGRAFIA.

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

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

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

## OGÓLNE, ORGANIZACJA, WYSZKOLENIE.

Saperzy i dowódca taktyczny. Mjr. Ahlten. — Vh. Pion. Zeszyt 1/37. *(Podaje na przykładzie zadania na mapie, zadanie dane dowódcy saperów i sposób wykonania przez niego tego zadania).*

Walka o linie rzek w działaniach odwrotowych. Zadania saperów. Mjr. Dr. A. Günther. — Vh. Pion. Zeszyt 1/37. *(Na przykładzie bitwy nad Marną w r. 1918 podaje autor zadania saperów przy forsowaniu rzeki i jej przekraczaniu w walkach opóźniających w obliczu nieprzyjaciela).*

Wyszkolenie saperów w dziale reg. walki. Kpt. Meltner. — Vh. Pion. Zeszyt 1/37. *(Podaje program wyszkolenia pojedynczego sapersa bez broni, w następnym numerze będzie podany program szkolenia z bronią).*

Myśli o wyszkoleniu kompanii saperów. Por. Beierlein. — Vh. Pion. Zeszyt 1/37. *(Podaje, że na skutek wprowadzenia dwuletniej służby znacznie zostało ułatwione wyszkolenie saperów, których program jest bardzo obszerny).*

Wypożyczenie saperów dywizyjnych. Ppłk. F. S. Besson. — Mil. Eng. Zeszyt styczeń—luty. *(Podaje potrzebę wyposażenia saperów dywizyjnych w sprzęt mechaniczny, na skutek doświadczeń z ostatnich manewrów).*

Konni saperzy na bliskim wschodzie. Cz. II. Ppłk. F. E. Fowle. — R. Eng. Zeszyt 1/37. *(Dalszy ciąg opisu działań konnych saperów angielskich w czasie działań wojennych w r. 1917/18 w Syrii i Palestynie).*

Broń piechoty jako środek obrony przeciwlotniczej. H. W. — D. Wehr. Zeszyt 9. *(Zastosowanie broni będącej wyposażeniem piechoty do opl. czynnej, zasięg poszczególnych rodzajów tej broni oraz urządzenia pomocnicze).*

Wszechstronność saperów. Płk. dr. Schaewen. — D. Wehr. Zeszyt 12. *(Wobec licznych zadań, jakie przypadają w udziale saperom, konieczna jest daleko posunięta specjalizacja, która umożliwi dokładne wykonanie nakazanego zadania).*

Wykorzystanie nocy na wojnie. — Mil. Woch. Zeszyt 29, 30 i 31. *(Podaje działania i czynności, jakie powinny być wykonane w nocy, celem uzyskania tak ważnego czynnika jakim jest zaskoczenie).*

Dziewiąte zadanie saperskie dla piechoty. — Mil. Woch. Zeszyt 35. *(Przykład przekroczenia małej rzeki przy pomocy mostów i kładek z mat. podręcznego).*



Czy mechanizujemy saperów. Coppuccini. — R. Art. Gen. Zeszyt grudzień 1936 r. (*Podaje konieczność motoryzacji i mechanizacji saperów, wywołaną zwiększeniem zadań saperskich i zwiększeniem środków technicznych w broniach głównych*).

W sprawie oddziałów zaporowych. Kpt. Koch. — Mil. Woch. Zeszyt 37. (*Uwagi do artykułu ogłoszonego w zeszycie 28, w których autor proponuje pewne zmiany organizacyjne w składzie oddziału*).

### PRZEPRAWY.

Przeprawianie czołgów przez rzeki przy pomocy kozłów. Mjr. C. S. White. — R. Eng. Zeszyt 1/37. (*Podaje sposób przeprawy czołgów przez rzeki średnie przy pomocy rozrzuconych sześciornamiennych kozłów, wożonych w taborach jednostek pancernych*).

Tratwy improwizowane. Mjr. H. T. S. King. — R. Eng. Zeszyt 1/37. (*Podaje przeprawę przez rzekę różnego typu samochodów na improwizowanych tratwach wykonanych z mat. podręcznego przez 23 kompanię saperów*).

### NISZCZENIA.

Zapory. Plk. Tieman. — Mil. Woch. Zeszyt 35. (*Rodzaje zapór, ich znaczenie, sposób wykonania i zabezpieczenie*).

### OBRONA PRECIWPANCERNA.

Na jakie punkty zasadnicze należy zwrócić uwagę przy rozstawianiu oddziałów przeciwpancernych. Mjr. Gebauer. — D. Wehr. Zeszyt 9. (*Szybkość z jaką posuwają się wozy i jednostki pancerne i odległości przebyte przez te wozy w pewnych okresach czasu*).

Uwagi o wyszkoleniu pojedynczym w jednostkach przeciwpancernych. — D. Wehr. Zeszyt 11. (*Podaje zasadnicze punkty wyszkolenia: maskowanie, zamknięcie dojścia do stanowisk broni ppanc. przez zapory, wybór stanowisk pogotowia*).

### FORTYFIKACJA.

Chlorek wapnia w żelbetonie. Dr. inż. Bronisław Bukowski. — Cem. Zeszyt 2/37. (*Podaje korzyści wynikające z zastosowania dodatku chlorku wapnia do betonu*).

Wyroby betonowe do fortyfikacji. Inż. chem. St. Tarnowski.—Cem. Zeszyt 2/37. *(Podaje wiadomości o fabrykacji specjalnych desek żelbetowych dla celów wojskowych).*

Temperatury betonu w tamie „Madden“, Inż. N. H. Wilson. — Mil. Eng. Zeszyt styczeń — luty. *(Rozpiętość temperatur w betonie w czasie budowy tamy „Madden“).*

Przelew wodny w tamie na forcie Peck. Kpt. J. R. Hardin.—Mil. Eng. Zeszyt styczeń—luty. *(Podaje opis urządzeń przelewowych przy tamie olbrzymiego zbiornika wody fortu Peck).*

Budowa tunelu pod tamę wodną fortu Peck. Kpt. A. W. Pence. — Mil. Eng. Zeszyt styczeń—luty. *(Opis budowy i urządzeń technicznych przy budowie tunelu, przeprowadzonego pod tamą wodną fortu Peck).*

Obrona wybrzeża morza płnc. w Belgii, Francji, Holandii i Niemczech. Inż. J. H. Burgz. — R. Eng. Zeszyt 1/37. *(Opis prac technicznych mających na celu ochronę wybrzeża przed niszczącym działaniem morza).*

Fortyfikacja niemiecka od r. 1871 do r. 1918. Ppłk. Moutigny.—R. Mil. Gen. Zeszyt 2/37. *(System fortyfikacyj niemieckich, ich rozbudowa w terenie i czasie oraz uzbrojenie).*

Forty Verdun. Płk. Jesse. — Vh. Pion. Zeszyt 1/37. *(Podaje na podstawie publikacji francuskich, jakie szkody odniosły forty Verdunu w czasie walk w latach 1916/17. Szkody te wg. Francuzów były minimalne).*

Obliczenie płyt żelazo-betonowych, chroniących przed działaniem bomb lotniczych. Inż. Dr. W. Vieser. — Gaz. L. Zeszyt 3. *(Podaje sposób obliczania tych płyt).*

Niemiecka obrona przeciwgazowa i lotnicza na wystawie wiosennej w Lipsku. Hainz-Gunther. — Gaz. L. Zeszyt 3. *(Urządzenie schronów i urządzeń ochronnych).*

## KOMUNIKACJE.

Linia wysokiego napięcia 35 KV Warszawa—Otwock. Inż. S. Kępski. — Inż. Kol. Zeszyt 3/37. *(Opis budowy linii wysokiego napięcia zasilającej odcinek kolejowy Warszawa—Otwock).*

Budowa dojazdów przy mostach budowanych przez saperów. Kpt. inż. Hartung. — Vh. Pion. Zeszyt 1/37. *(Podaje znaczenie do-*

jazdów przy mostach świeżo wybudowanych i sposób budowy ich przy pomocy kształtówek blaszanych).

Budowa nasypu przez zatokę morską. Mjr. L. N. Moeller. — Mil. Eng. Zeszyt styczeń—luty. (*Opis budowy nasypu przez zatokę morską w Kalifornii, służącego jako dojazd dla mostu przerzuconego przez tę zatokę*).

Wzmacnianie dróg wojskowych. Ppłk. J. C. Long. — Mil. Eng. Zeszyt styczeń—luty. (*Podaje maszyny i materiał służący do szybkiego wzmocnienia dróg gruntowych, względnie budowanych na bezdrożach przez stopy*).

Kolejki linowe. Doświadczenia ostatniej wojny i wymagania techniki wojskowej. Mjr. O. Krüpl. — Mil. Mit. Zeszyt marcowy. (*Podaje rodzaje i zalety kolejek linowych, a przede wszystkim oszczędność czasu przy budowie komunikacyj w terenie górzystym*).

## OBRONA PRZECIWLOTNICZA I PRZECIWGAZOWA.

Polski tlenowy aparat izolacyjny. Inż. gór. Stanisław Herman. — Gór. Techn. Zeszyt 2/37. (*Szczegółowy opis polskiego aparatu tlenowego i zalety jego w porównaniu z aparatami zagranicznymi*).

Stalowe schrony przeciwlotnicze. Inż. M. L. — Tech. Zeszyt 3/37. (*Zastosowanie stali do budowy schronów płt. w obiektach, gdzie nie ma piwnic, lub też istniejące nie nadają się do zastosowania jako schrony*).

Taktyka wojny gazowej. Mjr. W. Volhart. — A. Schw. M. Zeszyt 3. (*Podaje rodzaje gazów ze względu na ich stałość i sposoby jakie będą stosowane do skażania terenu*).

Sprawa zapór powietrznych za granicą. Płk. D. Nagel.—Mil. Woch. Zeszyt 35. (*Podaje rodzaje zapór płt. powietrznych i środki do nich używane przez państwa ościenne*).

O wojnie chemicznej. Prof. Dr. F. Plurg. — Gaz. L. Zeszyt 3. (*Podaje teoretyczne możliwości zastosowania wojny chemicznej i jej skutki, przeciwstawia im wyniki walk chemicznych z wojny światowej i jako wniosek wysuwa głównie efekt moralny tego rodzaju walki*).

Ewakuacja jako środek obrony przeciwlotniczej. Gen. Grimme. — Gaz. L. Zeszyt 3. (*Zwalcza poglądy francuskie, wg. których ośrodki narażone na ataki powietrzne muszą być uwolnione od obec-*



ności tych wszystkich, którzy nie mają w danym ośrodku ważnej misji do spełnienia).

Maski pgaz. dla ludności cywilnej w państwach obcych. — Gaz. L. Zeszyt 3. (*Zaopatrzenie w maski pgaz. ludności cywilnej różnych państw, rodzaje masek, cena i rozmiary akcji prowadzącej w kierunku indywidualnej obrony obywatela*).

## RÓŻNE.

Oświetlenie terenów kolejowych lampami sodowymi. Feliks Moskalik. — Inż. Kol. Zeszyt 3/37. (*Podaje zalety stosowania lamp sodowych do oświetlenia zewnętrznego*).

Ukończenie budowy zapory na Sole w Porąbce. — Prz. Mech. Zeszyt 3—4/37. (*Dane techniczne tamy, koszt i czas budowy*).

Sandomierz, elektryfikacja, gazyfikacja a droga wodna Wisły. Prof. Maksymilian Matakiewicz. — Cz. Tech. Zeszyt 4/37. (*Uzasadnia konieczność rozbudowy portu w Sandomierzu i regulację Wisły w związku z rozbudową ośrodka przemysłowego*).

Projekt polskiej normy oznaczania spoin na rysunkach. — Sp. Met. Zeszyt 2/37. (*Podaje projekty znaków umówionych do oznaczania spoin*).

Wiadomości o gospodarce elektrycznej w Rosji w ostatnich 10 latach. Inż. M. Kuźnicki. — Prz. El. Zeszyt 5/37. (*Opis rozwoju gospodarki elektrycznej w Rosji od r. 1930*).

Inż. Z. Dobrowolski. Spawanie w ogrzewnictwie, str. 38, rys. 76, wydawnictwa Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali. (*Autor podaje sposoby wykonywania najrozmaitszych połączeń rurowych spotykanych w ogrzewnictwie, dyskutując ich wady i zalety, omawia sposób wykonywania kołnierzy spawanych, wydłużek, rur zbiorczych itp., oraz opisuje różne przyrządy, używane w celu ułatwienia spawania. W końcu omawia zagadnienia odszkalcania się elementów łączonych i podaje sposoby spawania w miejscach niedostępnych*).

---

KPT. HENRYK NAIMSKI.

## WYCHOWANIE I WYSZKOLENIE TELEFONISTY.

Sprawa racjonalnego szkolenia telefonistów coraz bardziej wysuwa się na czoło zagadnień przygotowania żołnierzy łączności do pracy, jaka czeka ich w czasie wojny. Dowodem tego jest choćby artykuł jednego z Kolegów, zamieszczony w poprzednim zeszycie Przeglądu<sup>1)</sup>. Temat poruszony, choć nie nowy i już nieraz oświetlany w opracowaniach innych autorów (przypomnę tu choćby artykuł por. Goreckiego<sup>2)</sup> zamieszczony w sierpniowym zeszycie Przegl. W.-T. z roku 1935), wydaje mi się tak istotnym, że należałoby go możliwie wyczerpująco omówić.

Słusznie zauważył por. Skrzeczkowski: „Służba ruchu jest jednym z filarów, na którym opiera się wartość dobrego żołnierza łączności“. Dodałbym tu jeszcze, że telefonista niejako reprezentuje pracę oddziału łączności wobec obsługiwanego dowództwa. Na nic nie zdadzą się bowiem

---

<sup>1)</sup> Artykuł por. Br. Skrzeczkowskiego p. t. „Jak zaprojektować sieć szkolną“. Przegl. Wojsk.-Techn. zeszyt kwietniowy b. r. — przyp. Red.

<sup>2)</sup> Por. K. Gorecki — „Organizacja służby ruchu na telefonicznej ćwiczebnej sieci koszarowej“ — przyp. Red.

nawet najlepiej i najszybciej wybudowane połączenia, jeśli ruch telefoniczny będzie wykazywał usterki. Dowódca nie oceni dodatnio pracy oddziału łączności, jeśli nie będzie dobrze obsłużony przez telefonistę.

Jakim powinien więc być d o b r y telefonista, aby mógł wypełniać swą wyjątkowo odpowiedzialną, jak na prostego szeregowca, rolę?

Tu na pierwszym miejscu postawiłbym zasadę: t e l e f o n i s t a n i e p o w i n i e n b y ć a u t o m a t e m! Zachodzi bowiem zasadnicza różnica między zadaniem telefonisty(tki), obsługującego „cywilną“ (pocztową) centralę, a rolą żołnierza łączności, spełniającego czynność analogiczną — lecz tylko pod względem technicznym. O ile „ręczną“ obsługę centrali miejskiej, czy nawet międzymiastowej, można, a nawet najczęściej — t r z e b a zastąpić znacznie sprawniej pracującym automatem, o tyle nie można tego uczynić w odniesieniu do stacyj telefonicznych, obsługujących „nerwy“ oddziałów walczących. Pomijam tu pewne trudności techniczne, które rzecz prosta istnieją, lecz mogłyby być przy obecnym stanie techniki napewno pokonane. Chodzi mi tu o co innego: nerwy muszą być żywe, gdyż są przedłużeniem żywego mózgu — dowódcy. Najidealniejszy pod względem technicznym automat nie zastąpi człowieka.

Maszyna wykona tylko tę pracę, do której została przeznaczona i obliczona. Wysiłek ponad miarę może dać tylko człowiek i to człowiek ożywiony duchem. A znów człowiek pracujący jak automat, będzie zawsze gorszym od automatu.

Musimy więc postawić sobie jako cel wyszkolenia: wlać ducha w pracę telefonisty. Zmierzają zresztą do tego całokształt wychowania żołnierskiego, którego linie wytyczne obowiązują całe wojsko.



Chodzi tylko o to, jak zrealizować to w y c h o w a n i e t e l e f o n i s t y. Oto problem według mnie najważniejszy: łączyć wyszkolenie, oparte na obowiązującym regulaminie ruchu telefonicznego, z pracą wychowawczą, przyjętą nie jako coś oderwanego od codziennego życia, lecz coś ściśle powiązanego z określonymi czynnościami przy obsłudze. Trzeba ożywić suche paragrafy regulaminu, ucząc żołnierza inteligentnej i wnikliwej pracy. Wpajać, że ma on dać z siebie więcej niż wymaga przepis, że jego praca, aczkolwiek mało efektowna, jest wyjątkowo ważna i tak samo zaszczytna jak bezpośredni udział w walce z bronią w rękę. Telefonista musi odczuwać, że jest członkiem wielkiego i skomplikowanego aparatu dowodzenia, od sprawności którego zależy powodzenie działań wojennych i życie wielu towarzyszy broni. Świadomość wyjątkowego zaszczytu bezpośredniej jakby współpracy z Dowódcą, który obdarza żołnierza łączności wielkim zaufaniem, powierzając mu przekazywanie ważnych rozkazów i wiadomości — musi być wpajana stale przez instruktorów. Powinno to być przedmiotem wielu pogadań wychowawczych, ilustrowanych przykładami z wojny. (Myślę, że nietrudno będzie przykłady takie znaleźć w historii własnych lub obcych formacji łączności. Może nawet należałoby przykłady takie zebrać i ogłosić drukiem).

Z drugiej zaś strony praca nad wychowaniem telefonisty nie da się pomyśleć bez współdziałania ze strony oficerów, korzystających z sieci telefonicznej tak podczas ćwiczeń jak i w codziennym życiu garnizonowym. Próżne będą bowiem wysiłki instruktora, gdy niewłaściwie zostanie zrozumiana praca telefonisty przez osoby, dla których on pracuje. Nerwowe, lekceważące i niezgodne z przepisami traktowanie żołnierza — telefonisty zniweczy pracę wychowawczą. Telefonista musi odczuć, że i w praktyce

praca jego jest doceniana, że on r z e c z y w i ś c i e jest potrzebny. Oczywiście musimy sami dołożyć wszelkich starań, aby telefonista przez nas szkolony zasługiwał w pełni na właściwe traktowanie. Dlatego też myślę, że wszędzie tam, gdzie istnieją sieci garnizonowe obsługiwane przez personel wojskowy, konieczny jest bardzo staranny nadzór nad pracą telefonisty, którą należy w tym wypadku traktować jako dalszy ciąg szkolenia. Brak nadzoru może tu bowiem wyrządzić podwójną szkodę: przekreślić poprzednie szkolenie oraz wyrobić u oficerów korzystających z wojskowej sieci złą opinię o jej obsłudze. Złe zwyczajnie, zakorzenione podczas pracy w garnizonie, spotęgują się po wyjściu w pole.

Na zakończenie tych kilku uwag o wychowaniu telefonisty, pragnę podkreślić, że nie uważam, aby na tym temat mógł być wyczerpany i sądzę, że dyskusja w tej sprawie może być pożyteczna.

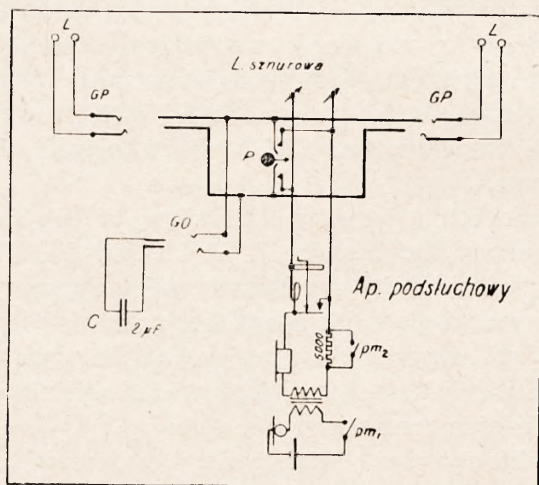
\*   \*   \*

Przechodząc do spraw ściśle technicznych, związanych ze szkoleniem telefonistów, pragnąłbym dorzucić kilka uwag dotyczących projektowania i wykorzystania sieci szkolnych, których celem jest danie podstawowego wyszkolenia w służbie ruchu.

Przede wszystkim więc sieć szkolna musi być, jak słusznie zauważył por. Skrzeczkowski, giętką, aby „gdy komuś nie będzie się podobała“ można ją było zmienić. Aby zadość uczynić temu wymaganiu nie należy przy projektowaniu sieci opierać się na jakimś określonym układzie połączeń, lecz trzeba istniejące i będące do dyspozycji punkty w rejonie koszar połączyć możliwie jak największą ilością d w u p r z e w o d o w y c h linii z centralnym

punktem — przełączalnią. Z kolei z każdego końcowego punktu sieci należy rozprowadzić pewną ilość krótkich połączeń. Tak zbudowany szkielet pozwoli nam na stwarzanie dowolnych sieci, stosownie do przyjętych celów dla poszczególnych ćwiczeń.

Urządzenie przełączalni powinno umożliwiać dogodne przełączanie wszystkich doprowadzonych do niej linii, ła-



Ryc. 1.

twe podsłuchiwanie ruchu oraz ewentualne sztuczne tłumienie rozmów. Zadaniu temu najlepiej odpowie specjalna łącznica „podsłuchowa“, przerobiona np. ze starej łącznicy wz. niem. G. F. K. 16, lub — dowolnej łącznicy pocztowej o większej pojemności. Łącznica podsłuchowa (ryc. 1) powinna się składać z:

- 1) Gniazdek połączeniowych (GP) w ilości odpowiadającej liniom doprowadzonym do przełączalni (można



- wykorzystać wielokrotnie lub zwykle gniazdka połączeniowe łącznicy).
- 2) Linii sznurowych (bez kłapek rozłączeniowych), zaopatrzonych w przełączniki przechylne (P). Ilość linii sznurowych musi być równa połowie ilości linii doprowadzonych do przełączalni (wykorzystać stołik roboczy łącznicy).
  - 3) Aparatu odzewowo-podsluchowego, włączanego do poszczególnych linii sznurowych, przy czym powinno być tu urządzenie umożliwiające stałe wyłączanie mikrofonu przy podsluchiwanie ( $p m_1$ ) oraz włączanie dodatkowego oporu (5000 omów) względnie kondensatora (0,1 mF) w obwód słuchawki ( $p m_2$ ).

W razie braku łącznicy, nadającej się do przeróbki, można wykorzystać łącznicę Ł. P. 30, jedynie unieruchamiając (mechanicznie) przełącznik podsluchowy w położeniu PSŁ. oraz wyłączając kłapki rozłączeniowe przez włożenie ślepych wtyczek do gniazdek okólnikowych.

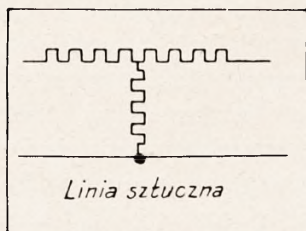
Do łącznicy podsluchowej doprowadza się linie dwuprzewodowe kolejno ponumerowane.

Instruktor przed rozpoczęciem ćwiczenia zestawia sieć według ustalonego dla danego ćwiczenia schematu połączeń, a ponadto dokonuje w razie potrzeby pewne **p r z e ł ą c z e n i a** w punktach końcowych.

Podczas ćwiczenia instruktor ma możliwość kontrolowania ruchu przestawiając kolejno przełączniki przechylne. W razie potrzeby może on wtrącić się do rozmowy, zwalniając przełącznik podsluchowy do położenia normalnego (w łącznicy Ł. P. 30 — pionowego).

Ponadto instruktor może włączać dodatkowe tłumienie bądź do poszczególnych linii sznurowych, bądź też wprost do zacisków liniowych.

Jako dodatkowe tłumienie może być użyta linia sztuczna, złożona z odpowiednio dobranych oporów (ryc. 2). Jednakże stosowanie linii sztucznej wymaga przy jej włączaniu przzerwania połączenia (dwa opory włączone szeregowo, jeden — równolegle), co komplikuje urządzenie przełączalni. Ponadto, co ważniejsze, linia sztuczna tłumí w jednakowym stopniu prądy mównicze i induktorowe (w przeciwieństwie do linii rzeczywistej, która tłumí prądy induktorowe znacznie słabiej niż mównicze), co uniemożliwia używanie sygnałów induktorowych, a zatem wprowadza zbyt wiele trudności dla ćwiczących. Z tego



Ryc. 2.

względú lepiej zamiast linii sztucznej — oporowej, stosować włączany równolegle kondensator o pojemności 1 — 2 mF. Włączenie tego kondensatora równolegle do linii dość znacznie osłabi porozumienie telefoniczne, a nieznacznie tylko — sygnały induktorowe. Kondensator może być włączony np. w łącznicy Ł. P. 30 za pomocą sznura z wtyczką wkładaną do gniazdek okólnikowych poszczególnych linii sznurowych (ryc. 1-C).

Przy projektowaniu sieci należy dużą uwagę zwrócić na możliwości szkolenia. Trzeba tu z naciskiem podkreślić, że zupełnie inne są możliwości i cele szkolenia na sieci

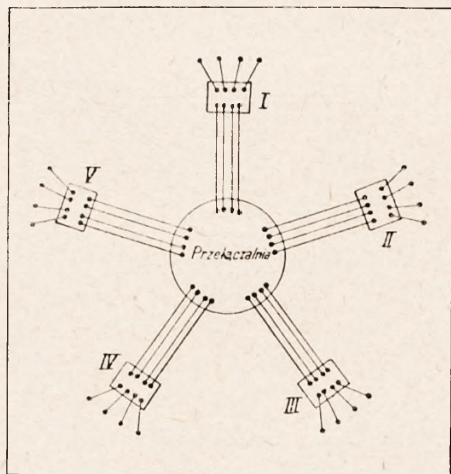
szkolnej, niż podczas ćwiczeń w terenie. Ćwiczenia na sieci szkolnej mają nauczyć k a ż d e g o telefonistę w s z y s t k i c h czynności. Sieć szkolna powinna więc być inaczej rozbudowana niż sieć w terenie, gdzie telefonista już tylko się doskonali w warunkach zbliżonych do rzeczywistych, po opanowaniu poszczególnych czynności. Z tego względu należałoby częściowo zrezygnować z dostosowania schematu połączeń do realnego założenia taktycznego, które przy szkoleniu szeregowca ma stosunkowo niewielkie znaczenie. Oczywiście posterunki dowództw muszą być reprezentowane, aby telefonista rozumiał swoją rolę i przyzwyczajał się do operowania nazwami dowództw. Natomiast pierwszorzędne znaczenie ma tu p r z e l o t n o ś ć sieci, tak obliczona, aby każdy uczeń był równomiernie obciążony. Z tego względu ilość połączeń między centralami musi być znacznie większa niż w rzeczywistych warunkach. Należałoby przyjąć za zasadę, że ilość linii wychodzących z centrali powinna równać się ilości aparatów stacyjnych i abonentów tej centrali. W ten sposób każdy telefonista będzie mógł uzyskać łatwo konieczne połączenie, np. dla nadania fonogramu, a ruch będzie ożywiony, co znów pozwoli na intensywną pracę telefonistów przy łącznicach, nawet przy stosunkowo niewielkiej ilości linii. W przeciwnym razie ćwiczenie będzie daremną stratą czasu.

Równocześnie trzeba by przyjąć zasadę, że na jednej sieci nie powinno się szkolić zbyt wielu telefonistów, gdyż wówczas kierownik ćwiczenia nie będzie w stanie dokładnie skontrolować ruchu i poprawiać błędów nawet korzystając z pomocy licznych pomocników. Jako normę przyjąłbym 30 — 40 uczniów.

Sieć szkolna dla takiej grupy składałaby się — np. z 5 central (ryc. 3). Jeśli na każdej centrali będzie 1 łącznica



i 4 aparaty stacyjne (lub abonentów), to obsługa wyniesie: 5 kier. stacyj, 5 telef. przy łącznicach, 20 telef. przy aparatach, 5 gońców — razem 35. Oczywiście powyższe obliczenie jest tylko schematem. Tę samą ilość uczniów można inaczej podzielić grupując sieć w dowolny sposób. Dla takiej sieci wystarczy w zupełności w przełączalni łącz-



Ryc. 3.

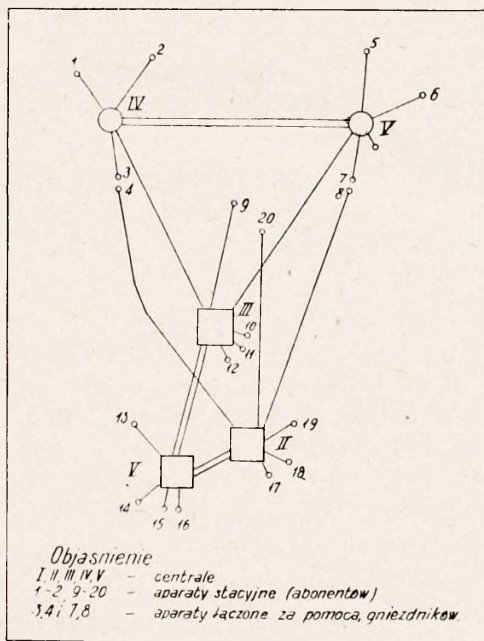
nica 30 liniowa, przy czym ilość linii sznurowych w tej łącznicy (10) wystarczy do przełączenia przez łącznicę 20 linii (na każdą centralę 4 linie).

Przykład schematu połączeń, zestawionego na projektowanej sieci szkolnej, przedstawia ryc. 4 a i b.

W wypadku, gdy zachodzi konieczność szkolenia telefonistów w obsłudze większych łącznic, sieć można przekształcić częściowo, np. kasując niektóre centrale i doprowadzając dodatkowo linie do innych najbliższych położonych

central, które w ten sposób będą posiadały po 8 linii wylotowych zamiast 4 z odpowiednią ilością aparatów stacyjnych i abonentów (8), co daje razem na każdą centralę 16 połączeń.

Sądzę, że wystarczy to w zupełności do szkolenia

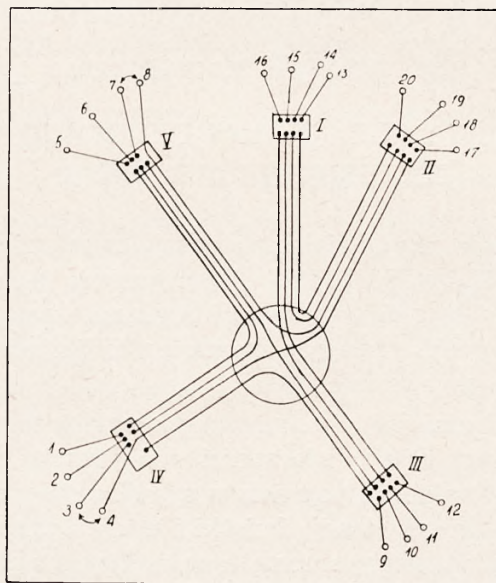


Ryc. 4a.

w obsłudze łącznicy 30 liniowej lub dwu zestawionych razem łącznic 10 liniowych, dzięki bowiem dużej przelotności sieci może być stworzony bardzo intensywny ruch przy niewielkiej ilości abonentów.

Sieć szkolna może być oczywiście dorywczo rozszerzana,

zależnie od potrzeb wyszkoleniowych. Można więc niektóre linie przedłużyć, tworząc np. połączenia jedнопrzewodowe do szkolenia w obsłudze stacyj ruchomych lub też — połączenia sieci szkolnej z siecią rozbudowaną w terenie itp.



Ryc. 4b.

Szczególnie to ostatnie wydaje się bardzo celowe, gdyż umożliwia stopniowe przejście od ruchu na sieci szkolnej do obsługi w warunkach polowych.



KPT. MIECZYŚLAW WARGALLA.

## ŁĄCZNOŚĆ NA TLE DZIAŁAŃ DYWIZJI KAWALERII NA UKRAINIE W R. 1920<sup>1)</sup>.

W książce pt.: „Działania dywizji kawalerii na Ukrainie od 20.IV. do 20.VI.1920“ Autor porusza m. in. sprawę łączności. Oczywiście tylko na marginesie kart, nie mniej jednak w sposób rzucający światło na to bezpośrednio nas obchodzące zagadnienie.

Artykuł niniejszy, już na wstępie należy to zaznaczyć, to nie studium działania łączności w dosłownym słowa znaczeniu. Omawiam tu poprostu w sposób ogólny na podstawie wyżej wymienionej książki i uwag, przytoczonych w niej przez Autora, sprawę łączności z nawiązaniem do różnych okresów działań dywizji.

### *Okres organizacji i koncentracji dywizji.*

Rozkazem Nacz. Dow. W. P. z 13.IV.1920 zostało zarządzone czasowe sformowanie dywizji kawalerii na stopie wojennej.

---

<sup>1)</sup> Na podstawie pracy gen. dyw. Piskora pt. „Działania dywizji kawalerii na Ukrainie“, Wojsk. Inst. Nauk. Wyd., Warszawa 1926. — przyp. Autora.

Organizowana w pośpiechu i z dużymi brakami, dywizja miała na wstępie swej działalności wykonać zagon na węzeł kolejowy Koziatyn. Dyspozycja operacyjna Naczelnego Wodza z 17.IV.1920 do ofensywy na Ukrainę, regulując całość działań, wyznaczała dywizji następujące zadanie:

„...W przeciągu 2 dni dojść marszem pomiędzy szosą Zwiahel—Żytomierz a koleją Miropol—Berdyczów, skręcając następnie ku południowi i zająć od strony północnej Koziatyn oraz utrzymać go aż do nadejścia piechoty (15. d. p.)“.

Mając na uwadze szybkość działań, podejmowanych na szerokim froncie i uzależniając powodzenie od zgodnego współdziałania poszczególnych grup uderzeniowych, które było możliwe do osiągnięcia tylko przy sprawnie działającej łączności, Naczelnny Wódz poświęcił temu zagadnieniu 2 punkty rozkazu operacyjnego:

„Wynikająca z powyżej podanego planu nadzwyczajna szybkość operacji oraz specjalne zadania, dane grupom wysuniętym, stwarzają nadzwyczajne trudności dla służby łączności, tym bardziej, że połączenia drutowe są nieomal niewykonalne w czasie potrzebnym do nawiązania łączności. Z drugiej strony spodziewany opór n-pla na jego drugiej linii obronnej oraz zależność drugiego okresu operacji od zachowania się n-pla wymaga nadzwyczaj skrupulatnej, częstej i szybkiej łączności, któraby utrzymywała d-twa w stałej znajomości sytuacji własnej i n-plskiej, celem powzięcia w porę decyzji i przekazania zarządzeń.

W razie łatwości posunięcia się naprzód, niedość wczesne meldunki mogłyby zniweczyć korzyści ciężkiej pracy wojska. Z drugiej zaś strony — w razie silniejszego oporu n-pla, mógłby brak meldunków w ciężki dla ogólnej sytuacji sposób zamącić jednolitość operacji. Toteż Nacz. D-two wprowadza w grę wszystkie w jego dyspozycji bę-

dące środki łączności. Obowiązkiem d-ców będzie wyzyskanie ich zależnie od warunków, przy czym należy się trzymać zasady przesyłania każdego meldunku wzgl. rozkazu kilkoma sposobami. W dyspozycjach szczególnych do grup będą wymienione wszystkie te momenty, w których Nacz. Dtwo żąda bezwarunkowo natychmiastowego meldunku“.

I dalej:

„Meldunki sytuacyjne mają być przesyłane począwszy od 23 b. m. g. 8 i 20. Główny meldunek o g. 20. Ponadto niezależnie od powyższych, wszystkie ważniejsze zdarzenia oraz momenty, które są wymienione w szczególnych instrukcjach Nacz. D-twa do poszczególnych grup — mają być meldowane o każdej porze.

Ze względu na przeciążenie linii drutowych, mają być meldunki redagowane stylem telegraficznym“.

Organizujące się w Równem dowództwo dywizji otrzymało radiostację polową i gołębnik oraz kompanię telegraficzną, utworzoną z pojedynczych plutonów, wydzielonych z kompanij brygadowych. Na skutek przydzielenia radiostacji słabych koni pociągowych, nie mogących podołać wysiłkowi już w czasie pierwszego przemarszu, musiał ten najważniejszy w danym wypadku środek łączności pozostać w tyle za posuwającą się dywizją. Brak kosztów na gołębie oraz niezaaklimatyzowanie się tych ostatnich było powodem niewykorzystania tego środka łączności.

Ze względu na ważność łączności, kilkakrotnie podkreślaną przez Naczelnego Wodza, szef sztabu dywizji podporządkował wszystkie sprawy, związane z łącznością (a więc radiostację, komp. telg., oficerów i szereg. ordynansowych i łącznikowych, samochody, motocykle — jako też kontrolę nad korespondencją) rtm. Dreszerowi.

Dnia 24.IV. wiecz. po odprawie przeprowadzonej dla



dowódców armij i grup przez Naczelnego Wodza w Związku, dowództwo dywizji wyjechało do Rohaczowa (dywizja koncentrowała się w obszarze Smołdyrowa i Rohaczowa), by się połączyć z oddziałami, skoncentrowanymi na podstawie wyjściowej do akcji.

### *Zagon na Koziatyn.*

Dodatkowa instrukcja specjalna, wydana dla dowództwa dywizji przez Naczelné Dowództwo dn. 19.IV. polecała natychmiastowe przesyłanie meldunków przy użyciu radiostacji i gołębi:

- w godzinę po przejściu rz. Słucz,
- o przekroczeniu rz. Teterów,
- o przekroczeniu linii kol. Żytomierz — Berdyczów,
- o zajęciu Koziatyna.

W rozkazie wykonawczym dowództwa dywizji z dnia 23.IV. sprawę łączności ujęto następująco:

„...koniecznym jest jaknajszybsze meldowanie d-twu dywizji wiadomości ze straży przedn. i patroli bocznych oraz przesyłanie zdobytych dokumentów operacyjnych i taktycznych.

Przy d-twie dywizji posuwa się gołębnik oraz radiostacja.

W ciągu operacji będzie Nacz. D-two za pomocą lotników śledzić postępy wojsk i utrzymywać łączność z wysuniętymi naprzód oddziałami. Wszelkie rzucone przez lotnika pakiety, należy natychmiast dostarczać do d-twa dywizji“.

Zagon wyruszył 25.IV. rano.

Drugiego dnia przed wieczorem, wysłany do Koziatyna lotnik miał nawiązać łączność z kawalerią.

Z pierwszego chwilowego postoju wypoczynkowego

w Prutówce, po uprzednio stoczonej przez straż przednią potyczce, został wysłany meldunek przez 2 ułanów do komendy etapowej w Smołdyrowie, skąd miał być podany dalej telefonicznie do dowództwa 2 armii i do sztabu ścisłego Naczelnego Dowództwa.

Po przeprawie przez rz. Teterów i przekroczeniu jej przez dywizję bez oporu, został wysłany z meldunkiem oficer, który miał odszukać radiostację (gdyż ta pozostała w tyle, nie nadążając po piaszczystej drodze) dla nadania przez nią wiadomości, zgodnie z rozkazem Naczelnego Dowództwa.

Z sąsiednimi oddziałami dywizja w ciągu dnia łączności nie nawiązała.

Obydwa nadane przez dywizję w ciągu dnia 25.IV. meldunki (co do pierwszego, to ten przesłano na radiostację z opóźnieniem) musiały dojść do dowództwa 2. armii najpóźniej w nocy z 25/26.IV. dowodem czego — ukazanie się w odbitce dodatku do komunikatu operacyjnego dowództwa 2. armii z 26.IV. (i w innych komunikatach) wiadomości o utarczce straży przedniej dywizji i przekroczeniu rz. Teterów. Świadczy to, że dywizja dopełniła w pierwszym dniu zagonu obowiązku meldowania o swym położeniu.

26.IV. z rana straż przednia dywizji osiągnęła tor kol. Żytomierz—Berdyczów przy stacji Reje, niszcząc przy tym tor i druty telegraficzne pod Siemiakami. Meldunek, jak tego wymagało Naczelne Dowództwo, nie został nadany, gdyż radiostacja, nie mogąc nadać, została w odległości kilkudziesięciu km w tyle. Liczono na nawiązanie łączności przez lotnika. Tak się też stało, ale niestety z fatalnymi następstwami. Lotnik, który się zjawiał w chwili, gdy tabory dywizji przechodząc przez tor kolejowy zostały ostrzelane ogniem artyleryjskim pancerni bolszewickiej (która podjechała od Berdyczowa), widząc popłoch w tabo-

rach, zawrócił z meldunkiem o rozbiciu dywizji: „własna dyw. kaw. w rej. Siemiaki wycofuje się w intensywnym ogniu art. nieprzyjaciela z Berdyczowa w kierunku półn.-wsch“. (D-two 2. armii nr..... z dnia 26.IV.).

„Meldunek ten zaważył w przyszłości na decyzji Naczelnego Wodza co do rozpoczęcia dalszego okresu działań na Ukrainie“.

26.IV. wiecz. miał być zajęty Koziatyn. Wykonane natarcie nie dało jednak oczekiwanego wyniku. Po przegrupowaniu i uporządkowaniu oddziałów, ponowne natarcie miało być podjęte o świcie 27.IV. W ciągu dn. 26.IV. dywizja nie przesłała żadnego meldunku o sobie — raz z braku technicznych środków łączności, po drugie — Koziatyna jeszcze nie zajęto.

Po ostatecznym zajęciu całego węzła kolejowego 27.IV. rano należało meldować.

Autor pisze:

„Z kłopotu wybawiło nas przybycie radiostacji, która, maszerując samotnie, wzięła do niewoli kilku bolszewików i zdobyła 3 k. m. Zaraz też wysłałem krótki meldunek o wzięciu Koziatyna, jednakowoż nie został on przyjęty przez radiostację 2. armii i sztabu ścisłego, gdyż jednej z nich nie można się było dowołać, druga zaś zajęta była korespondencją z d-twem grupy gen. Rydza-Śmigłego. Ostatecznie meldunek dostał się do rąk kpt. szt. gen. Łapińskiego w Równem, skąd został wysłany do Zwiąhła w kilka chwil po wyjeździe Naczelnego Wodza do Żytomierza, a zatem o tak doniosłym zdarzeniu dla prowadzenia dalszych działań na Ukrainie, jakim było zajęcie Koziatyna, Naczelnny Wódz nie został powiadomiony na czas.

...Wskutek więc złośliwego zbiegu okoliczności i braku łączności między wyższymi d-twami, Naczelnny Wódz pozbawiony został w dn. 27.IV. wiadomości o wyniku i losie



zagonu, które koniecznie mu były potrzebne do pobrania decyzji co do następnego okresu działań. Brak meldunków i ich niedokładność wywoła opóźnienie tej decyzji a tym samym pozwoli resztkom rozbitych dywizyj sowieckich ujść spokojnie za Dniepr“.

*Dalszy manewr zaczepny dywizji kawalerii.*

Pierwszy okres naszych działań na Ukrainie został zakończony po zajęciu Żytomierza i Koziatyna. W 2. okresie dywizja, która wchodziła w skład 2. armii, otrzymała zadanie: „zająć w ciągu 3.V. Białą-Cerkiew, następnie przeciąć połączenie kolej. między Czerkasami i Kijowem, przesłać własne ugrupowanie piechoty na linii Pohrebyszcze—Skwira i podczas całej akcji utrzymać łączność z 3. b. k. w Chwastowie“.

W następnym etapie działań dywizja, wzmocniona 3. b. k., miała: „zabezpieczyć bezpośrednio i osłonić połudn. skrzydło 3. armii w czasie jej akcji ofensywnej na Kijów oraz osłonić półn.-wsch. skrzydło własnej 2. armii i przeprowadzić możliwie najgłębsze wywiady w kierunku na Kaniów i Czerkasy“.

*Ocena działania łączności:*

Niedomagania w zakresie łączności aczkolwiek istniały, to jednak nie uwypuklały się tak jaskrawo tylko dlatego, że tempo działań dywizji było stosunkowo powolne.

Radiostacja dywizyjna na skutek uszkodzenia była przez kilka dni (7.V.—11.V.) nieczynna. Dzięki okoliczności, że dywizja przebywała przez ten okres czasu w rej. Rokitna i Białej-Cerkwi, utrzymano z dowództwem 2. armii łączność drutową (z wyjątkiem 1 dnia).

Oś łączności telf.-telg. prowadziła z Berdyczowa, (m. p. sztabu 2. armii) przez Koziatyn — Chwastów — Białą-Cer-

kiew — Rokitno. Kompania telegraficzna zdołała stosunkowo szybko odbudować własnymi siłami połączenie telefoniczne na odcinku Biała-Cerkiew — Chwastów, a następnie do Rokitna i Mironówki. 7.V. wieczorem nadano już telefonicznie meldunek sytuacyjny do Koziatyna.

Dokonana naprawa zniszczonego toru kolejowego do Karapysz umożliwiła użycie kolei dla służby łączności i kurierskiej.

Środki mechaniczne (samochody, motocykle) mogłyby być wykorzystane z powodzeniem ze względu na dobrą sieć dróg na Ukrainie. Na przeszkodzie jednak stanął brak materiałów pędnych, których dywizji nie dostarczono od 22.IV. Siłą rzeczy więc ciężar pracy łącznikowej spadał na konie i służbę ordynansową. Dłuższe wysiłki na znacznych odległościach rozjazdów (25—50 km) odbiły się fatalnie na stanie koni, które traciły coraz więcej swą formę i siły.

Linij telefonicznych nie można było budować o potrzebnym zasięgu z powodu braku sprzętu i materiałów oraz częstych zmian m. p. dowództw. Połączenia drutowe były uruchamiane tylko na istniejących trasach stałych, zwłaszcza wzdłuż toru kolejowego.

Dla utrzymania łączności z oddziałami, zwłaszcza podczas akcji, brak było lotnictwa specjalnie do tego celu (oprócz pracy zwiadowczej) niezbędnego.

Nie było również ze strony dowództwa 2. armii wydatnego współdziałania w utrzymaniu łączności z dywizją, wskutek czego ta ostatnia pozbawiona była danych o ogólnym położeniu. Znamiennym tego dowodem jest fakt, że dywizja do dnia 12.V. nie wiedziała jeszcze oficjalnie o zajęciu przez 3. armię Kijowa (7.V.). A przecież właśnie dywizja miała osłaniać ruch 3. armii na Kijów.

Pomimo niezwykle trudnych warunków, w jakich działała dywizja pod względem łączności, meldunki nadawane

przez nią i uzupełniane obszernymi sprawozdaniami szefa II oddziału—były jedynym źródłem informacji dla dowództwa 2. armii. Bowiem piechota, z wyjątkiem nielicznych wypadków (wypadki), nie miała styczności z nieprzyjacielem.

*Okres dalszych działań od 12.V. — 19.VI.  
(zajęcie Kijowa, odwrót walki z Budiennym).*

Na skutek przesyłanych przez dowództwo dywizji meldunków odnośnie udzielania danych o położeniu ogólnym, dowództwo 2. armii udzieliło następujących wyjaśnień:

„Co do informacji w szerszym znaczeniu, to niemożliwym to było z powodu nadzwyczaj złego działania łączności między d-twem dyw. kawalerii — a dowództwem 2. armii. Telefon nie pozwalał na komunikowanie poufnych zadań i określanie sytuacji. Należy przyjąć jako zasadę konieczność utrzymania stałej łączności przez wyznaczonego oficera (mogącego się zorientować) z najbliższym dowództwem d. p., ponieważ ta Hughesem otrzymywała dla dyw. kaw. jak najobszerniejsze relacje o sytuacji i tylko z braku owego oficera nie przysyła je na czas“.

Opis dalszych działań dywizji kawalerii, przypadających na okres zajęcia Kijowa, odwrotu z nad Dniepru i walk z Budiennym, nie zawiera niestety notatek i uwag odnośnie łączności. Natomiast znajdujemy szereg luźnych wzmianek, dotyczących użycia radia oraz przytoczoną treść niektórych nadanych lub odebranych radiotelegramów. Dotyczyły one ważnych wiadomości operacyjnych, co widać choćby z kilku poniżej przytoczonych radiotelegramów:

— nr 4681/III z Nacz. Dow. „Zaprzestać posuwania się na przód. Skoncentrować się w rej. Rokitno—Taraszcza—Czupira“.



- nr 468/III do dowództwa 2. armii: „Meldunek o obsadzeniu przez nieprzyjaciela Nastaszki, Stawiszcz i Piatihory“.
- nr 480/III do dowództwa fr. ukr.: „Meldunek o położeniu“.
- z dowództwa fr. ukr.: „Dyw. kaw. obejdzie od zachodu posuwającego się n-pla. W ostateczności cofać się na Pustowarów, Jabłonówka, Truszki“.
- nr 475/III do dowództwa fr. ukr., 3. armii i 7. d. p.: „Meldunek o przesunięciu dyw. kaw. do Pustowarowa“.
- nr 495/III do Nacz. Dowództwa, d-twa fr. ukr. i 3. armii: „Meldunek o przybyciu 10 wysłanników z III bryg. 14 dyw. kaw. nieprzyjacielskiej z tym, że brygada kozaków chce się poddać“.
- nr 3379/III z dowództwa fr. ukr.: „Przyśpieszyć marsz i uderzyć w ciągu 30.V. na nieprzyjaciela, koncentrującego się w rej...“
- nr 496/III nadany z dowództwa dyw.: „Meldunek o zamiarze uderzenia dn. 31.V. na Tatarynówkę i Dziunków, potrzebny ponowny przydział 3. bryg. kaw.“.
- nr 504/III do Nacz. D-twa i dowództwa fr. ukr.: „Meldunek o przejściu brygady kozaków i poddaniu się ich oraz wiadomości o Budiennym, dostarczone przez kozaków“. (Były to b. cenne wiadomości, z którymi należało się poważnie liczyć).
- nr 57/III z dowództwa fr. ukr.: „Współdziałając z grupą skwirzańską rozbić nieprzyjaciela pod Antonowem i wyjść forsownie między Dziunków a Tetyjów“.
- nr 66/III z dowództwa fr. ukr.: „Natychmiast atakować Antonów—Dziunków“.
- nr 162/III z dowództwa fr. ukr.: „Dywizja kaw. przechodzi pod rozkazy 3. armii i ma być użyta w obszarze Szamrajówki.

- nr 310/III z dowództwa fr. ukr.:        } większe siły nie-
- nr 15820/III z dowództwa 3. armii:       } przyjaciela prze-
- szły przez Samhorodek w kierunku na Mołczanówkę Ró-  
żyńską-Różyn. Dyw. Kaw. wyruszy za tą grupą niezwłó-  
cznie na Różyn, odszuka i zaatakuję ją“.
- nr 312/III z dowództwa fr. ukr.: nieprzyjaciel w sile  
2000 koni nocuje w Czarnorudce. Zaatakować. Na-  
wiązać łączność z Koziatynem. Dyw. kaw. zostaje wy-  
dzielona ze składu 3. armii i podlegać będzie wprost do-  
wództwu frontu“.
- nr 566/III z dowództwa fr. ukr.: „informacja o przy-  
czynie bitwy pod Czernichowem i rozkaz atakowania  
nieprzyjacielskiej grupy Żytomierskiej z południa 16.VI.  
o świcie.
- nr 582/III z dowództwa fr. ukr.: „dywizja skoncentru-  
je się w obszarze Prutówka-Dołbiszcz-Stawok“.

Z chwilą przejścia dywizji na zachodni brzeg rz. Słu-  
czy, co nastąpiło 19.VI. kończy się okres działań na zie-  
miach Ukrainy.

2 miesięczna działalność dywizji na Ukrainie w kampa-  
nii 1920 r. pozwala Autorowi książki na wysunięcie odnoś-  
nie łączności ostatecznego wniosku:

„Zbytnie oddalenie wyższych dowództw od placu boju  
przy niedostatecznych i zawodzących środkach łączności  
stawiała nieraz kawalerię w trudnym położeniu. Zmuszona  
była pracować na podstawie przestarzałych i dawanych  
z góry rozkazów, które ją wiązały pod groźbą osobistej od-  
powiedzialności dowódcy. Nadto chroniczny brak ogólne-  
go orientowania się w położeniu nie pozwalał na rozwinięcie  
własnej inicjatywy, która zresztą była starannie ograni-  
czana.

Przy bardzo skąpych środkach technicznych, posiada-  
nych podówczas, łączność działała źle. Meldunki nadcho-

dziły z opóźnieniem, wytwarzając zawsze przestarzały obraz położenia, na którego podstawie dowództwo frontu ukraińskiego wydawało rozkazy. Im więcej rozkazy były drobiazgowo, tym bardziej stawały się sprzeczne z rzeczywistością, odczuwaną bezpośrednio przez wojsko na froncie. Wytwarzało się niezadowolenie i brak zaufania do wyższego dowództwa“.

### *Uwagi końcowe.*

Studium opisanych przez Autora działań, jak również zawarte w nich naświetlenie łączności, pozwala na stwierdzenie istotnego w tym kierunku stanu rzeczy i wskazanie źródła niedomagań łączności.

Mianowicie:

1) Ważność łączności w akcji na szerokim froncie przy jednoczesnej szybkości operacyjnej znalazła w rozkazie Naczelnego Dowództwa należyłą ocenę i została aż nazbyt wyrażenie i wyczerpująco podkreślona.

2) Szwankowała mimo to zarówno łączność taktyczna jak i techniczna.

3) Jeśli ta ostatnia zawodziła, to przyczyn należało szukać przede wszystkim w niedostatecznym, zaimprovizowanym w pośpiechu wyposażeniu dywizji kawalerii w aparat łącznościowy, nieprzystosowany i nieprzygotowany do wypełnienia narzuconego zadania.

W szczególności:

— przydzielona radiostacja nie była towarzyszącym środkiem łączności dowódcy dywizji. Zaprzężona w liche konie, wlokła się na ogonie, albo zgoła odstawała. Technicznie — zawodziła, psując się często.

Radio, jako jeden z zasadniczych środków łączności



w zagonie, nie mogło być tak jak należało wykorzystane. Mimo to oddawało jednak dość duże usługi:

- nie były wykorzystane gołębie pocztowe mimo przydzielenia gołębnika. Przyczyny — podane na wstępie;
- dywizji nie przydzielono lotnika dla celów łączności;
- „zlepiona“ kompania telegraficzna stanowiła twór mało zgrany i ciężki, w dodatku niedostatecznie zaopatrzony w materiał i sprzęt oraz użyty w nieodpowiednich warunkach (pomimo niewątpliwie dużych usług, jakie oddała);
- z pomocniczych środków łączności gońcy na pojazdach mechanicznych (samochody, motocykle) nie mogli być wykorzystani z braku materiałów pędnych, jeźdźcy konni natomiast, przeciążeni pracą łącznikową, byli niemal zupełnie „wykończeni“.

Zatem, jak widzimy, dywizja była właściwie pozbawiona szybkich i dobrze działających na duże odległości środków łączności.

Z tych więc względów w retrospektywnej ocenie działania łączności należy podkreślić, że jedynie ówczesny brak odpowiedniego sprzętu łączności oraz improwizacja w zorganizowaniu oddziałów łączności z jednej strony, zaś specyficzne warunki walki ruchowej kawalerii z drugiej strony, wpłynęły na to, że łączność techniczna, mimo wysiłku zarówno oficerów jak i szereg. wojsk łączności, nie zawsze mogła wywiązać się z ciężących na niej zadań, tak jakby należało. Wszędzie natomiast tam, gdzie warunki były pomyślniejsze, zadanie swoje ofiarnie wypełniła, przyczyniając się niemało do powodzenia naszego oręża.

---

INŻ. STANISŁAW GRYCKO.

## ZAGADNIENIE STAŁOŚCI CZĘSTOTLIWOŚCI W RADIOSTACJACH POŁOWYCH.

W latach powojennych sprawa stabilizacji częstotliwości nie od razu wzbudziła większe zainteresowanie w odniesieniu do zagadnienia radiostacji polowych. Wpływały na to zarówno tak względy finansowe, jak niski poziom radio-techniki przed kilkunastu laty, oraz w związku z tym zupełnie inne poglądy, panujące w poszczególnych armiach państw europejskich. Aparaty wprawdzie były cechowane w metrach albo kilocyklach, ale cechowanie to miało charakter raczej orientacyjny, a cała odpowiedzialność za utrzymanie łączności, mimo trudnych warunków pracy, spadała na radiotelegrafistę. Musiał on przy nasłuchu, w dużych stosunkowo granicach, stale kręcić gałką kondensatora obrotowego obwodu strojonego, dookoła punktu wycechowanej fali współpracującego nadajnika. Poza tym przy odbiorze telegraficznym dawało się im mocno we znaki zjawisko zmiany tonu dudnień częstotliwości fali odbieranej z częstotliwością własnej autodyny. Krótko mówiąc: t. zw. tonu znaków telegraficznych.

Wynika to oczywiście z nieodpowiedniej stabilizacji fali promieniowanej przez nadajnik. Wystarczy bowiem (na przykład dla  $\lambda = 300$  m) wahanie zmian częstotliwości rze-

du 0,1%, aby wywołać bardzo dużą zmianę tonu, bo sięgającą 1.000 okr./sek.

$$f_{ak} = f_{nad} - f_{odb};$$

Ponieważ dla  $\lambda = 300$  m,  $f = 1.000.000$  okr./sek., a założymy, że  $f_{odb} = 900.000$  okr./sek, to w myśl powyższego wzoru częstotliwość słyszalna dudnień wyniesie:

$$f_{ak} = 1.000 \text{ okr./sek};$$

Jeśli więc teraz częstotliwość drgań nadajnika zmieni się o  $\pm 0,1\%$  (1.000 okr./sek.), to jasnym jest, że wówczas częstotliwość akustyczna będzie się wahać w granicach:

$$f_{ak} = 0 \div 2.000 \text{ okr./sek.}$$

Może się zdarzyć, że ton słyszalny obniżając się poniżej 50 okr./sek. zaniknie zupełnie, ponieważ ucho ludzkie nie będzie reagować już na tak niskie częstotliwości.

W takich warunkach łączność stale jest narażona na wiele pomyłek, które zdarzają się szczególnie przy złej selektywności odbiornika i kilku stacjach przeszkadzających. W takich bowiem wypadkach wprawny telegrafista, nie mogąc się pozbyć stacyj przeszkadzających drogą elektryczną, eliminuje nadajnik współpracujący drogą akustyczną, kierując się jedynie różnicą barwy tonu, zachodzącą pomiędzy stacją odbieraną a przeszkadzającymi.

Jeżeli więc teraz nastąpi zmiana tonu zasadniczego, wskutek wahań częstotliwości fali odbieranej, korespondencja może się urwać, a w najlepszym razie spowoduje dużo omyłek, zdenerwuje, a tym samym zmęczy obsługującego radiotelegrafistę.

Oczywiście służba łączności, broniąc się przed tymi wadami technicznymi, stara się je zwalczyć odpowiednimi



przepisami regulaminu służby ruchu, ale takie rozwiązanie nie jest celowe na dalszą metę, bowiem nie usuwa samego zjawiska, lecz jedynie jego skutki i to kosztem wielu ustępstw, przede wszystkim na rzecz szybkości korespondencji i starannego oraz żmudnego wyszkolenia obsługi.

Jednak wobec bardzo szybkiego rozwoju radiotechniki podniosły się również i wymagania wojska. Najpierw Stany Zjednoczone Am. Półn. i Anglia, potem Japonia i Niemcy, po przeprowadzeniu dokładnych badań i wielu doświadczeń, wprowadzają różne sposoby stabilizacji, nadające się do przenośnych radiostacyj polowych.

Zaznaczyć jeszcze należy, że często spotyka się również stacje, które wprawdzie nie posiadają żadnego specjalnego układu stabilizacyjnego, ale dzięki pomysłowemu schematowi i dobrej konstrukcji odznaczają się dość dużą stałością fali promieniowanej.

Mimo że nie wszystkie układy stabilizacji nadają się do celów wojskowych, jednak dla wyrobienia sobie ogólnego poglądu na to zagadnienie przedstawię pobieżnie bardziej znane metody.

### *Przyczyny wahań częstotliwości.*

Możemy je podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- 1) Zmiany indukcyjności i pojemności obwodu drgań L, C, czyli tak zwanych stałych układu.
- 2) Zmiany, powstałe podczas pracy, wskutek wpływów zewnętrznych.

Powstawanie tych zmian ma swe źródło w przyczynach trzech rodzajów:

- a) elektrycznych,
- b) termicznych,
- c) mechanicznych.

Na wpływy elektryczne składają się wahania napięć zasilających, obciążenia, zmiany pojemności anteny i jakość uziemienia.

Wpływy termiczne spowodowane są wahaniami temperatury otoczenia i poszczególnych elementów konstrukcyjnych nadajnika.

Mechaniczne zaś powstają na skutek wstrząsów, uderzeń, złego montażu i nieodpowiedniej obsługi.

Ponieważ wpływy termiczne i mechaniczne w większości wypadków sprowadzają się do zmian stałych elektrycznych obwodu  $L$ ,  $C$ , rozpatrzmy to zjawisko szczegółowo.

Z podstawowych zasad radiotechniki wiadomo, że częstotliwość obwodu drgań uwarunkowana jest wielkościami składowych pojemności oraz indukcyjności obwodu, i wyraża się wzorem:

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}};$$

Jasnym więc jest, że wraz ze zmianami  $L$  i  $C$  otrzymamy wahania częstotliwości  $f$ . Rozpatrując indukcyjność  $L$  obwodu, należy zwrócić uwagę na to, że składa się ona nie tylko z indukcyjności właściwej cewki, ale także z niewielkich zresztą indukcyjności przewodów łączących i elektrod lampy pracującej z danym obwodem:

$$L = L_c + L_l + L_p;$$

gdzie:

$L_c$  — indukcyjność cewki

$L_l$  — „ „ lampy

$L_p$  — indukcyjność przewodów łączących.

Przy falach długich  $L_c$  jest tak wielkie, że można nie uwzględniać  $L_p$  i  $L_l$ , ale w miarę skracania fali zmniejszamy  $L_c$  i możemy dojść do takich wartości, gdzie indukcyjności przewodów mogą grać zasadniczą nawet rolę.

Indukcyjność cewki zależy od geometrycznych jej wymiarów i wyrazić się da z pewnym przybliżeniem wzorem Nagaoki:

$$L \text{ cm} = (\pi \cdot d \cdot n)^2 \cdot l \cdot k;$$

gdzie:

$d$  — średnica cewki

$n$  — ilość zwojów

$l$  — długość cewki

$k$  — współczynnik zależny od stosunku długości do średnicy cewki.

Pojemność również jest uwarunkowana geometrycznymi wymiarami kondensatora obwodu drgań, gdzie dochodzą również pojemności własnych przewodów połączeniowych i pojemność wewnętrzna lampy. W zależności od długości fali zachowuje się podobnie jak indukcyjność, to znaczy, że wraz ze skracaniem fali wpływ ubocznych pojemności potęguje się coraz więcej.

Z analitycznego wzoru na pojemność kondensatora:

$$C = \frac{\varepsilon \cdot (n - 1) \cdot S}{4 \cdot \pi \cdot d};$$

gdzie:

$\varepsilon$  — stała dielektryczna

$n$  — ilość płytek

$S$  — powierzchnia jednej płytki

$d$  — odległość między poszczególnymi płytkami.

A więc:

$$L = f(n, d, l)$$

$$C = (n, S, d);$$

Wymiary geometryczne zależą w dużym stopniu od zmian temperatury i wstrząsów mechanicznych, bowiem następują tu wydłużenia zwojów cewek, zmiany odległości



poszczególnych zwojów od siebie, zmiany odstępów poszczególnych płytek kondensatora, zwichrzenia i wygięcia płytek, spaczenia karkasów, względnie osi, lub podstawek itp.

Nieprawidłowości te, drogą pośrednią przez  $L$  i  $C$ , mają bardzo silny wpływ na częstotliwość obwodu.

Oprócz wymienionych wyżej przyczyn natury czysto mechanicznej, przytoczyć należy jeszcze jeden czynnik wpływów raczej elektrycznych, a mianowicie: zmiennych pojemności zewnętrznych, które jednak łatwo usunąć ekranując generator elektrostatycznie.

Przystępując do omówienia wpływów elektrycznych, należy wspomnieć o tym, że powstają one wskutek zmiany warunków pracy danego nadajnika. W pierwszym rzędzie występują tutaj *w a h a n i a n a p i ę ć* poszczególnych obwodów generatora, spowodowane przeważnie (szczególnie w małych radiostacjach typu polowego) nierównomiernymi obrotami prądnicy zasilającej.

Wahania takie wpływają na początkowy punkt pracy i na kształt charakterystyk, skutkiem czego powstają zmiany obciążenia obwodu wzbudzającego, spowodowane prądem siatkowym.

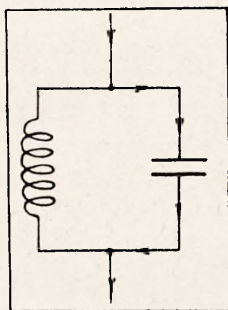
Wahania bowiem tego prądu powodują przesunięcie fazy w obwodzie wzbudzającym i, wpływając na sprzężony z nim obwód anodowy, zmieniają częstotliwość obwodu drgającego. O stronie praktycznej wpływu wahań napięć zasilających pomówimy nieco obszerniej poniżej.

Poza tym zmiany przebiegu charakterystyk wpłyną na zawartość wyższych harmoniczných, dla których gałęź pojemnościowa obwodu drgań (ryc. 1, gdzie strzałkami oznaczona jest droga prądu wyższych harmoniczných) przedstawia mniejszą oporność. Wobec tego prąd w gałęzi pojemnościowej powiększa się o wartość prądu harmoniczných, naruszając równowagę obwodu, której warunkiem

jest równość prądu w obu gałęziach: indukcyjnej i pojemnościowej. Aby uzyskać symetrię układu, częstotliwość musi ulec takiej zmianie, aby prądy: pojemnościowy i indukcyjny znów się zrównały.

Stąd jasno wynika, że harmoniczne prądu anodowego mają dość znaczny wpływ na częstotliwość generatora.

Nawiasem zaznaczę, że na zawartość harmonicznych



Ryc. 1.

w obwodzie anodowym wpływa również prąd siatkowy i to tym więcej im większa jest jego wartość.

Wahania napięć zasilających wpływają również na częstotliwość drogą pośrednią przez temperaturę, bowiem w takt tych wahań otrzymujemy zmiany nagrzania się elektrod, a to z kolei pociąga za sobą różnice w pojemnościach wewnętrznych lampy, oraz przez promieniowanie cieplne, ogrzewając elementy konstrukcyjne nadajnika, zmienia stałe  $L$ ,  $C$  obwodu drgań.

Z elektrycznych przyczyn wahań częstotliwości mają największy jednak wpływ w a h a n i a o b c i ą ż e n i a. Wynikają one z kluczkowania i modulowania,

a wpływają zdecydowanie na rozstrojenie obwodów drgań i jego oporność skuteczną, co pośrednio powoduje wahania amplitudy zmiennego napięcia anodowego i w dalszej konsekwencji wpływa na prądy: siatki i anodowy, wywołując wahania częstotliwości według teorii przytoczonej już nieco wyżej.

Poznaawszy zasadnicze przyczyny, wywołujące wahania częstotliwości drgań obwodów zamkniętych, należy zdać sobie sprawę z tego, które z nich mają znaczenie z punktu widzenia wojskowego.

Ponieważ warunki pracy radiostacji wojskowych są bardzo ciężkie, nie można bawić się w subtelności laboratoryjne, ale starać się wyeliminować najważniejsze powody wahań częstotliwości. I tak nie ma potrzeby zwracać uwagi na wpływy prądów siatkowych, zawartość harmonicznych, stałych lampy i temperatury lamp, ponieważ wahania częstotliwości w wyżej wymienionych wypadkach nie przekraczają 0,01%. Zato decydujący wpływ posiadają wstrząsy i wibracje mechaniczne (szczególnie w samolotach, czołgach i samochodach pancernych), zmiany obciążenia i częściowo wahania napięć zasilających. W tych bowiem wypadkach wahania mogą dojść nawet do 0,8%, w najgorszym oczywiście wypadku, gdy błędy sumują się.

Oczywiście niektóre wpływy znoszą się częściowo, to znaczy, że gdy w jednym wypadku mamy na przykład szkodliwy wzrost częstotliwości o  $\Delta f$  i otrzymamy drgania:

$$f + \Delta f,$$

to w innym (ale w tym samym momencie) może się zdarzyć, że będzie wpływ obniżający częstotliwość zasadniczą np. o jakieś  $\Delta f_1$ . Otrzymamy:

$$f - \Delta f_1$$



W rezultacie wystąpią drgania o częstotliwości

$$f + \Delta f - \Delta f_1 = f + \Delta f_2,$$

$$\text{gdzie: } \Delta f_2 = \Delta f - \Delta f_1$$

i jako różnica dwóch błędów może w wypadku szczególnym przyjąć wartość równą 0.

$$\Delta f_2 = 0; \text{ gdy } \Delta f = \Delta f_1.$$

Wtedy dwa błędy, znosząc się wzajemnie, nie mają wpływu na częstotliwość zasadniczą. Fakt ten często wykorzystuje się przy projektowaniu generatorów, gdzie trzeba ściśle zachować stałą częstotliwość drgań.

#### S t a b i l i z a c j a.

Aby nie dopuścić do wahań częstotliwości, stosuje się cały szereg metod mniej lub więcej skutecznych, wygodnych czy tanich. Nie wszystkie oczywiście nadają się dla celów wojskowych z tych czy innych względów.

W pierwszym rzędzie rozpatrzmy s t a b i l i z a c j ę tak zwaną n o r m a l n ą albo inaczej n a t u r a l n ą. Polega ona na tym, że nie stosuje się tu żadnych specjalnych urządzeń stabilizacyjnych, a wahania częstotliwości ogranicza się za pomocą starannego doboru materiałów, racjonalnego ustawienia poszczególnych elementów konstrukcyjnych w stosunku do siebie, odpowiedniego zastosowania wartości elektrycznych, oraz pewnych zmian w schematach zasadniczych.

Materiały tak się dobiera, aby współczynnik rozszerzalności cieplnej był możliwie mały. W ten sposób zabezpiecza się przed nadmiernym rozszerzaniem się zwojów cewek względnie płytek kondensatora pod wpływem zmian temperatury. Ta sama zasada dotyczy również materiałów izolacyjnych, których zmiany wymiarów pod wpływem ciepła mogą spowodować dość duże wahania częstotliwości.

Poza tym muszą się one odznaczać bardzo małymi stratami dielektrycznymi, bo wówczas, oprócz udoskonalenia samego obwodu elektrycznego, unika się nagrzania dielektryku pod wpływem prądów szybkozmiennych, a tym samym deformacji mechanicznej. Wspomnieć należy, że stosuje się często w cewkach kompensację wpływu temperatury drogą takiego doboru materiałów izolacyjnych i przewodnika, aby wraz ze wzrostem temperatury otrzymać kurczenie się dielektryka w kierunku osiowym, co przy jednoczesnym wydłużeniu drutu, a więc zwiększeniu średnicy zwojów pozwoli indukcyjności zachować wartość stałą.

Płytki kondensatora obrotowego nie mogą być zbyt wielkie, aby drgania mechaniczne skutkiem długiego ramienia dźwigni nie osiągnęły dużej amplitudy i tym samym nie spowodowały wahań pojemności. Należy więc dawać raczej większą ilość płytek, zmniejszając ich wymiary i możliwie powiększając odległość między płytkami.

Oczywiście nie można iść daleko w tym kierunku, bo kondensator taki oznaczałby się dużą wiotkością prostopadłą do osi, oraz małą zwartością budowy. Jest więc tutaj pewne optimum, które zależy od wielu czynników, jak długość fali, materiał, wymiary ogólne itp. Są również jeszcze typy kondensatorów, które przez pomysłową konstrukcję rozwiązują powyższe zagadnienie bądź drogą specjalnego kształtu płytek, bądź drogą kompensacji.

Kondensator powinien więc odznaczać się zwartością konstrukcji, a płytki powinny być wykonane z mocnego materiału, odpornego na zmiany temperatury, zwiecznienia, wygięcia i urazy mechaniczne.

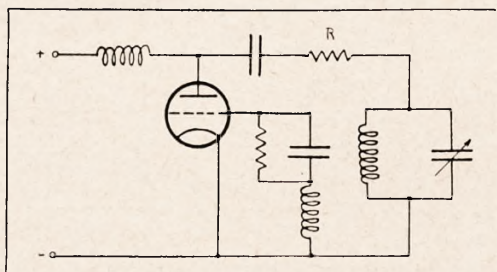
Przechodząc do strony elektrycznej stabilizacji naturalnej, w pierwszym rzędzie należy stwierdzić, że bardzo dużymi wahaniami częstotliwości odznaczają się generatory o wzbudzeniu własnym. Aby zaś te wahania w możli-

wie dużym stopniu zmniejszyć, stosuje się powszechnie wiele sposobów o mniejszej lub większej skuteczności.

Do najpopularniejszych można zaliczyć:

1) możliwie słabe sprzężenie zwrotne, ponieważ mocne sprzężenie powoduje zniekształcenie krzywej prądu anodowego, zwiększenie prądu siatki oraz powstanie harmonicznych.

2) Sztuczne zwiększenie oporności wewnętrznej lampy przez włączenie oporności bezindukcyjnej ( $R$ ) rzędu kilkudziesięciu tysięcy omów szeregowo w obwód anodowy.



Ryc. 2.

Oczywiście należy stosować tu zasilania równoległe, aby nie spowodować ogromnego spadku napięcia na tym oporze (ryc. 2).

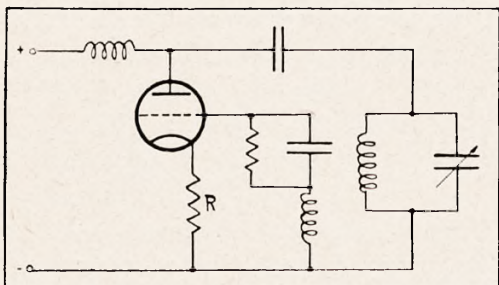
3) Ograniczenie prądu siatki przez włączenie w obwód siatkowy dużego oporu upływowego, bocznikując go kondensatorem, albo dając opór ( $R$ ) również w obwód siatki, ale od strony katody (ryc. 3).

Dobrze również wpływa na stabilizację drgań uniezależnienie się od wpływów zmian temperatury, drogą umieszczenia generatora wzbudzającego w termostacie, utrzy-



mującym z bardzo dużą dokładnością stałą temperaturę. Oczywiście takie rozwiązanie nie ma żadnego znaczenia dla zagadnień wojskowych, ze względu na swe delikatne i wysoce kłopotliwe urządzenia, a jedynie stosuje się w laboratoriach, czułych i dokładnych przyrządach oraz generatorach wzbudzających dużych radiostacji nadawczych, przy równoczesnej stabilizacji kwarcowej.

Najskuteczniejszym jednakże sposobem zapewnienia pewnej stabilizacji, bez uciekania się do specjalnych urządzeń, jest generator o wzbudzeniu obcym. Tutaj generator



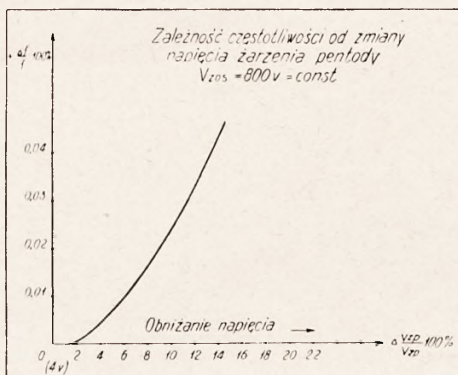
Ryc. 3.

wzbudzający małej mocy pracuje w układzie samowzbudnym. Jako następny stopień daje się lampę już większej mocy w układzie starannie zneutralizowanym. Najlepiej jednak użyć do tego celu pentody nadawczej, która oznacza się tym, że pracuje bez prądu siatki, a więc daje już pewną rękojmię stałości częstotliwości. Z tego samego też powodu i wobec dużego nachylenia charakterystyki pentody, generator wzbudzający będzie mógł być bardzo małej mocy, wynoszącej zaledwie 1 — 1,5% mocy wzmacniacza. Dzięki temu elementy konstrukcyjne generatora

wzbudzającego będą niewielkich wymiarów i zwartej konstrukcji: wpływ temperatury, wobec małych prądów przepływających i niewielkich mocy, będzie bardzo nieznaczny; neutralizacji można zaniechać wobec praktycznie nieistniejącej szkodliwej pojemności anoda — siatka.

Najlepiej rozpatrzmy konkretny przykład.

Ze względu na warunki pracy w polu najwięcej będzie nas obchodzić zmiana napięć zasilających. Jest ona związana ze zmianą oporu wewnętrznego lampy bezpośrednio,



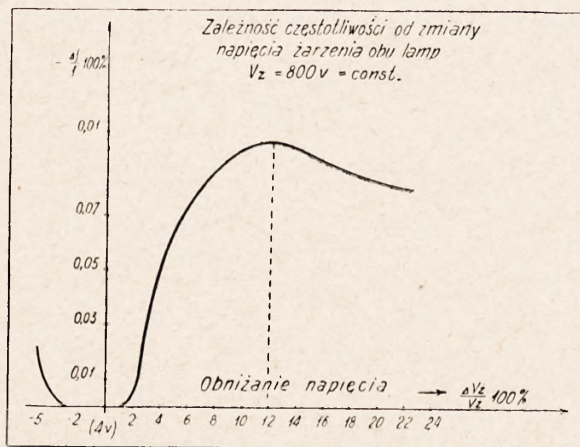
Ryc. 4.

lub za pośrednictwem termicznych zmian lampy, powodujących zmiany pojemności i oporności wewnętrznych.

Ponieważ mamy dwa zasadnicze obwody zasilania: anody i żarzenia, występujące zazwyczaj w postaci dwóch uzwojeń na prądnicy ręcznej, to dla najlepszego zobrazowania sobie wpływu tych zmian na częstotliwość przyjrzymy się krzywom, zdjętym w nadajniku obcowzbudnym z pentodą nadawczą P C 1/50.

Na ryc. 4 mamy przedstawiony w procentach wpływ

wahań napięcia żarzenia pentody na częstotliwość obwodu drgań. Widzimy, że wraz z obniżaniem napięcia częstotliwość rośnie bardzo nieznacznie. Ale jeśli przedstawimy na wykresie wpływ sumarycznego napięcia zasilania obwodu żarzenia obu lamp — generatora wzbudzającego i pentody — to zauważymy, że wpływ ten jest znacznie większy (ryc. 5), dochodzący do 0,09%, ale odwrotnego znaku.



Ryc. 5.

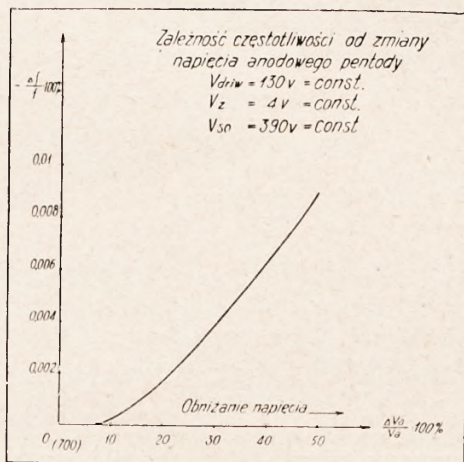
Świadczy to dobitnie o tym, że na zmiany napięcia żarzenia reaguje znacznie silniej trioda generatora wzbudzającego, ale odwrotnie niż dla pentody, to znaczy, że wraz z obniżeniem napięcia częstotliwość maleje. Mamy więc zjawisko częściowej kompensacji, dla nas bardzo korzystnej, wpływów obu żarzeń: pentody i triody. Kompensacja ta występuje w postaci pewnego maksimum krzywej  $\Delta f = f(V_z)$  (na ryc. 5), znajdującego się w okolicy 12%-ego obniżenia napięcia żarzenia, a więc przy  $V = 3,88\text{ v}$ . Za



tym punktem przewagę obejmuje wpływ pentody, powodując pewne zmniejszenie zmian częstotliwości.

Na ryc. 6 przedstawiona jest zależność częstotliwości od zmiany napięcia anodowego pentody.

Tutaj wpływ jest niewielki i charakteryzuje się obniza-



Ryc. 6.

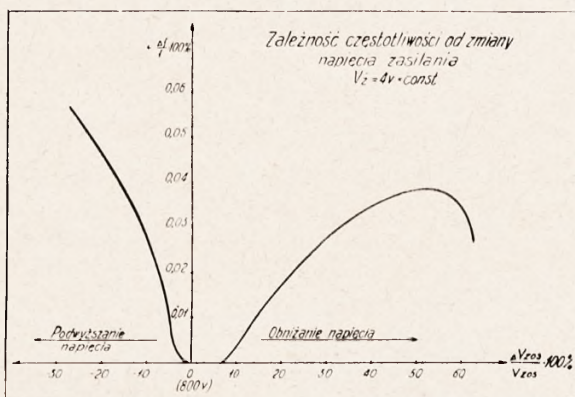
niem częstotliwości w miarę zmniejszania się napięcia anodowego.

Najciekawszym jednak i najbardziej miarodajnym dla pracy radiostacji polowych będzie wykres z ryc. 7, przedstawiający zależność częstotliwości od zmiany całkowitego napięcia zasilania obwodów anodowych i siatek obu lamp.

Z ryciny jasno widać, że korzystniejszym jest dla nas w tym wypadku raczej obniżenie, niż podwyższenie się napięcia. Jest to objawem dodatnim ze względu na to, że

w polu przeważnie będziemy mieć do czynienia z tym rodzajem wahań napięcia.

Wpływ zmiany napięcia żarzenia na wahania częstotliwości spowodowany jest zmianą prądu emisyjnego, co pociąga za sobą zmianę kształtu krzywej chwilowych wartości prądu w lampie. Poza tym żarzenie wpływa na rozkład ładunku przestrzennego w lampie, co również nie pozostaje bez wpływu na pojemności międzyelektrodowe.



Ryc. 7.

Wahania napięcia anodowego, zasilającego anodę i siatkę osłonową pentody, wpływają w b a r d z o m a ł y m s t o p n i u, dzięki temu, że zmiany napięcia anodowego powodują zmiany częstotliwości w kierunku przeciwnym, niż zmiany napięcia siatki osłonowej. Następuje więc tu częściowa kompensacja wahań częstotliwości.

Jeśli otrzymujemy wahania w funkcji napięcia zasilającego, należy to raczej zrzucić na karb wpływu napięcia anodowego generatora wzbudzającego. Zresztą to samo

można powiedzieć o wpływie żarzenia na generator wzbudający; wahania częstotliwości w takt zmiany napięcia żarzenia znacznie zmalały przy użyciu w generatorze wzbudającym lampy pośrednio żarzonej, wobec jej znacznej bezwładności cieplnej.

Rozpatrzyliśmy tutaj dość szczegółowo pod kątem widzenia stabilizacji charakterystyczny układ nadajnika obcowzbudnego z pentodą, dlatego że przyjmuje on się coraz częściej w nowoczesnych urządzeniach nadawczych i gwarantuje dość znaczną stabilizację, wystarczającą dla urządzeń polowych.

### S t a b i l i z a c j a   m e c h a n i c z n a.

Stabilizacja mechaniczna oparta jest na wykorzystaniu zjawiska rezonansu mechanicznego ciała pobudzonego do drgań lampą katodową. Jest to więc do pewnego stopnia przekładnik, zamieniający drgania mechaniczne na elektryczne.

Można jeszcze inaczej scharakteryzować stabilizator mechaniczny, jest to mianowicie pewnego rodzaju generator o wzbudzeniu własnym, dla którego warunek samopodtrzymania drgań będzie zachowany tylko dla pewnej określonej częstotliwości, która uwarunkowana jest rodzajem materiału użytego, jego wymiarami itp.

Trzema spotykanymi typami stabilizatorów mechanicznych są:

- 1) stabilizator kwarcowy,
- 2) magnetostrykcyjny,
- 3) kamertonowy.

Dwa ostatnie rodzaje stabilizatorów są bardzo rzadko używane i tylko dla specjalnych celów, dlatego nie będziemy ich szerzej rozpatrywać. Wspomnę tylko, że działanie



stabilizatora magnetostrykcyjnego oparte jest na zjawisku kurczenia się pręta metalowego pod wpływem magnesowania, a kamertonowego — na zasadzie przenoszenia energii z obwodu anodowego do siatkowego, z zachowaniem oczywiście odpowiedniej fazy, przy pomocy kamertonu, pobudzonego do drgań drogą elektryczną za pomocą lampy katodowej.

Zakres częstotliwości w obu tych wypadkach jest bardzo ograniczony. Dla stabilizatora bowiem magnetostrykcyjnego wynosi od kilku tysięcy do kilkuset tysięcy okresów, dla kamertonowego w granicach częstotliwości akustycznych, a więc od kilkuset do kilku tysięcy okresów na sekundę.

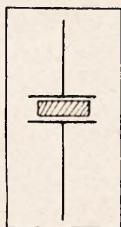
Najczęściej spotykane są i najchętniej stosowane stabilizatory kwarcowe. Odznaczają się one bowiem dużą sprawnością działania i prostotą włączenia do schematu układu.

Działanie stabilizatorów kwarcowych oparte jest na zjawisku piezoelektrycznym. Bardzo dawno, bo jeszcze pod koniec dziewiętnastego wieku, stwierdzono, że płytki wycięte z niektórych kryształów górskich zdradzają zdolności drgań elastycznych pod wpływem nagromadzonych na powierzchni ładunków elektrycznych. Zachodzi tutaj pewna proporcjonalność pomiędzy tym ładunkiem, a siłą działającą w kierunku osi, tak zwanej optycznej (względnie prostopadle do niej). Rozumując odwrotnie, można powiedzieć, że pod wpływem różnic potencjałów na okładkach kondensatora, którego dielektrykiem jest płytka wycięta z kryształu np. kwarcu, będzie ona ulegać pewnym odkształceniom wymiarów geometrycznych.

W takt więc zmian napięcia na okładkach, otrzymamy drgania płytki kwarcowej wymuszone o charakterze rezonansowym dla pewnej określonej częstotliwości napięcia

przyłożonego. Dzięki bardzo małemu tłumieniu oraz minimalnej lepkości kwarcu rezonans występuje tutaj bardzo silnie i odznacza się ostrym i wąskim kształtem krzywej rezonansu.

Z punktu widzenia zjawisk elektrycznych możemy tę sprawę przedstawić w sposób następujący: Kwarc umieszczony między okładzinami (ryc. 8) jest kondensatorem o pewnej pojemności statycznej, i przedstawia jakąś oporność pozorną  $Z$ . Wskutek jednak mechanicznych drgań



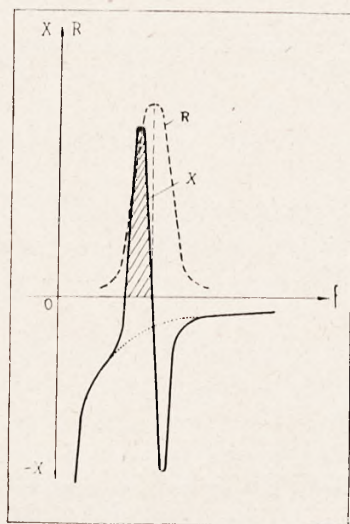
Ryc. 8.

płytki, ładunki pojawiające się na okładkach wpływają na oporność  $Z$  w ten sposób, jakby dołączała się do niej równolegle jakaś dodatkowa oporność pozorną  $Z_1$ .

Po rozwiązaniu wspomnianego układu otrzymamy bardzo charakterystyczny dla zjawiska piezoelektrycznego przebieg rezonansu, w postaci zależności składkowych: oporu urojonego  $X$ , oraz rzeczywistego  $R$  od częstotliwości  $f$  (ryc. 9).

Gdyby układ z kwarcem posiadał charakter tylko pojemnościowy, to przebieg krzywej miałby kształt hyperboliczny (na ryc. 9 według linii kropkowanej) i odbywał się pod osią  $f$  w zakresie ujemnych wartości  $X$ -ów.

Najciekawszym jest tutaj fakt, że zjawisko piezoelektryczne wyraża się zakłóceniem tego przebiegu i oryginalnym wkroczeniem nawet w granice dodatnich  $X$ -ów. Oznacza to, że w tym wąskim, zakreskowanym na rycinie, obszarze układ kwarcowy przybiera własności oporu o charakterze *i n d u k c y j n y m*.



Ryc. 9.

Z ryc. 9 widać jasno, że bardzo subtelnym zmianom częstotliwości odpowiadają bardzo znaczne wahania oporności urojonej, osiągając nawet znak przeciwny.

Tę właśnie ostrość krzywej wykorzystuje się dla stabilizacji.

Sposobów włączania kwarcu do układu jest bardzo wiele, ale występują one w dwóch zasadniczych wariantach:

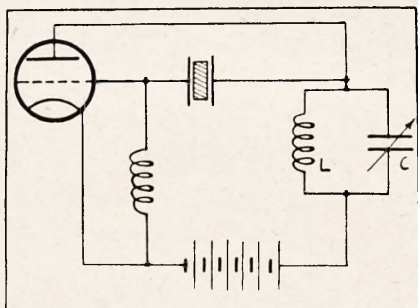


1) jako rezonatory,

2) jako oscylatory.

Na przykład często stosuje się kwarc jako oporność sprzęgającą zwrotnie (ryc. 10).

W tym układzie, kwarc wtedy tylko zapewni podtrzy-



Ryc. 10.

manie drgań, gdy spełniony będzie warunek zachowania fazy i amplitudy.

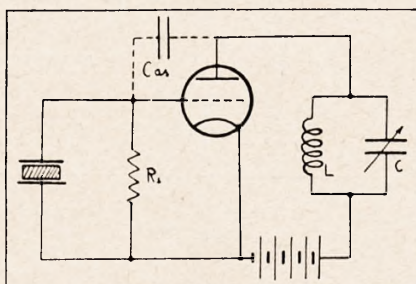
Inny sposób, to włączenie kwarcu, jako oporności obwodu siatki (ryc. 11).

Kwarc zastępuje tutaj obwód rezonansowy, a więc wykorzystane są własności oporności indukcyjnej kwarcu. Jest to pewna modyfikacja układu Kühn — Hutta, którą charakteryzuje sprzężenie pojemnościowe przez pojemność anoda-siatka wewnątrz lampy, z tą tylko różnicą, że obwód drgań w siatce zastąpiony jest oscylatorem piezoelektrycznym.

Mimo że wiele kryształów wykazuje własności piezoelektryczne, szersze zastosowanie znalazły tylko kwarc i turmalin.

Bezwodnik krzemowy, czyli kwarc, występuje w stanie krystalicznym w Brazylii, Japonii i na Madagaskarze. U nas niestety w stanie krystalicznym nie występuje i jesteśmy zmuszeni sprowadzać go z zagranicy.

Stabilizację kwarcową stosuje się tylko tam, gdzie zależy nam na ścisłym zachowaniu stałości częstotliwości, względnie w ciężkich warunkach pracy. Mam na myśli przede wszystkim radiostacje pracujące na samolotach i czołgach, które wskutek wstrząsów i wibracji, pochodzących



Ryc. 11.

od pracy silnika spalinowego, mają jak najgorsze warunki dla utrzymania stałej częstotliwości drgań elektrycznych.

W tych więc wypadkach jest rzeczą wysoce wskazaną i prawie nieodzowną stosowanie stabilizacji kwarcowej, mimo że posiada ona dużą wadę w postaci sprowadzenia korespondencji danej radiostacji do jednak określonej fali, bez możliwości pracy na pewnym paśmie fal przydzielonych.

Można stosować przełączniki falowe, wbudowując kilka kwarców, ale ta metoda jest niewygodna, kosztowna i pozwala tylko na regulację długości fali skokami, wykluczając regulację ciągłą.

Reasumując całość poruszonych tu zagadnień, możemy wyciągnąć następujące wnioski: na kwestię stabilizacji i związanego z nią cechowania należy zwrócić baczna uwagę; do radiostacyj typu polowego używać systemu stabilizacji naturalnej, stosując koniecznie układy obcowzbudne najlepiej z pentodą i dobierając starannie materiały dc elementów konstrukcyjnych; stabilizację kwarcową stosować tylko tam, gdzie zachodzą bardzo ciężkie warunki typu mechanicznego, w rodzaju drgań, wstrząsów i wibracji, uniemożliwiających prawidłową pracę.

---



KPT. ADAM GAC.

## NOWE MATERIAŁY FERROMAGNETYCZNE NA MAGNESY STAŁE.

### *1. Zasady magnetyzmu.*

Materiały ferromagnetyczne mają bardzo szerokie zastosowanie we wszystkich działach elektrotechniki, zamiast bowiem energii elektrycznej na mechaniczną lub akustyczną wymaga z reguły stosowania elektromagnesów. Działanie pola magnetycznego prądu w tym wypadku ujawnia się przez powstanie sił mechanicznych przyciągania lub odpychania elektromagnesów. Siły te jednak oddziałują tylko na materiały t. zw. ferromagnetyczne, to jest takie, które same mogą stać się elektromagnesami, lub przewodniki pod prądem. Wielkość tych sił jest zależna od wielkości strumienia magnetycznego w rdzeniu oraz przekroju tego rdzenia, a tym samym od gęstości linii sił. Gęstość tę wyraża nam indukcja magnetyczna  $B$ . Zależy ona od natężenia pola magnetycznego  $H$  oraz właściwości ośrodka, w którym to pole działa.

Właściwości ośrodka magnetycznego są określone przez 2 wielkości charakterystyczne: przenikalność  $\mu$ , oraz podatność  $\chi$ . Ilościowo zjawisko to przedstawia się w następujący sposób:

$$B = H + 4 \pi J$$

gdzie  $J = \kappa H$  — natężenie magnetyzacji, liczbowo równe gęstości powierzchniowej masy magnetycznej,

$$\text{lub } B = \mu H.$$

$$\text{Z tego } \mu = 1 + 4 \pi \kappa.$$

$$\text{Dla próżni } \kappa = 0 \quad \mu = 1.$$

Dla ciał paramagnetycznych

$$0 < \kappa \ll 1 \quad \mu = 1 + 4 \pi \kappa \cong 1.$$

Dla ciał diamagnetycznych

$$1 \ll \kappa < 0; \quad \mu = 1 + 4 \pi \kappa \cong 1.$$

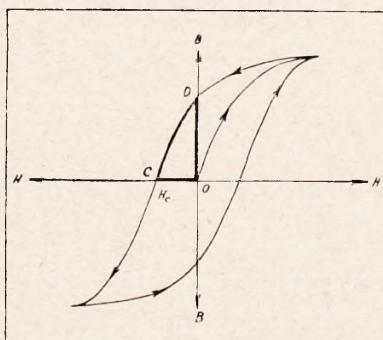
Dla ciał ferromagnetycznych

$$\kappa > 1 \quad \mu \gg 1.$$

W tym ostatnim przypadku  $\mu$  i  $\kappa$  zależą od kształtu rdzenia, jego składu chemicznego, natężenia pola magnetycznego, poprzedniego stanu namagnesowania oraz czasu od ostatniego magnesowania, czyli starzenia się.

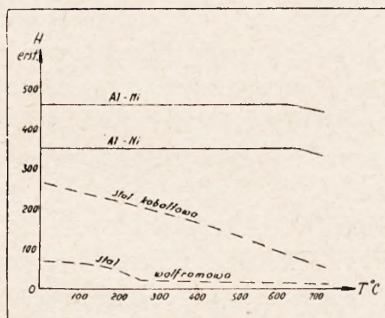
Ciała ferromagnetyczne posiadają właściwość opóźnienia indukcji magnetycznej w stosunku do pola magnetycznego wywołującego ją. Właściwość tę nazywa się histerezą (ryc. 1). Wartość indukcji, jaka ustali się z chwilą gdy przestanie działać pole magnetyczne, nazywa się indukcją szczątkową, albo resztką (pozostałością) magnetyczną lub wprost magnesem szczątkowym (ryc. 1 — odcinek OD).

Od wielkości tej resztki zależy siła przyciągania magnesu stałego. Wielkość natężenia pola magnetycznego, które jest zdolne rozmagnesować magnes stały, czyli doprowadzić jego indukcję szczątkową do wartości równej 0, nazywa się siłą koercyjną (ryc. 1 — odcinek OC). Podana



Ryc. 1.  
Krzywa histerezy.

jest ona zwykle w gilbertach na 1 cm długości magnesu<sup>1)</sup> lub erstedach<sup>2)</sup>). Krzywa, według której obniża się indukcja szczątkowa, nazywa się krzywą demagnetyzacji (ryc. 1



Ryc. 2.  
Zależność siły koercyjnej od temperatury.

<sup>1)</sup> Literatura amerykańska

<sup>2)</sup> Literatura europejska

przyp. Autora.

Fizycznie  $\frac{\text{gilbert}}{\text{cm}} = \text{ersted.} -$



— krzywa DC). Ciała ferromagnetyczne ze wzrostem temperatury obniżają swoją przenikalność początkowo powoli, później szybciej (ryc. 2). Od pewnego punktu krytycznego temperatury, t. zw. punktu Curie, przenikalność ich  $\mu = 1$ . Punkt ten wypada

dla żelaza  $769^{\circ}\text{C}$

dla niklu  $356^{\circ}\text{C}$

dla kobaltu  $1075^{\circ}\text{C}$ .

Dla obwodu strumienia magnetycznego obowiązuje również prawo Ohma:

$$\Phi = \frac{M}{S}$$

gdzie  $\Phi$  — strumień magnetyczny wyrażony w maxwe-lach, analogicznie do prądu

$M$  — siła magnetomotoryczna w gilbertach, analogiczna do siły elektromotorycznej.

$S$  — oporność magnetyczna, czyli reluktancja, wyrażająca oporność magnetyczną  $1\text{ cm}^3$  obwodu.

Strumień wyraża całkowitą ilość linii sił w obwodzie magnetycznym, natomiast indukcja ilość linii sił na  $1\text{ cm}^2$  przekroju rdzenia

$$B = \frac{\Phi}{Q}$$

gdzie  $Q$  — przekrój rdzenia w  $\text{cm}^2$ .

Siła magnetomotoryczna magnesu stałego zależy od jego siły koercyjnej  $H_c$  i długości magnesu  $l$

$$M = H_c \cdot l$$

zaś elektromagnesu od amperozwojów

$$M = 4 \pi I \cdot z \cdot 10^{-1}$$

gdzie  $I$  — w amperach

$z$  — ilość zwojów.

Oporność magnetyczna, czyli reluktancja, zależy od przenikalności magnetycznej oraz długości i przekroju obwodu magnetycznego.

$$S = \frac{l}{\mu Q}$$

Gdy przekroje obwodu oraz ich przenikalność są różne, wtedy

$$S = \sum_{x=1}^{x=n} \frac{l_x}{\mu_x Q_x}$$

Energia pola magnetycznego w jednostce objętości wynosi

$$E = \frac{1}{8 \pi} \mu H_c^2 = \frac{1}{8 \pi} B H_c$$

Zależność indukcji  $B$  od iloczynu  $BH_c$  nazywa się krzywą energii użytecznej (ryc. 3). Wartość tej energii osiąga swoje maksimum przy iloczynie  $BH_c \text{ max}$ . Będzie ono tym większe, im większa będzie  $H_c$  w stosunku do  $B$ , czyli przy określonym  $B$ , im  $\mu$  będzie mniejsza. Dla nowych stopów magnetycznych  $\mu$  waha się od kilku do kilkunastu jednostek.

Ilość materiału, potrzebna do wytworzenia odpowiedniej gęstości strumienia w szczelinie powietrznej o pewnej długości i przekroju, zależy od indukcji  $B$  i siły koercyjnej  $H_c$ . Aby został on należycie wykorzystany, czyli aby wykorzystano maksimum jego energii, należy indukcję w szczelinie przyjąć z wartości  $BH_c \text{ max}$ , a wtedy objętość jego, jak również i waga będą najmniejsze.

Magnesy stałe w telekomunikacji między innymi mogą być wykorzystane dla następujących celów:

a) elektroakustycznych,

b) jako źródła siły magnetomotorycznej w induktorach.

W elektroakustyce magnesy stałe służą do zamiany energii elektrycznej na mechaniczną, a pośrednio przez drgania membrany na akustyczną — w głośnikach i słuchawkach, oraz odwrotnie akustycznej na mechaniczną, a pośrednio przez drgania membrany na elektryczną — w mikrofonach magnetycznych.

Do tych celów wykorzystujemy siłę przyciągania magnesu, która wynosi na 1 biegun

$$F = \frac{l}{8 \pi} \frac{\Phi^2}{Q} \text{ dyn} = \frac{l}{8 \pi 981} \cdot \frac{\Phi^2}{Q} \text{ gramów}$$

Zakładając

$l_s$  — długość szczeliny

$l$  — długość magnesu

$\mu$  — przenikalność magnesu

oraz przyjmując, że przekrój obwodu magnetycznego jest stały i wynosi  $Q \text{ cm}^2$

możemy określić strumień

$$\Phi = \frac{M}{S} = \frac{H_c l}{\frac{l}{Q} + \left(l_s + \frac{l}{\mu}\right)} = \frac{\mu H_c l Q}{\mu l_s + l} = \frac{\mu H_c V}{\mu l_s + l}$$

gdzie  $lQ = V$  — objętość magnesu.

A z tego

$$F = \frac{l}{8\pi 981} \frac{\mu^2 H_c^2 V^2}{(\mu l_s + l)^2 Q} \text{ gramów}$$

Dla określonej siły przyciągania objętość

$$V = \frac{\mu l_s + l}{\mu H_c} \sqrt{7848 \pi \cdot Q \cdot F} = 157 \frac{\mu l_s + l}{B} \sqrt{QF}$$



Z tego widać, że objętość jest odwrotnie proporcjonalna do  $\mu$ ,  $H_c$  oraz  $B$ , przy czym  $B$  wzięte z wartości  $BH_c$  max.

W mikrofonie magnetycznym rzecz przedstawia się podobnie, gdzie pod wpływem drgań membrany zmienia się oporność obwodu magnetycznego, a zatem i strumień magnetyczny. Zmiana strumienia magnetycznego wznieca w uzwojeniach nabiegowników siłę elektromotoryczną.

$$e = -z \frac{d\Phi}{dt}, \text{ gdzie } z \text{ — ilość zwojów}$$

$$\frac{d\Phi}{dt} = \frac{d}{dt} \left( \frac{\mu H_c V}{\mu l_s + l} \right) = \mu H_c V \frac{d}{dt} \left( \frac{l}{\mu l_s + l} \right)$$

$$Z \text{ tego objętość } V = \frac{l}{\mu H_c} \cdot \frac{e}{z} \cdot \frac{d}{dt} \left( \frac{l}{l_s + l} \right)$$

Jest więc ona odwrotnie proporcjonalna do siły koercyjnej  $H_c$  i przenikalności  $\mu$ .

Podobnie i w induktorach telefonicznych moc

$$P = I \cdot E \cos \varphi$$

gdzie  $I$  — prąd

$E$  — siła elektromagnetyczna

$\cos \varphi$  — współczynnik mocy.

Strumień w induktorze, pochodzący od magnesów stałych, w czasie ruchu twornika wznieca w jego uzwojeniach siłę elektromotoryczną

$$E = 4,44 f \cdot z \cdot \Phi \cdot 10^{-8} V.$$

gdzie  $f$  — częstotliwość

$z$  — ilość zwojów twornika.

Podstawiając wartość na  $\Phi$  i zakładając, że przekrój szczeliny  $Q = Q$ , otrzymamy

$$E = 4,44 f z \frac{\mu H_c V}{\mu l_s + l} \cdot 10^{-8} \text{ V.}$$

Z tego objętość

$$V = \frac{\mu l_s + l}{\mu H_c} \cdot \frac{E}{4,44 f z} \cdot 10^8$$

I w tym przypadku  $V$  jest odwrotnie proporcjonalne do  $\mu$  i  $H$ , a tym samym i  $B$ .

## 2. *Materiały magnetyczne.*

Jako pierwsze materiały magnetyczne stosowano żelazo i stal z małymi domieszkami innych pierwiastków jak kobalt, nikiel, chrom itp.

Udoskonalenia tych materiałów polegały na zmianach procentu domieszek oraz sposobach termicznej produkcji. Z rozwojem techniki telekomunikacyjnej zagadnienie wagi, wymiarów, wzbudzenia elektrycznego (np. głośniki dynamiczne) wymagało stosowania bardzo silnych magnesów stałych. Należało wytworzyć materiał zastępczy o doskonałych własnościach magnetycznych. Wynalezione kombinacje Ni, Al, Fe, z domieszką innych pierwiastków, sprostały postawionym warunkom, posiadają bowiem dużą pozostałość magnetyczną, dużą siłę koercyjną, a tym samym i dużą wartość iloczynu  $BH_{\max}$ , poza tym odznaczają się one „stałą stałością“. Zjawisko to polega na tym, że siła koercyjna oraz przenikalność magnetyczna nie ulegają zmianom pod wpływem

a) czasu (starzenia się materiału)

- b) wstrząsów i uderzeń mechanicznych
- c) zewnętrznego pola magnetycznego, stałego lub zmiennego, o ile jego wielkość nie przekracza siły koercyjnej.

Wadą natomiast ich jest duża twardość i kruchość, a co za tym idzie trudna obróbka mechaniczna.

Spośród wielu tego rodzaju materiałów na uwagę zasługują:

1. Stop G. R. Brophy'ego, wynaleziony 1921 r., zawiera Al, Ni, Fe, odznacza się dużą stałością przenikalności magnetycznej w bardzo szerokich granicach temperatury oraz dużą odpornością na utlenianie się (rdzę).

Stosowany szeroko w Ameryce przez General Electric Co.

2. Stopy japońskiego prof. Tokushici Mishama, opatentowane (podane daty) pod nazwami:

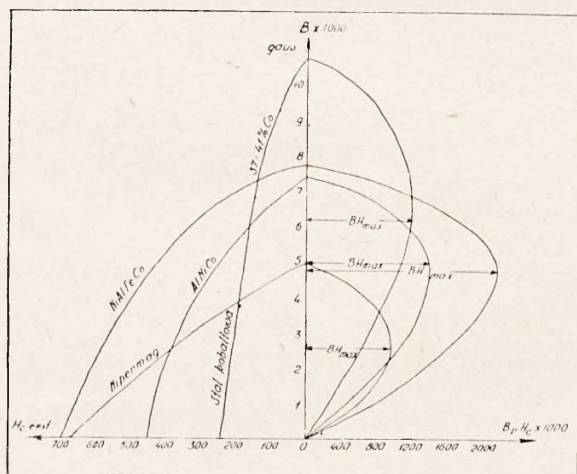
- a) „Stal magnetyczna zawierająca Ni i Al“ — 1931 — 1932,
- b) „Magnes stały zawierający 5—40% Ni, 7—20% Al, do 1,5% C i resztę Fe“ — 14.I.36.
- c) 6 podobnych stopów zawierających Al, Ni, Fe wraz z domieszkami Cu, Va, Ch, Mg, Co — 14.I.36.

3. Stopy w. E. Rurer'a, opatentowane (podane daty) pod nazwami:

- a) „Magnes stały i metody jego wytwarzania“ — 13.II.34 r. o składzie 6—15% Al, 20—30% Ni i resztę Fe. Odznacza się on dużą stałością resztki magnetycznej w czasie (odporny na starzenie się) oraz stałością przenikalności magnetycznej w dużym zakresie zmiany temperatur.
- b) „Hartowany stop magnetyczny zawierający 6—15% Al, 12—30% Ni, do 10% Co i resztę Fe“ — 31.VII.34. Jest on produkowany przez Electric Co



jako Alnico (ryc. 3). Ciężar gatunkowy  $6,9 \text{ g/cm}^3$ . Nasycenie stopu uzyskuje się przy  $H=200$  erstedów, co odpowiada  $1600 \frac{\text{az}}{\text{cm}}$ . Stwierdzono przy pomiarach, że sztabka magnetyczna Alnico pod działaniem zmiennej siły



Ryc. 3.

Porównanie właściwości magnetycznych różnych stopów.

magnetomotorycznej 50 ers ( $40 \frac{\text{az}}{\text{cm}}$ ) w ciągu jednej minuty traci mniej niż 1% swej indukcji szczątkowej. Cena rynkowa w U. S. A. wynosi 1,80 — 2,20 zł. za 1 kg.

4. Stop H. T. Faus'a opatentowany 29.I.35. Skład i metoda produkcji w patencie zastrzeżone. Posiada nadzwyczajne właściwości magnetyczne. Produkowany jest przez General Electric Co w U. S. A.

5. Stop A. Catherall'a opatentowany w Anglii pod

nazwą: „Nipermag“ (ryc. 3). Ciężar gatunkowy  $7 \text{ g/cm}^3$ . Nasycenie stopu przy 1800 ersted. Odznacza się bardzo dużą siłą koercyjną oraz dużą stałością w czasie. Wykonane są z niego wszystkie głośniki dynamiczne w Anglii.

Stopy te znalazły najszersze zastosowanie w konstrukcjach teletechnicznych i radiotechnicznych jak przekaźniki, elektromagnesy kłapek zgłoszeniowych, słuchawki, mikrofony magnetyczne, induktory telefoniczne, głośniki dynamiczne, pozwalając w wielu wypadkach, dzięki swym właściwościom, na znaczne zmniejszenie wymiarów, a co za tym idzie i ciężaru. Ma to szczególnie duże znaczenie w aparatach przenośnych.

---

## WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

*N i e m c y.*

### Zegary piezokwarcowe.

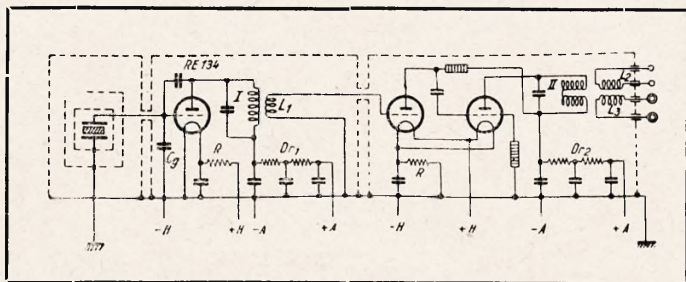
(O Morgenroth, Funktechnische Monatshefte, grudzień 1936).

Znane własności piezoelektryczne kwarcu, pozwalające na otrzymanie drgań elektromagnetycznych o dużej częstotliwości, zostały zastosowane w ostatnich latach do dokładnego pomiaru czasu. Dotychczasowe zegary precyzyjne wyzyskiwały również zjawiska drgań. Korzystano np. z ruchu wahadła, którego drgania były podtrzymywane i liczone osobnymi urządzeniami. Stan licznika drgań, uwiódziony ruchem wskazówek, pozwalał na odczytanie zmian czasu. Podobnie możemy zastosować w pomiarach czasu prawie każde zjawisko drgań o dużej stałości. Wykonano zatem zegary przy użyciu drgań widełek stroikowych — a ostatnio drgań piezoelektrycznych. Zegary takie opracowane pierwotnie przez A. Scheibego i U. Adelsbergera w Phys. Techn. Reichsanstalt (4 szt.) zostały również zastosowane w Geodätisches Inst. (2 szt.) w wykonaniu F. Pavela i W. Uhinka. Zegar „kwarcowy“ (wykonanie G. I.) składa się w zasadzie z generatora lampowego sterowanego kwarcem o dużej stałości, wzmacniacza, oraz urządzenia obniżającego w kilku stopniach częstość kwarcu (60000 okr./sek) do 250 względnie 500 okr./sek. Prądami o tej ostatniej częstości napędza się motor synchroniczny. Motor posiada urządzenie kontaktowe, pozwalające na zapisywanie sygnałów na taśmie urządzenia rejestrującego. Przy szybkości taśmy  $\sim 15$  cm./sek możemy odczytać obroty, a więc i czas z dokładnością  $\sim 0,001$  sek.

Chcąc porównać bieg zegara z sygnałami czasu, dostarczonymi

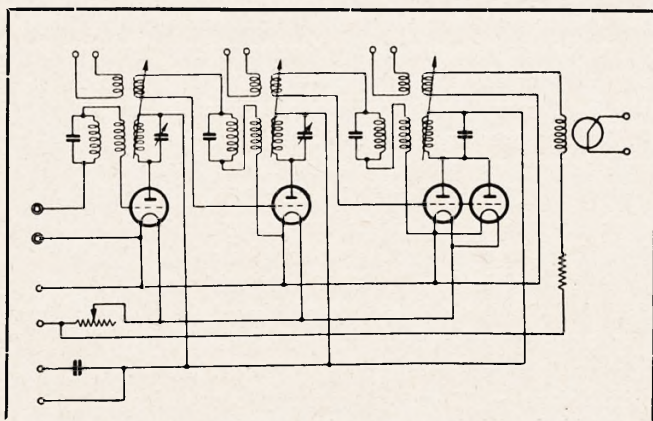


przez obserwatorium astronomiczne (n. p. Nauen), rejestrujemy te ostatnie równocześnie na taśmie przyrządu zapisującego zegara. Szczegóły takiego urządzenia zawierają przytoczone schematy. Ryc. 1



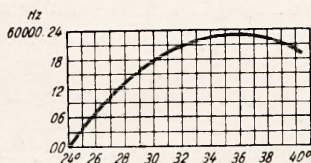
Ryc. 1.

podaje układ połączeń generatora kwarcowego i wzmacniacza, ryc. 2 — dzielników częstotliwości. Cewki o wolnych końcach na tej ostatniej rycinie służą do porównywania biegu poszczególnych zegarów między sobą. Podstawową częścią, warunkującą stałość zegara,



Ryc. 2.

jest generator sterowany kwarcem. Składa się nań: pręt kwarcowy o przekroju kwadratowym  $11,4 \times 11,4$  mm, długości 91 mm, wycięty z kryształu, tak by zapewnić możliwie małe zmiany częstości z temperaturą (ryc. 3). Kwarce drga w układzie samowzbudnym wzdłuż osi podłużnej z częstością 60000 okr./sek. Całość (generator samowzbudny) umieszczona jest w podwójnym termostacie, przy czym ścianki wewnętrznej osłony składają się z 13 warstw naprzemian przewodzących i izolujących. Temperatura w termostacie wewnętrzn-



Ryc. 3.

nym utrzymywana jest na stałej wartości przekąźnikiem lampowym i termometrem kontaktowym z dokładnością  $\sim 0,001^\circ$  C. Wyniki osiągnięte takim zegarem wykazały jego wyższość nad dotychczasowymi urządzeniami. Obserwowana stałość chodu, tak w dłuższym przeciągu czasu, jak również chwilowa (porównanie dwu zegarów — przy pomocy zmian tonu interferencyjnego) leżała w granicach  $0,001 \div 0,002$  sek. na dobę.

*Inż. M. P.*

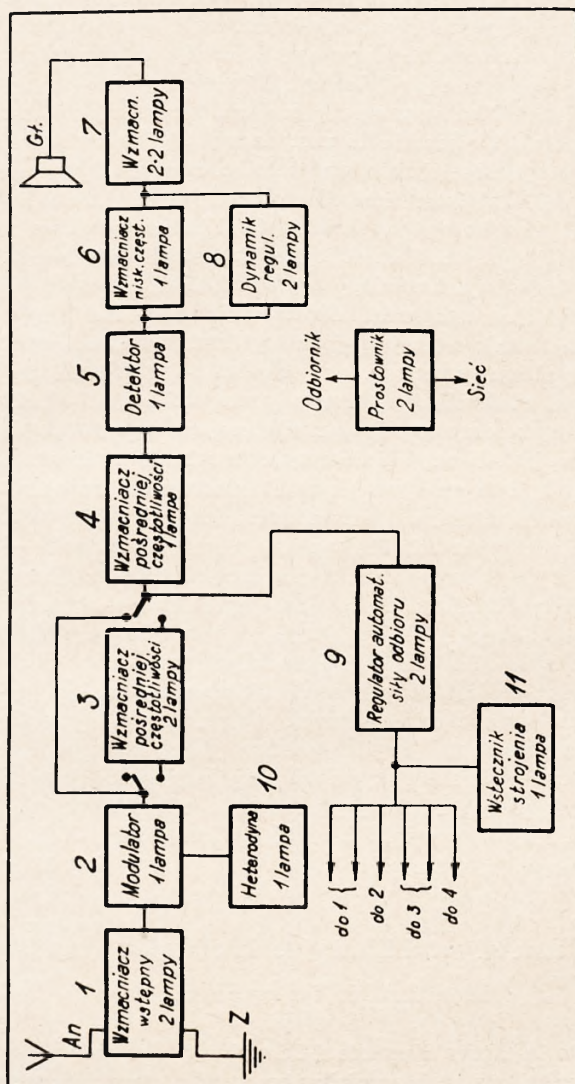
## Nowoczesny 20-to lampowy odbiornik amerykański.

(R. Wigand. Funktechnische Monatshefte Nr. 12. 1936 r.).

Duży nowoczesny odbiornik amerykański, t. zw. pierwszej klasy, różni się od podobnych odbiorników spotykanych na rynku europejskich przede wszystkim znaczną ilością lamp, która nieraz dochodzi do 20 a nawet do 30, wprost olbrzymią mocą akustyczną stosowanych głośników, przekraczającą nieraz 30—40 watów, daleko posuniętą selektywnością i wiernością odtwarzania sygnałów oraz znaczną ilością dodatkowych urządzeń regulacyjnych, sygnalizacyjnych i kontrolnych, ułatwiających obsługę aparatu i umożliwiającą

cych reprodukcję odbieranej muzyki lub śpiewu, w sposób odpowiadający upodobaniom słuchającego. Najlepiej może wyjaśnić zasady budowy takiego nowoczesnego odbiornika i funkcje spełniane w nim przez poszczególne lampy bliższe rozpatrzenie jednego z istniejących obecnie na rynku amerykańskim aparatów, jak na przykład 20-lampowego odbiornika luksusowego typu superheterodynowego „Masterpiece V” firmy Mc Mardo Silver Corporation dla zakresu fal od 4,3 do 2150 m (ryc. 1). Obwód antenowy zasilany dwustopniowy wzmacniacz wstępny, w którym zastosowano pentody selektody i który służy jednocześnie dla usunięcia dwufalowości. Po tym wzmacniaczu odbierane sygnały oddziałują na siatkę sterującą siedmioelektrodowej lampy o zmiennym nachyleniu charakterystyki, w której następuje nakładanie drgań lokalnego generatora z pentodą. Następnie sygnał przechodzi przez trójstopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości. Dwa pierwsze stopnie tego wzmacniacza mogą być wyłączane przy odbiorze stacji lokalnej, lub przy chęci uzyskania daleko posuniętej wierności odtwarzania odbieranej audycji. Wzmocnione drgania pośredniej częstotliwości wyprostowuje się w ósmej z kolei lampie — duo-diodzie-triodzie, pracującej jako detektor i zasilającej pierwszy stopień wzmacniacza małej częstotliwości z siedmioelektrodową lampą o zmiennym nachyleniu charakterystyki. Przedostatni i ostatni stopień wzmacniacza małej częstotliwości stanowią cztery lampy połączone ze sobą parami w układzie przeciwsobnym, — dwie triody i dwie pentody końcowe 6L6 o dużej mocy z kierunkowo sterowanym strumieniem elektronów. Napięcie zasilające siatkę sterującą lampy trzeciego stopnia wzmacniacza pośredniej częstotliwości odgałęzione jest na siatkę specjalnej pentody pracującej jako wzmacniacz i zasilającej duodiodę, która wyprostowuje otrzymane sygnały w celu uzyskania napięcia niezbędnego dla automatycznej regulacji siły odbioru w sześciu lampach poprzedzających detektor (wzmacniacz wielkiej i pośredniej częstotliwości) oraz do zasilania wskaźnika strojenia, którym jest miniaturowa rurka braunowska. W celu uzyskania wyrównania możliwych zniekształceń wprowadzonych przez nadajnik lub odbiorniki dla zachowania wszystkich odcieni odbieranej muzyki lub mowy, zmienne napięcie małej częstotliwości po wyjściu z detektora odgałęzione jest po przez pentodę pracującą jako wzmacniacz do duodiody, gdzie zostaje ono wyprostowane. Te wyprostowane impulsy oddziałują na trzecią siatkę siedmioelektrodowej lampy pierwszego





Ryc. 1.

stopnia wzmacniacza małej częstotliwości zmieniając jej potencjał. Gdy amplituda przychodzących drgań jest mała, to siatka jest bardziej ujemna i wzmocnienie lampy zmniejsza się; gdy amplituda jest duża — to powiększa się. W ten sposób zachowuje się rzeczywiste warunki, w których odbywa się reprodukcja danego utworu muzycznego lub śpiewu. Urządzenie to nosi nazwę „powiększacza mocy“ (Wuchtsteigerer) albo „dynamiczno przeciwwzakłóceniewego“. (Dynamik Entzerrer). Układ trójelektrodowy w lampie detektorowej (duodioda-trioda) służy do wytwarzania drgań dodatkowych o częstotliwości 1000 okr./sek przy odbiorze telegrafii na słuch (rozpowszechnione w Ameryce. Wszystkie lampy użyte w odbiorniku są całkowicie metalowe o małych wymiarach. Do zasilania odbiornika służy dwulampowy prostownik o mocy wyjściowej ok. 200 watów, zmontowany w osobnej skrzyni metalowej o wymiarach  $35 \times 13 \times 19$  cm. Wymiary skrzyni odbiornika wynoszą odpowiednio  $53 \times 33 \times 23$  cm. Głośnik główny o mocy 30 W, typu elektrodynamicznego ma średnicę zewnętrzną ok. 45 cm; dla dobrego odtwarzania wyższych tonów przewidziane są dwa mniejsze głośniki dodatkowe. Wzmacniacz małej częstotliwości odtwarza wiernie zakres częstotliwości akustycznych od 30 do 7000 okr./sek. Maksymalne tłumienie całkowite — 3 decybele. Cewki użyte w odbiorniku są normalne cylindryczne. Dla strojenia odbiornika służy skala o średnicy ok. 23 cm wycechowana w kilocyklach i megacyklach z podwójną przełączalną przekładnią gałki strojeniowej (1:10 i 1:50). Dla strojenia na falach ultrakrótkich przewidziana jest uzupełniająca skala powiększająca dziesięciokrotnie przekładnię skali głównej. Specjalne przełączniki służą do zmiany zakresów fal, regulacji barwy głosu, selektywności itp. Ogółem odbiornik posiada pięć gałek manipulacyjnych. Waga odbiornika wraz z częścią zasilającą, głośnikami i odpowiednio zbudowaną skrzynką szafkową wynosi ok. 100 kg, cena około 3500 zł. bez urządzenia do nagrywania płyt.

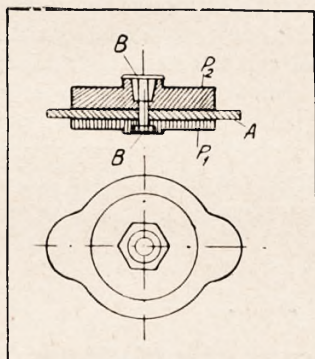
*Inż. M. P.*

## Kondensatory stabilizacyjne do obwodów drgań.

(Komunikat Nr. 5 f-my Hescho).

Laboratoria firmy Hermsdorf-Schomburg Isolatoren Gesellschaft opracowały ostatnio specjalny typ kondensatora, który pozwala utrzymywać stałość częstotliwości własnej obwodów drgań przy

zmianach temperatury otoczenia w granicach od  $-20$  do  $+60^{\circ}$ . Taki kondensator regulacyjny ma bardzo ważne znaczenie przy budowie radiostacyj krótkofalowych lub też przy konstrukcji precyzyjnych falomierzy, wogóle we wszystkich urządzeniach radiotechnicznych, w których zależy na jak najdokładniejszym utrzymywaniu stałości charakterystyk obwodów strojonych. Zasada działania regulatora oparta jest na właściwościach termiczno-elektrycznych niektórych nowoczesnych ceramicznych materiałów izolacyjnych, posiadających współczynniki cieplne zmian stałej dielektrycznej ( $\Delta\Sigma$ ) o znakach przeciwnych; a zatem wzajemnie kompensujących się. W wykonaniu praktycznym regulatora jako materiały konstrukcyj-



Ryc. 1.

ne wybrano Condensę C ( $\Delta\Sigma = -7 \dots -7.4 \cdot 10^{-4}$  na  $1^{\circ}$ ) i Calit ( $\Delta\Sigma = +1,2 \dots +1,6 \cdot 10^{-4}$  na  $1^{\circ}$ ).

Jak widać z ryc. 1 przyrząd składa się z trzech płytek (A, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>). Płytkę środkową (A) i dolną (P<sub>1</sub>) zrobione są z Calitu, górną zaś (P<sub>2</sub>) z Condensy C. Płytki P<sub>1</sub> i P<sub>2</sub> są ruchome, A stała. Grubości płytek ruchomych P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> są odwrotnie proporcjonalne do stałych dielektrycznych materiału, z którego są one zrobione (dla Condensy  $\Sigma = 80$ , dla Calitu  $\Sigma = 6.5$ ). Część płytki jest po obu stronach posrebrzona (nad ogniem) i tworzy okładzinę kondensatora (gruba linia na rycinie). Płytki ruchome P<sub>1</sub> i P<sub>2</sub> są również posrebrzone na części swej powierzchni zewnętrznej tworząc drugą okład-



kę kondensatora. Bolec B, łączący obydwie płytki ze sobą (na sztywno), służy jednocześnie jako oś obrotu i jako połączenie elektryczne. Jak widać z ryciny 1 posrebrzone powierzchnie płytek  $P_1$  i  $P_2$  są przesunięte względem siebie na bolcu B o  $180^\circ$ . Pojemność kondensatora jest stała i nie zależy od położenia płytek ruchomych. Kształt posrebrzonych powierzchni na płytkach  $P_1$  i  $P_2$  jest tak dobrany, że przy obrocie bolca B współczynnik cieplny pojemności regulatora zmienia się od swej największej dodatniej wartości (gdy posrebrzona powierzchnia ruchomej płytki Calitowej P znajduje się całkowicie nad posrebrzoną powierzchnią płytki A) — poprzez zero do swej maksymalnej ujemnej wartości (gdy takie same położenie zajmują powierzchnia posrebrzona płytki z Condensy C —  $P_2$ ). Pojemność całkowita regulatora pozostaje bez zmian, zmienia się tylko procentowy udział w tworzeniu tej pojemności obu dielektryków (Calitu i Condensy C). Jeżeli taki kondensator regulacyjny włączymy jako część pojemności do obwodu drgań, to przy odpowiednim doborze wielkości i kształtu powierzchni srebrzonych płytek  $P_1$ ,  $P_2$  i A możemy uniezależnić dany obwód od wpływów temperatury na zmianę częstotliwości jego drgań własnych. Praktyczne zastosowania przyrządu dały korzystne wyniki.

*Inż. M. P.*

### *S t a n y   Z j e d n o c z o n e   A . P .*

## **Nowy system telefotografii.**

(F. Reynolds. Bell System Technical Journal, październik 1936 r.)

Wadą dotychczasowych systemów telefotografii były głównie małe wymiary zewnętrzne obrazów ( $11 \times 16,5$  cm), które mógł przekazywać aparat, dość skomplikowana obsługa urządzenia oraz czynności przygotowawcze, związane z przekazywaniem każdego pojedynczego obrazu, utrudniające szybkie przekazywanie. Powyższe niedogodności rozwiązał w zupełności nowy aparat zbudowany przez Towarzystwo Bell System w roku 1936, przekazujący obrazy o wymiarach  $28 \times 43$  cm z szybkością 2,5 cm/min. Dzięki zastosowaniu tego aparatu udało się stworzyć w Stanach Zjednoczonych sieć połączeń telefotograficznych, obejmującą 26 większych miast, a przynosząca cenne korzyści w pracy informacyjno-dziennikarskiej (przesyłanie fotografii z wydarzeń, odbitek czasopism, dokumentów itp.).

Sieć kablowo-telefoniczna, łącząca poszczególne aparaty telefotograficzne, tak jest urządzona, że dowolne z 26 połączonych miast może nadawać jednocześnie do wszystkich pozostałych punktów sieci posiadających aparaturę telefotograficzną dany obraz lub fotografię. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu w lokalnych stacjach specjalnego urządzenia przekaźnikowego sygnalizacyjno-wywoławczego i mostkowego zrównoważonego układu połączeń na wyjściu (lub wejściu) każdej linii telefonicznej, używanej do przesyłania obrazów. Gdy jedna ze stacyj ma zamiar nadawać jakikolwiek obraz, operator, obsługujący dane urządzenie telefotograficzne, naciska odpowiedni klucz i tym samym uruchamia szereg przekaźników na stacji lokalnej oraz we wszystkich stacjach pośrednich i końcowych w sieci przeznaczonej do przesyłania drutowego obrazów. Przekaźniki te uruchamiają sygnały wywoławcze i automatycznie przełączają w położenie „odbiór“ wszystkie urządzenia telefotograficzne (obwody wejściowe i aparaty) 25-ciu pozostałych stacyj. Po skończonym nadawaniu, znowu dzięki automatycznemu uruchomieniu odpowiednich przekaźników, wszystkie urządzenia telefotograficzne i łączeniowe w 26-ciu stacjach oraz w pośrednich centralach telefonicznych wracają samoczynnie do pozycji spoczynkowej i są gotowe dla nowego nadawania lub odbioru. Właściwy aparat telefotograficzny nowego typu składa się z dwóch zasadniczych części: nadawczej i odbiorczej podobnych do siebie co do konstrukcji. Zarówno mechanizm nadajnika jak i odbiornika posiadają cztery główne elementy: motor napędowy, walec, na który nakłada się przesyłany obraz (w nadajniku) lub światłoczuły papier (w odbiorniku), ruchomy układ fotoelektryczny, zamieniający impulsy świetlne na elektryczne (nadajnik), i naodwrot (odbiornik) oraz urządzenie synchronizacyjno-regulujące, utrzymujące zgodność faz i szybkość współpracujących aparatów (nadawczego i odbiorczego). Przekazywany obiekt nakłada się na walec nadajnika. Po uruchomieniu motoru i urządzenia fotoelektrycznego punkt świetlny wytwarzany przez układ optyczny aparatu oświetla kolejno punkt po punkcie cały obracający się wraz z walcem obraz, dzięki kombinacji ruchu obrotowego walca z posuwistym ruchem całego układu fotoelektrycznego równoległe do osi walca. Obraz punktu świetlnego na przekazywanym rysunku lub fotografii zostaje skierowany przez specjalne zwierciadło w kierunku komórki fotoelektrycznej, która w zależności od siły naświetlenia tego obrazu (ciemne lub jasne miejsca przekazywanego obiektu są

w danej chwili naświetlane) zmniejsza lub powiększa prąd w obwodzie, do którego jest załączona. Prądy te, po odpowiednim wzmocnieniu i przefiltrowaniu, są przekazywane na linię, na końcu której oddziałują na urządzenie fotoelektryczne odbiornika (lub odbiorników) i odtwarzają na światłoczułym papierze przekazywany obiekt. Cały obraz podzielony jest dzięki ruchowi punktu świetlnego na linie podłużne o takiej grubości, że w jednym calu (25,4 mm) mieści się 100 linii. Szybkość posuwania się punktu świetlnego po przekazywanym obrazie wynosi ok. 50 cm/sek, co daje ogólną szybkość przekazywania, liczoną wzdłuż osi walca około 2,5 cm (1 cal) na minutę. Jako źródło wytwarzające punkt świetlny została użyta żarówka o podwójnym włóknie specjalnej konstrukcji, zasilana prądem o częstotliwości 2400 okr/sek, wytwarzanym przez specjalny generator sterujący, dzięki czemu punkt świetlny zapala się i gaśnie 2400 razy na sekundę. Zasilanie żarówki prądem zmiennym umożliwiło wzmocnienie prądów fotoelektrycznych za pomocą wzmacniacza lampowego, co znacznie uprościło aparaturę.

Dokładna synchronizacja aparatu nadawczego i odbiorczego zapewniona jest przez zastosowanie specjalnego generatora sterującego, wytwarzającego drgania o częstotliwości 300 okr/sek dla synchronizacji motorów napędowych i prądy szybkozmiennne o częstotliwości 2400 okr/sek dla zasilania i synchronizacji urządzeń fotoelektrycznych nadajnika i odbiornika. Dla stabilizacji częstotliwości generatora użyte są widełki stroikowe z niklowo chromowej stali, umieszczone w termostacie, a drgające z częstotliwością 300 okr/sek ze stałością i z dokładnością kilku milionowych okr/sek. Motory napędowe są typu bocznikowego prądu stałego i obracają się z szybkością 100 obr/sek. Walce dla obrazów są sprzęgnięte bezpośrednio z wałem motoru. Wyniki całorocznej eksploatacji 26-ciu stacyj nadawczo — odbiorczych i łączącej je sieci telefonicznej (kablowej i napowietrznej) o sumarycznej długości około 13000 km stwierdziły użyteczność, praktyczność i pewność w działaniu nowych aparatów telefotograficznych. W czasie pracy dało się zauważyć, że nagle wzrosty tłumienia linii telefonicznej nawet o 0,2 decybelu ujemnie odbijają się na jakości przesyłanego obrazu; natomiast powolne wzrosty tłumienia o 2÷3 decybeli nie dały się odczuć. Szумы miały szkodliwy wpływ (zmniejszały ostrość obrazu) dopiero wtedy, gdy stosunek ich amplitudy do amplitudy prądów przekazujących obrazy wynosił mniej niż 35 decybeli.

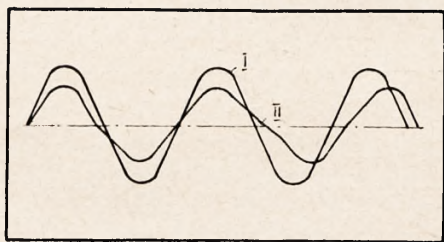
*Inż. M. P.*



## Podwójny oscylograf katodowy.

(Manfred v. Ardenne, Electronics, październik 1936 r.).

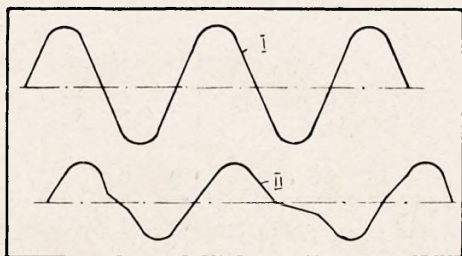
Wiele zagadnień techniki wymaga dla dokładnego zbadania jednoczesnej obserwacji zmienności w czasie dwóch zachodzących przy obserwowanym procesie zjawisk. Na przykład określenie wierności pracy wzmacniacza lampowego przez jednoczesną obserwację napięcia wejściowego i wyjściowego, praca lampy katodowej w danych warunkach — jednoczesna obserwacja napięcia siatki i zmiennego prądu anodowego itp. Wobec niezwyklej ważności tego zagadnienia inżynierowie specjaliści już od dawna myśleli nad takim udoskonaleniem oscylografu katodowego, ściślej mówiąc, stosowanej w nim



Ryc. 1a.

rukki braunowskiej, ażeby móc otrzymywać na jednym i tym samym ekranie dwa ruchome promienie świetlne. Jest to równoznaczne z umieszczeniem wewnątrz jednej bańki szklanej dwóch niezależnych od siebie układów elektrod zwykłej rurki braunowskiej, składających się jak wiadomo z pośrednio żarzonej katody, dwóch anod, elektrody sterującej, zwanej cylindrem Wehnelta, i dwóch par prostopadle względem siebie ustawionych płytek odchylających skupiony promień katodowy. Największą trudnością przy praktycznym rozwiązaniu tego, na pierwszy rzut oka tak prostego, zagadnienia było usunięcie wzajemnego oddziaływania układów poprzez pojemności międzyelektrodowe i wytwarzające się podczas pracy ładunki przestrzenne. Jednakowoż te trudności zostały pokonane i obecnie mamy już rynkowe typy podwójnych oscylografów katodowych, za-

równo próżniowych jak i wypełnionych gazem szlachetnym. Układy elektrod są starannie opracowane i precyzyjnie wykonane, tak że wzajemnego oddziaływania praktycznie rzecz biorąc nie ma. Żarzenie odbywa się ze wspólnego źródła, regulacja zaś wychyleń obu promieni w kierunku poziomym i pionowym jest indywidualna. Normalnie promienie świetlne znajdują się na osi pionowej ekranu w od-



Ryc. 1b.

ległości 4 cm jeden od drugiego przy średnicy ekranu 18 cm (ryc. 1a). Przez odpowiednie dołączenie do jednego z układów płytek odchylających określonego napięcia stałego można odległość tę zmieniać od zera (ryc. 1b) do pewnego maksimum, uzależnionego przez wymiary rurki. Ryc. 1 podaje oscylogramy dwóch prądów zmiennych, zdjęte za pomocą podwójnego oscylografu.

*Inż. M. P.*

*S z w e c i a.*

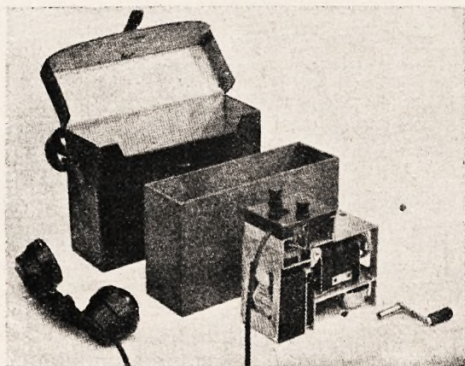
## Nowy aparat telefoniczny polowy Ericssona.

(Na podstawie Ericsson Review zeszyt 3/1936).

W r. 1935 r. f. Ericsson wypuściła na rynek aparat telefoniczny induktorowy polowy, w którym obecnie przeprowadziła pewne zmiany dla uczynienia go bardziej uniwersalnym. Poniżej podajemy charakterystykę tego aparatu.

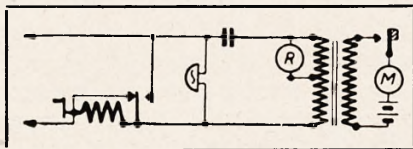
Aparat typu MB 311 składa się z mikrofonu, baterii i aparatury, umieszczonej w skrzynce, do której dopasowana jest torba skórzana. Wymiary zewnętrzne wynoszą  $265 \times 90 \times 180$  mm, ciężar 3,5 kg.

W szkieletcie metalowym (ryc. 1) zmontowany jest induktor,



Ryc. 1.

dzwonek, cewka indukcyjna, kondensator, pozostałe drobne części aparatury oraz płyta z materiału izolacyjnego, posiadająca dwa zaciski liniowe. Induktor korbkowy waży 1 kg. Dzwonek pracuje przy prądzie około 2 mA. Cewka indukcyjna ma zamknięty obwód ma-



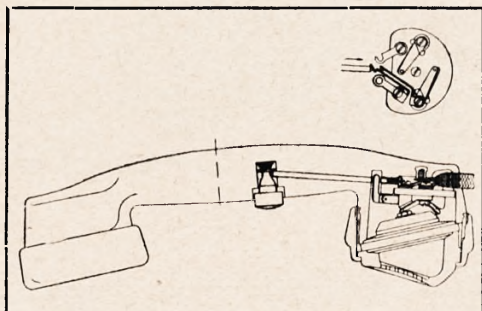
Ryc. 2.

gnetyczny i jest umieszczona w układzie antylokalnym. Kondensator ma pojemność  $1 \mu\text{F}$ . Schemat połączeń przedstawiony jest na ryc. 2.



Wkładki mikrofonowa i telefonowa umieszczone są w oprawie bakelitowej, na której zmontowany jest przycisk mikrofonowy. Przycisk ten wykonany jest w sposób pokazany na ryc. 3. Przycisk z materiału izolacyjnego styka się z dźwignią, która uruchamia sprężynki stykowe. W ten sposób cały mikrotelefon nie posiada zupełnie zewnętrznych części metalowych, (które w dawnych typach aparatów mogły powodować upływy prądu przez rękę).

Bateria sucha z 2 ogniw ma siłę elektromotoryczną 3 V i pojemność rzędu 3 Ah. Wymiana ogniw może być uskuteczniiona bez wyjmowania szkieletu metalowego ze skrzynki aparatu. Połączenie ogniw z pozostałą częścią układu następuje za pomocą specjal-



Ryc. 3.

nych sprężyn stykowych, zastępujących druty i zaciski, używane w danych typach.

Skrzynka wykonana jest z dykty.

W układzie aparatu (ryc. 2) widzimy kondensator, który spręga gałąź sygnalizacyjną z gałęzią rozmowną aparatu. Nie ma on praktycznie wpływu na tłumienie prądów rozmownych, potrzebny jest natomiast na wypadek telegrafowania za pomocą brzęczyka, lub też sygnalizacji brzęczykowej.

Słuchawka znajduje się w układzie antylokalnym.

Dzwonek zwiera gałąź rozmowną, ale posiada tak duży opór pozorny, że to zwarcie nie wpływa na dobroć telefonowania.

Układ antylokalny dla warunków polowych ma oczywiście du-

że znaczenie. Według zapatrywań f. Ericsson aparaty polowe muszą odpowiadać m. in. następującym warunkom:

Na pierwszym miejscu powinna być postawiona wytrzymałość aparatu na wstrząśnienia (transport, rzucanie na ziemię). Wszelkie zaciski i styki nie powinny przy tym ulegać czy to odkształceniom, czy złamaniu, lub, co jest bardzo ważne — rozluźnieniu. Aparat powinien pracować jednakowo w granicach od  $30^{\circ}$  do  $+ 50^{\circ}$ , zarówno w atmosferze suchej, jak i wilgotnej (aparat oziębiony, wniesiony do ciepłego pomieszczenia — pokrywa się warstwą wilgoci).

Na drugim planie stawia się mały ciężar i niewielkie wymiary.

W zależności od przeznaczenia, (sieć, rodzaj broni), może być opracowany ten lub inny układ aparatu, a zatem aparaty będą miały z reguły różne ciężary, gdyż po za mikrotelefonem, cewką indukcyjną i baterią, stanowiącymi pewne minimum aparatury, pozostałe części są dodawane w zależności od tego, z jaką łącznicą ma aparat współpracować (aparaty z induktorem i dzwonkiem, lub też z brzęczykiem).

Co do zastosowania brzęczyka panuje dotychczas jeszcze pewna rozbieżność zapatrywań. Niewątpliwie brzęczyk nadaje się do telegrafowania częstotliwością akustyczną w wypadkach niemożliwości rozmowy. Ten rodzaj komunikacji jest bardziej niebezpieczny pod względem podsłuchu, niż rozmowa zwykła, ale i ta ostatnia przecież też może być przechwycona. W niemieckich i norweskich aparatach spotykamy brzęczyk jako zespół **d o d a t k o w y**, co ułatwia kontrolę jego użycia. Można oczywiście zastosować zamiast telegrafii brzęczykiem, telegrafię prądem stałym, z użyciem filtrów, jak to miało miejsce w fullerfonach, lecz układy te ogromnie komplikują aparaturę.

Sprawa przystosowania aparatu MB do CB sprowadza się do właściwego włączenia kondensatora, nie jest to więc zagadnienie trudne do rozwiązania, natomiast dołączenie do łącznicy automatycznej wymaga dodania tarczy numerowej.

Zastosowanie przełączników obwodowych w aparatach polowych nie jest na ogół pożądane, natomiast z reguły spotykamy w tych aparatach przyciski mikrofonowe. Aparaty powinny być dostosowane do częstotliwości 20 c dla sygnalizacji i 250 — 2500 c dla rozmowy, przy czym badania sprawności aparatu wykonywane są przy częstotliwości 800 c.

Sprawa dopasowania aparatu do linii polowych telefonicznych nie jest zagadnieniem łatwym, gdyż linie polowe nie mają wogóle stałej charakterystyki, ze względu na różnorodność przewodów i warunków, w których są instalowane.

W każdym razie powinny być brane przede wszystkim przy projektowaniu aparatu takie linie, na których można za pomocą aparatów polowych otrzymać jak najdalsze połączenie.

W niektórych przypadkach na pewnych liniach zasięg sygnalizacji induktorowej jest mniejszy niż rozmowy.

Z tego wynika, że induktor powinien posiadać wysoką sprawność, przy możliwie jak najdalej posuniętym ograniczeniu rozmiarów i ciężaru. W zasadzie induktor powinien przy obciążeniu oporem rzeczywistym 3000 omów dawać na zaciskach napięcie 60 V przy 20 c.

Dzwonek powinien mieć przede wszystkim wysoką czułość, reagując dobrze na prądy rzędu w mA przy 20c. Dzwonki w aparatach polowych mają na ogół wysoką oporność pozorną, rzędu 1500 — 2500 omów.

Nadmienić należy, że ostatnie lata przyniosły nam szereg postępów w produkcji materiałów magnetycznych i izolacyjnych, co dla telefonii polowej miało duże znaczenie.

Z-i.

Z. S. R. R.

## O oporności uziemień.

(I. Sałlak. *Tiechnika i Woorużenije* nr. 12. 1936).

Artykuł jest praktycznym studium dotyczącym uziemień i ich eksploatacji. W ramach niniejszego streszczenia mieszczą się najcharakterystyczniejsze dane omawianego tematu.

Z punktu widzenia elektrycznego uziemienie przedstawia ośrodek przewodzący, składający się z dwu części: metalu i ziemi.

*Oporność uziemienia.* W pojęciu oporności uziemienia należy łączyć oporność gruntu w otoczeniu uziemiającego metalu i oporność styku między metalem, a przylegającym gruntem. Przestrzenie ziemi między odległymi punktami (uziemieniami) jako posiadające znaczną objętość znaczenia tak dużego mieć nie będą.

*Oporność gruntu.* Pojęcie to nie jest bynajmniej stałe i zmienia się w bardzo szerokich granicach. Z czynników decydujących



o tej wielkości jako główne należy wymienić wilgotność i obecność soli.

O tym jak wpływa tu temperatura mówi następujące doświadczenie. Oporność uziemienia w gruncie gliniastym wynosiła 700 omów, a przy zamarzaniu oporność gruntu wzrosła do 18.000 omów. Ubicie gruntu powiększa przewodność. Tablica I wyraża średnie wielkości różnych odmian ziemskiej powierzchni w om/cm<sup>3</sup>.

TABLICA I.

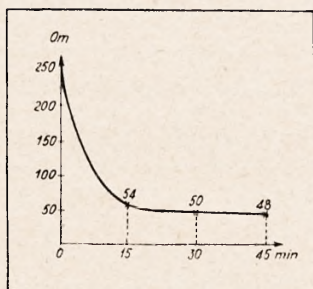
N a z w a c i a ł a	opór w om/cm <sup>3</sup>
Woda morska . . . . .	100
„ słodka . . . . .	100 000
Piasek mokry . . . . .	15 000
„ suchy . . . . .	2000.10 <sup>6</sup>
Grunt gliniasty . . . . .	5000
Ziemia ogrodowa . . . . .	4000
Gleba próchnicowa . . . . .	1000
Grunt kamienisty . . . . .	ponad 20 000
Miedź (porównawczo) . . . . .	0.00175.10 <sup>-3</sup>

Wykres przedstawiony na ryc. 1 wyraża zmianę oporności uziemienia w czasie, przy polewaniu uziemienia roztworem soli. W doświadczeniu użyto sworzni uziemiającego 50 cm długości i 2 cm średnicy (w gruncie gliniastym). W promieniu 40 — 50 cm poprzębijano otwory, przez które sączono wodny roztwór soli.

*Oporność styku uziemienia.* Wielkość ta w dużym stopniu zależy od ubicia gleby wokół uziemienia. Obecność w glebie substancji podlegających elektrolizie jest przyczyną zjawiska polaryzacji, co z kolei powoduje zwiększenie oporności styku. Doświadczenia wykazują, że w uziemieniach biegun dodatni obwodu ma 20 — 25% większy opór aniżeli biegun ujemny. Należy jednocześnie nadmienić, że dwa uziemienia niejednokrotnie zachowują się jak element ogniwa, należy to uzgadniać z biegunami baterii.

*Zależność oporności uziemienia od położenia metalu.* Doświad-

czenie wykazało, że drut miedziany o średnicy 2,1 mm, a długości 10 m zakopany w gruncie piaszczystym na głębokości 15 cm prostopadle do kierunku linii dawał opór uziemienia 400 omów. Przy ułożeniu równoległym 180 omów. Powierzchnia tego uziemienia była daleko mniejsza cd powierzchni miedzianej rury używanej w iden-



Ryc. 1.

tycznych warunkach. Uziemienie tego typu dawało opór 2 — 3 razy mniejszy niż rura miedziana. Tego rodzaju uziemienia wykazały nadto swą zaletę przy organizowaniu podsłuchu przez ziemię.

*Zależność oporności uziemienia od ilości uziemień połączonych równolegle.* Oporu całkowitego nie obliczamy w danym wypadku przy pomocy prawa Kirchoffa o oporach połączonych równolegle. Wyraża to tablica II. W doświadczeniu wzięto rury o średnicy 2,8 cm długości 3,1 m. Zwiększenie ich ilości ponad 5 nie dało zamierzonych korzyści (12 uziemień opór 4,4 oma).

TABLICA II.

I l o ś ć r u r	1	2	3	4	5
Opór uziemienia w omach przy odległości między rurami 4 m.	32	17.5	12.5	9.3	7.9
To samo przy odległości między rurami 1 m. . . . .	32	20.5	15.6	12.8	11.2

Dla uniknięcia przesłuchu odległość między uziemieniami powinna mieć jako dolną granicę odległość 40 m.

*Szkodliwe działanie uziemienia o dużym oporze.* Przy organizowaniu łączności telegraficznej daje się zauważyć, że przy obliczaniu zasilania elektrycznego bierze się pod uwagę opór aparatów, linii i niekiedy opór wewnętrzny baterii, prawie zaś nigdy nie uwzględnia się oporu uziemienia.

Dla tego by obliczenie odpowiadało rzeczywistości trzeba stosować uziemienie o bardzo małym oporze, którego można by było nie brać pod uwagę, lub też trzeba wykonać pomiar oporności uziemienia z tym, żeby uwzględnić go przy obliczeniach. Dobre uziemienie daje nie tylko oszczędność energii dla obwodu telegraficznego lecz również daje możliwość dobrego wykorzystania linii telegraficznych dla telefonowania.

*Sposoby otrzymania dobrego uziemienia.* Przy zakopywaniu uziemień stałych korzystnym jest wykonywać je z kilku części metalowych oddzielnie zakopanych i podłączonych do jednego przewodu wprowadzającego na stację. Opór będzie zależał od jakości styku powierzchni metalu z glebą. Rodzaj metalu ma tu znaczenie drugorzędne, koniecznym jednak jest, by powierzchnia jego była gładka i miała metaliczny połysk. W polowych warunkach pamiętać należy, że we wsiach najlepsze wyniki dają uziemienia zakładane pod nawozem. W miarę możliwości nie należy żałować soli do polewania uziemień. Ziemię należy silnie ubijać. Przy zamarzaniu gleby należy polać ją gorącą wodą, po czym pokryć uziemienie taką warstwą, żeby chroniła wodę przed zamarzaniem. Pamiętać należy zawsze, że uziemienie to nie drugorzędna część obwodu elektrycznego lecz główna!

*Sposoby pomiarów uziemień.* Elektryczny opór uziemienia może być bardzo różny co do wielkości (od dziesiątych części oma do kilku tysięcy omów). W telegraficznych urządzeniach wymaga się, by oporność uziemienia była mniejsza od 10 omów. Podczas gdy w telefonicznych, w warunkach polowych wielkość ta dochodzi do rzędu kilkuset, a czasami kilku tysięcy omów. W telefonicznej łączności przeliczeń co do obwodów nie wykonuje się. Sprawa ta pozostaje więc aktualną dla telegrafii. Z metod pomiarów autor zaleca pomiary przy pomocy woltomierza lub miliamperomierza, zastrzega jednak, że pomiary te są mniej ścisłe od pomiarów dokonywanych metodą mostków.

L. C.



## BIBLIOGRAFIA.

Przegląd Teletechniczny . . . . .	<i>Prz. Tel.</i>
Wiadomości Elektrotechniczne . . . . .	<i>W. El.</i>
Elektrotechnische Zeitschrift . . . . .	<i>E. T. Z.</i>
Telegraphen-, Fernsprech- und Funk-Technik . .	<i>T. F. T.</i>
Elektrisches Nachrichtenwesen . . . . .	<i>E. N.</i>
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones .	<i>A. P. T. T.</i>
Tiechnika Swiazi . . . . .	<i>Tiechn. Sw.</i>
Izwestia Elektropromyslnennosti słabago Toka .	<i>Izw. E. S. T.</i>

### OGÓLNE, ORGANIZACJA, TAKTYKA ŁĄCZNOŚCI, WYSZKOLENIE.

Szef kompanii. Sierż. Władysław Kośliński. — Przegl. Piech. Zeszyt 4/37.

Kilka uwag o szkoleniu oficerów rezerwy. Ppor. rez. Leon Hrehorowicz. — Przegl. Piech. Zeszyt 4/37.

Podpieranie karabina. Kpt. Tadeusz Starzycki. — Przegl. Piech. Zeszyt 4/37.

Praca kulturalno-oświatowa. K. B. — Przegl. Piech. Zeszyt 4/37.

Reprezentacja wojska na XI narodowych zawodach strzeleckich. H. — Przegl. Piech. Zeszyt 4/37.

Przysposobienie wojskowe w Z. S. S. R. Kpt. Leon Downar Zapolski. — Przegl. Piech. Zeszyt 4/37.

Sieć telefoniczna dyonu artylerii w obronie. — Kpt. dypl. mgr. Jerzy Kandyt Kurpisz. — Przegl. Art. Zeszyt 4/37.

### TELETECHNIKA.

Automatyzacja okręgów wiejskich. Inż. K. Dobrski. — Prz. Tel. Zeszyt 3/37.

Aparat główny z dodatkowym typu P. Z. T. Technolog K. Kasenberg. — Prz. Tel. Zeszyt 3/37.

Obliczanie indukcyjności własnej przewodów elektrycznych. Inż. W. Żochowski. — Prz. Tel. Zeszyt 3/37.

Układanie kabli ziemnych (c. d.). — W. El. Zeszyt 3/37.

Uszkodzenia w przewodach telefonicznych, wywołane przez piorun. W. Peters. — E. T. Z. Zeszyt 13/1937.

Niektóre właściwości pola prądów błędzących. L. J. Collet. — A. P. T. T. Zeszyt 2/1937.

Uziemienia dla urządzeń telefonicznych automatycznych wiejskich. J. Dauvin. — A. P. T. T. Zeszyt 2/1937.

Stan obecny techniki linii telefonicznych podziemnych dalekośiężnych L. Simon. — A. P. T. T. Zeszyt 2/1937.

Natężenie, wysokość i barwa dźwięków muzycznych i ich stosunek do natężenia akustycznego, częstotliwości podstawowej i widma akustycznego. H. Fletcher. A. P. T. T. Zeszyt 2/1937.

Wykonanie czasowych połączeń tranzytowych w sali aparatuwej. D. M. Andrejew. — Tiechn. Sw. Zeszyt 12/1936.

Włączenie dwóch aparatów automatycznych w jedną linię. Nikitin. — Tiechn. Sw. Zeszyt 12/1936.

Elektryczne korygowanie aparatów telegraficznych Baudota. A. Wasilewskij. — Tiechn. Sw. Zeszyt 12/1936.

Nowy przyrząd do mierzenia oporności izolacji (megomierz). M. Witenberg. — Tiechn. Sw. Zeszyt 12/1936.

Permalloy i inne stopy podobne ferromagnetyczne. J. Chaston. — E. N. Zeszyt 1/1937.

Warunki eksploatacyjne niemieckich centralk abonentowych. E. Petzold. — T. F. T. Zeszyt 1/1937.

Aparat wrzutowy dla rozmów lokalnych P. R. Arendt. — Tel. Prax. Zeszyt 2/1937.

Kable gwiaździste z obwodami pochodnymi pupinizowanymi. H. Jordan i W. Wolff. Tel. Prax. Zeszyt 1/1937.

## RADIOTECHNIKA.

Zagadnienia walki z zakłóceniami odbioru radiowego w teorii i praktyce. Inż. St. Darecki i M. Domański. — Prz. Tel. Zeszyt 3/37.

XIV wystawa radiowa w Paryżu. — A. P. T. T. Zeszyt 2/1937.

Włączanie i strojenie odbiornika z odległości. P. Chandromaj. — Tiechn. Sw. Zeszyt 12/1936.

Opis sześciu współczesnych amerykańskich odbiorników ultra-krótkofalowych. G. Kostandi. — Tiechn. Sw. Zeszyt 12/1936.

Wpływ nierówności terenu w pobliżu anteny przeciwzanikowej na zdolność promieniowania. H. Brückmann. — T. F. T. Zeszyt 1/1937.

Charakterystyki dynamiczne wzmacniaków ze sprzężeniem zwrotnym. R. Feldtkeller i E. Thon. — T. F. T. Zeszyt 1/1937.

Wzory i monogramy dla obwodów drgań. K. Nentwig. — Tel. Prax. Zeszyt 2/1937.

Więcej energii użytecznej niż zakłócającej. W. Szulz. — Tel. Prax. Zeszyt 1/1937.

### TELEWIZJA.

Lampa katodowa do analizy obrazów w nadajnikach telewizyjnych. N. Romanowa i B. Krusser. — Izw. E. S. T. Zeszyt 11/1936.

Nadajnik do telewizji o 240 liniach. — Izw. E. S. T. Zeszyt 11/1936.

Materiały fluoryzujące dla telewizji. W. Iwanow. — Izw. E. S. T. Zeszyt 11/1936.

### RÓŻNE.

Postępy w budowie oscylografów elektronowych. H. Pieplow. — E. T. Z. Zeszyt 9/1937.

Postępy ekonomiczne elektrotechniki. C. Köttgen. — E. T. Z. Zeszyt 11/1937.

---



# BRON PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 5 — TOM XXI.

MAJ — 1937.

ROTMISTRZ STANISŁAW OLSZEWSKI.

## CZY SAMOCHODY PANCERNE SĄ TYLKO DLA KAWALERII?

Artykuł Rotmistrza Szystowskiego p. t.: „Samochód pancerny, czy lekki czołg szybkobieżny?“ (Zeszyt 6. P. W. T. dział Broni Pancernej z grudnia 1936 r.) zmusza czytającego do głębszego zastanowienia się nad tym, ciągle aktualnym i nigdzie dotychczas nie rozwiązany całkowicie, zagadnieniem.

W krótkich i szkicowo ujętych uwagach podaję parę myśli, które nasunęły mi się w czasie czytania artykułu Rtm. Szystowskiego. Zaznaczam, że uwagi moje są pod częściowym wpływem poglądów obcych, a szczególnie niemieckich.

Ponieważ Rtm. Szystowski uzasadnił konieczność istnienia samochodów pancernych nie tyle z punktu widzenia żądań taktyki, ile ze względu na potrzeby kawalerii, twierdząc, że: „Kawaleria w czasie wojny najwięcej — maszeruje. A więc potrzebuje sprzętu o cechach marszowych“... i sprzętem tym: „może być tylko samochód pancerny“ — sądzę, że zagadnienie konieczności istnienia („racji bytu“) samochodów pancernych wymaga dalszego uzasadnienia, nie tylko już z punktu widzenia wyposażenia, którejkolwiek

z broni głównych w samochody pancerne, lecz też i z punktu widzenia istotnych potrzeb taktyki, charakteru różnych rodzajów działań bojowych i wynikających dopiero z tego, konieczności posiadania różnego rodzaju sprzętu pancernego. To też słusznie generał v. Eimansberger twierdzi, że: „budowa wozów bojowych osiągnęła dzisiaj już tak wysoki poziom techniczny, że taktyk może dostać każdy żądany rodzaj sprzętu pancernego — przyjmując, że sam zdaje sobie sprawę z potrzeb walki i wie czego chce“<sup>1)</sup>).

Nim pokrótce omówię, jakie najbardziej typowe rodzaje działań wojennych wymagają sprzętu pancernego o cechach mniej lub więcej zbliżonych do cech samochodów pancernych, chcę uzupełnić jeszcze wymienione przez Rtm. Szystowskiego zalety samochodów pancernych, przypomnieniem innych zalet (znanych zresztą), które posiadają samochody pancerne w porównaniu z czołgami. Mam na myśli:

- większą „długowieczność“ — nie tylko ze względu na mniejsze zużycie się silnika, ale i całego podwozia; zawieszenie czołga jest mniej wytrzymałe niż podwozie samochodu pancernego. Wrażliwość zawieszenia czołgów na uszkodzenia i jego delikatność wymaga znacznie większego wyposażenia jednostek czołgów w części zamienne, patrole reperacyjne, warsztaty — dalej częstszych zabiegów konserwacyjnych — niż tego potrzebują jednostki samochodów pancernych,
- większe możliwości eksploatacyjne; mała stosunkowo wytrzymałość gąsienic ogranicza możliwości czołgów, wymagając ponadto dla przedłużenia „długowieczności“ gąsienic, transporterów do przewożenia czołgów

---

<sup>1)</sup> Gen. L. R. v. Eimansberger „Der Kampfwagenkrieg“. Monachium 1934 r., str. 107.

— co znów zwiększa niepomrotnie stan taboru itd. — tego wszystkiego samochody pancerne nie potrzebują.

Znaną jest zależność czołgów poruszających się w terenie od stanu i rodzaju gleby — czyż w rozmiękłym i błotnistym terenie (głina, loess, czarnoziem, — po deszczach, odwilżach, — a nawet głęboki śnieg) — czołgi mają dużą swobodę ruchu?

Wprawdzie w Sowietach twierdzą, że „czołgi swobodnie chodzą po błocie, przepływają rzeki, jeziora i nawet zatoki morskie przy sporej fali“... nie można jednak tych enuncjacji przyjąć za normę — ogłoszone zostały one bowiem w celu propagandowo-agitacyjnym i dotyczyły czołgów specjalnych (amfibii) obsługiwanych przez wybranych Stachanowców — czołgistów. Nikt nie zaprzeczy, że kiedy czołgi z trudnością poruszają się w ciężkim terenie — samochody pancerne mają znacznie większe i lepsze możliwości ruchu po drogach i to nawet po drogach, których zdolność użytkowa została bardzo zmniejszoną i ucierpiała na skutek opadów atmosferycznych, ruchu ciężkich pojazdów mechanicznych niszczących nawierzchnię itd.

Zaznaczam, że wyżej wspomniane wady czołgów wystąpią jaskrawiej w czasie wojny, niż obecnie w czasach pokojowych na poligonach, krótkich raidach doświadczalnych, czy też w stosunkowo krótkim okresie manewrów i ćwiczeń letnich (ile dni trwają manewry we wszystkich armiach europejskich i jak długo używa się faktycznie czołgów w tych działaniach?). Gen. v. Eimansberger mówi, że: „na wojnie naprawdę będzie się jeździło w terenie — nie tylko na pastwiskach placów ćwiczeń“<sup>1)</sup>, a ja dodałbym:

---

<sup>1)</sup> Gen L. R. v. Eimansberger „Der Kampfwagenkrieg“ Monachium 1934 — str. 107.



i po prawdziwych przeszkodach, a nie po sztucznych torach przeszkód, zbudowanych lub wybranych tak, aby czołg mógł je przebyć. Wrażliwość więc zawieszenia gąsienic czołgów w czasie długich, szybkich marszów spowoduje, że nowoczesne kołowe (cztero i wielokołowe) **samochody pancerne** nabiorą *specjalnego znaczenia w czasie działań wymagających szybkiego pokonywania dużych odległości, tj. przede wszystkim w rozpoznaniu, a następnie we wszelkich rodzajach walk ruchowych.*

Poniżej scharakteryzuję krótko niektóre z tych działań.

### *Rozpoznanie dalekie.*

Celem rozpoznania dalekiego jest danie wyższym dowódcom podstaw do decyzji przez: stwierdzenie, szybkie zebranie i dostarczenie wiadomości o rejonach koncentracji nieprzyjaciela, o rozmieszczeniu jego sił w przestrzeni i kierunkach posuwania się sił głównych — zasadniczo więc *kierunki rozpoznania dalekiego wypadną po głównych szlakach komunikacyjnych* (magistralach) tj. *szośach i dobrych drogach*, gdyż działania nowoczesnych wojsk (w większej części obficie i wydatnie zmotoryzowanych) są z nimi związane.

Wykonanie rozpoznania dalekiego przypada w udziale:

— lotnictwu,

— W. J. kawalerii samodzielnej i ostatnio w wielu armiach:

— silnym, zmotoryzowanym oddziałom rozpoznawczym;

prowadzą one rozpoznanie dalekie na korzyść dowódców frontów, armii lub grup operacyjnych.

Żądania stawiane oddziałom (i sprzętowi) przeznaczo-

nym do naziemnego rozpoznania dalekiego będą wobec tego następujące:

- szybkość,
- wytrzymałość („długowieczność“),
- zdolność do spędzenia i rozbicia oddziałów ubezpieczających wysuniętych przez nieprzyjaciela na głównych kierunkach zamierzonego, czy też przewidywanego ruchu. Jednym słowem to co nazywa się zdolnością „do wymuszenia rozpoznania“.

Tym żądaniom odpowiadają w zupełności cechy i zalety nowoczesnych samochodów pancernych i stąd też tendencje wyposażenia oddziałów rozpoznawczych zmotoryzowanych czy też konnych (lub mieszanych) w samochody pancerne. Tendencje te, z punktu widzenia potrzeb taktycznych, są zupełnie słuszne.

Może ktoś wprawdzie zarzucić, że pierwsza lepsza, silniej rozbudowana, przeszkoda na osi posuwania się samochodów pancernych zatrzyma je i samochody pancerne ze względu na swe małe jednak możliwości terenowe nie będą w stanie jej ominąć i zejść z „zakorkowanej drogi w celu wyszukania obejścia po drogach bocznych czy też w terenie“—temu odpowiem, że nowoczesne samochody pancerne (wielokołowe z napędem na wszystkie czy też tylko na przednie i tylne pary kół) mają: „zwiększone możliwości pokonywania terenu“ i zawsze zejdą na drogi boczne, a nawet w dogodny teren. Czy dla czołgów nie szukamy również dogodnego terenu do działań?

Rozpoznanie dalekie wymaga dotarcia do sił głównych nieprzyjaciela, więc silnie bronione przeszkody nie będą znów tak bardzo zatrzymywać samochodów pancernych — obejdą one przeszkodę i dzięki swej szybkości łatwo nadrobią czas, stracony na obejście.

Słabiej bronione przeszkody zwalczają samochody pan-

cerne ogniem swej broni, bezsprzecznie też przy współdziałaniu szybkich sił żywych, wchodzących razem z samochodami pancernymi w skład oddziałów rozpoznawczych. Czy będą to cykliści, motocykliści, czy piechota przewożona na samochodach, czy też ostatecznie kawaleria, nie należy to do zagadnień rozpatrywanych w tej pracy o charakterze jedynie szkicowym.

Uważam, że działanie samochodów pancernych w rozpoznaniu dalekim będzie polegało w pierwszym rzędzie na sondowaniu zarysu linii ubezpieczeń — przeszkód — zniszczeń i zapór komunikacyjnych wykonanych przez przeciwnika i wyszukaniu przejść przez te linie, a tym samym otwarciu drogi dalszym siłom oddziałów rozpoznawczych. Potrzebną zaś „terenowość“ do wykonania tych zadań posiadają, jak już wspomniałem, nowoczesne samochody pancerne.

Należy się przeto zgodzić z tym, że jedną z głównych ról w naziemnym rozpoznaniu dalekim odegrają samochody pancerne — inne elementy oddziałów rozpoznawczych będą wykorzystywały działanie samochodów pancernych, będą im służyć za „oparcie“ i w razie potrzeby będą też „zagęszczać sieć rozpoznania“.

### *Rozpoznanie bliskie.*

Celem rozpoznania bliskiego jest dostarczenie dowódcy podstaw do powzięcia decyzji użycia oddziałów w spodziewanej bitwie. Wiadomości, jakie mają dać wyniki rozpoznania bliskiego, są następujące:

- stwierdzenie miejsca pobytu nieprzyjaciela,
- określenie sił nieprzyjaciela, ich składu i ugrupowania oraz kierunków marszu,
- zorientowanie się w zamiarach nieprzyjaciela,



— dozorowanie zajętych przez niego rejonów lub miejscowości.

Z rozpoznaniem bliskim łączy się zawsze rozpoznanie terenu.

Organami wykonującymi rozpoznanie bliskie są:

- lotnictwo,
- oddziały rozpoznawcze kawalerii,
- oddziały rozpoznawcze piechoty i ostatnio w niektórych armiach —
- zmotoryzowane oddziały rozpoznawcze.

Rozpoznanie bliskie prowadzi się na szczeblu W. J. piechoty lub kawalerii i to bezpośrednio na ich korzyść.

I tu podobnie jak w rozpoznaniu dalekim charakter działań będzie wymagał sprzętu o cechach nowoczesnych samochodów pancernych, z tym, że ponieważ w rozpoznaniu bliskim następuje spotkanie z silniejszymi i gęściej już rozmieszczonymi w terenie elementami rozpoznania i ubezpieczenia nieprzyjaciela, oraz bardzo często zadanie przewiduje uchwycenie ważnych przedmiotów terenowych — wymagane jest wyposażenie oddziałów rozpoznawczych przeprowadzających rozpoznanie bliskie, w sprzęt o dużych możliwościach pokonywania terenu (np. samochód pancerny „Straussler A. C. II.” opisany w podręczniku Heigla z 1935 r. cz. II str. 697 — 700).

Rotmistrz Gerhard w *Militär - Wochenblatt* Nr. 7 z 1936 r. w artykule „Die Aufklärungstruppe“ żąda wyposażenia oddziału rozpoznawczego dywizji kawalerii w czołgi w rodzaju szwedzkiego kołowo-gąsienicowego typu „Landsverk 30“ (charakterystyka podana w podręczniku Heigla z 1935 r. cz. II str. 539 — 540), twierdząc, że do walki oddział rozpoznawczy potrzebuje sprzętu terenowego o charakterze wybitnie ofensywnym uzbrojonego w działka. Uważam to za słuszne z zastrzeżeniem, że w tym

kołowo-gąsienicowym typie wozu bojowego zewnętrzne części mechanizmu zmieniającego trakcję kołową na gąsienicową i odwrotnie są narażone na uszkodzenia i to nie tylko wynikające z konstrukcji mechanizmu, ale w znacznej mierze na uszkodzenia od pocisków artyleryjskich, czy też ich odłamków. Tymczasem nowoczesny, uzbrojony w działko samochód pancerny o „zwiększonych możliwościach pokonywania terenu“ odpowie w zupełności żądanom stawianym przez Rtm. Gerharda — gdyż mając tylko trakcję kołową — posiada prosty i zabezpieczony od uszkodzeń zewnętrznych mechanizm napędu.

Zadań jakie przypadają samochodom pancernym w rozpoznaniu bliskim nie omawiam szczegółowo, gdyż podał je Mjr. Antoni Śliwiński w swojej pracy pt. „Zmotoryzowany oddział rozpoznawczy W. J. piech. Skład, użycie i działanie“, zamieszczonej w zeszycie P. W.-T. (Dział Broni Pancernej) Nr. 1 z lipca 1935 r. Można by w odniesieniu do tej pracy poruszyć kwestię zastąpienia: „kompanii czołgów rozpoznawczych, jako elementu rozpoznania i manewru w terenie“ jak proponuje mjr. Śliwiński — „kompanią (nowoczesnych) terenowych samochodów pancernych“.

### *Pościg.*

Wszelkie działania pościgowe wymagają udziału oddziałów szybkich — dobrze uzbrojonych i odpornych na przeciwdziałanie ściganego przeciwnika. Te potrzeby powodują, że nie można sobie już dziś wyobrazić żadnego pościgu wykonanego bez udziału broni pancernej, o ile tylko ścigający może nią dysponować. Mówię tu ogólnie o broni pancernej, gdyż do zadań pościgowych mogą nadawać się równie dobrze czołgi jak i nowoczesne samochody pancerne. Zalety samochodów pancernych wy-

stąpią jednak w całej pełni w pościgu dalekim równoległym, gdzie w składzie oddziałów pościgowych będą przeznaczone do szybkiego uchwycenia ważnych przedmiotów terenowych na tyłach i kierunkach odwrotu nieprzyjaciela, niszczenia węzłów komunikacyjnych, lub do uderzeń z boku na siły żywe ściganego przeciwnika.

### *Walki odwrotowe.*

We wszelkiego rodzaju walkach odwrotowych wysuwa się na wszystkie ważniejsze i zagrożone kierunki ubezpieczenia, których zadaniem będzie osłabienie nacisku oraz opóźnienie posuwania się nieprzyjaciela — aby w ten sposób ułatwić odejście własnym siłom głównym.

Dla likwidowania „zapału zaczepnego“ oddziałów nieprzyjacielskich, w tych wysuniętych, w kierunku nieprzyjaciela oddziałach ubezpieczających, będą najczęściej używane samochody pancerne — już choćby z tego względu, że mniej podlegają defektom jak czołgi i nie będzie zachodzić potrzeba pozostawienia uszkodzonych czołgów przeciwnikowi. Wiem, że wywoła to protesty — popieram jednak moje twierdzenie tym, że kiedy nowoczesny samochód pancerny ma 4 uszkodzenia, to w tym samym czasie też nowoczesny — dobrze skonstruowany czołg będzie ich miał aż 10. W walkach zaczepnych nie odgrywa to takiej roli — w natarciu czołgi uszkodzone zostają, gdyż nie ma prawie żadnej obawy, że wpadną w ręce nieprzyjaciela, nadchodzące organy naprawy mają czas na usunięcie uszkodzeń — w odwrocie nie będzie na to czasu, więc lepiej używać sprzętu pewniejszego i niepodlegającego częstym uszkodzeniom.

Ten ostatni i wszystkie poprzednie argumenty przyczynia się może do dalszego umotywowania wniosku Rtm.



Szystowskiego, że: „racja bytu samochodów pancernych, pomimo przygniatającego rozwoju czołgów, nie została przesądzoną i żadna z armii nie wyrzekła się ich definitywnie, a naodwrot widzimy coraz to nowe modele i pomysły konstrukcyjne zdążające w pierwszym rzędzie do podniesienia ich możliwości terenowych“.

Odpowiedź na pytanie: „czy samochody pancerne są tylko dla kawalerii?“ — formułuję następująco: nowoczesne samochody pancerne przeznaczone są w pierwszym rzędzie do działań rozpoznawczych — występując w tych działaniach samodzielnie lub w składzie oddziałów innych szybkich broni. Oprócz tego nadają się one do użycia we wszystkich rodzajach walk ruchowych, a w nich są przede wszystkim szybkim środkiem rozpoznania i ubezpieczenia.

---

PORUCZNIK FELIKS MICHAŁKOWSKI.

## METODY WYSZKOLENIA STRZELECKIEGO W JEDNOSTKACH PANCERNYCH.

Zanim przystąpię do omówienia zastosowania najbardziej celowych metod przy wyszkoleniu strzeleckim, chciałbym przede wszystkim zwrócić uwagę na kilka zagadnień, które wywierają bezpośredni wpływ na całokształt szkolenia.

Nie tylko ja, ale wszyscy, którzy w jakiegokolwiek formie stykają się w życiu codziennym z dziedziną wyszkolenia strzeleckiego w „jednostkach pancernych“, zdajemy sobie bezsprzecznie sprawę z trudności uzyskania takich wyników pracy, których rezultaty pozwoliłyby nam beztróska patrzeć w przyszłość. Wyszukowanie strzeleckie w oddziałach pancernych nie znajduje odpowiednika w pracy oddziałów innych broni, gdyż aczkolwiek istnieje tamże różnorodność sprzętu, to jednak na najniższym szczeblu obsługi sprzęt strzelecki jest zróżniczkowany, obsługiwany przez „specjalnie“ szkolony zespół lub strzelca, a formy pracy nie wymagają jednoczesnej obsługi sprzętu o krańcowo różnych cechach charakterystycznych (c. k. m. i działko). Różnorodność sprzętu ogniowego w małych zespołach pancernych (kompania, pluton, czołg), podyktowana wymaganiami taktycznymi z jednej strony, rzeczywistość po-

la walki zadająca straty załogom, stwarzająca potrzebę chwilowego lub stałego zastępstwa w funkcjach strzelców z drugiej strony, uniemożliwiają „specjalizację” szkolenia strzelców w obsłudze jednego typu broni, a wymagają pewnej wszechstronności.

Dokładna analiza powyższego zagadnienia umożliwiła mi wyodrębnienie dwóch charakterystycznych jego składników, a mianowicie:

- 1) wyszkolenia strzeleckiego osobistego,
- 2) wyszkolenia strzeleckiego specjalnego.

Praca wyszkoleniowa potwierdza nie tylko istnienie wspomnianych składników, ale ich znaczny wpływ na odpowiednie ustosunkowanie się kierownika pracy strzeleckiej, a tym samym na ostateczne wyniki u szkolonych.

Żołnierz strzelający z karabinu powtarzalnego lub pistoletu, a więc typowej broni osobistej, wykonujący czynności strzeleckie wysiłkiem mięśni i nerwów, może uzyskać tylko w tym wypadku dobre wyniki strzału, o ile jego system nerwowy i mięśniowy uzyska należyty trening. Strzelec, powtarzający periodycznie strzelanie o jednakowych warunkach, uzyskuje przez wielokrotność wysiłku coraz lepsze rezultaty, osiągając pewne swoje maksimum. Nie jest trudnym dla instruktora, mającego do dyspozycji dużo czasu i amunicji, uzyskać u uczniów nawet niezwykle dodatnie wyniki, ale pod warunkiem jednolitości wysiłków, przejawiającej się w ograniczeniu nie ilości, a jakości strzelań. Postępy treningu strzeleckiego w myśl „prawa serii” doskonale obrazuje następująca tabela i wykres dla strzelania z kbk sportowego przy warunkach:

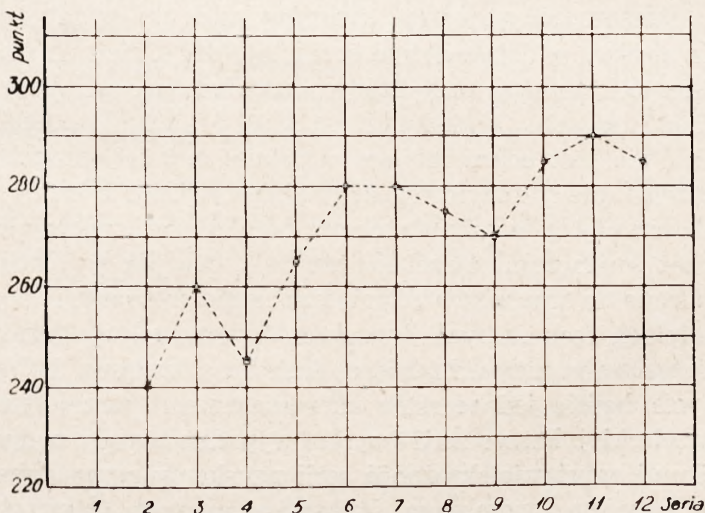
odległość strzelania 50 m,  
postawa leżąca, klęcząca i stojąca,  
strzelanie powtarzalne co 5 dni,



tarcza  $20 \times 14$ ,  
po 10 nb. z każdej postawy, oraz  
po 3 nb. jako strzały próbne.

Rodzaj serii i postawy	I.V	5.V	10.V	15.V	20.V	25 V	I.VI	5.VI	10.VI	15.VI	20.VI	25.VI
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
leżąc . .	80	85	90	85	90	95	100	95	90	95	100	95
klęcząc .	70	80	85	80	90	95	85	90	95	100	95	100
stojąc . .	60	75	85	80	85	90	95	90	85	90	95	90
Razem	210	240	260	245	265	280	280	275	270	285	290	285

Jak widzimy, krzywa wyników na ryc. 1. zakresła pewne seryjne wahania, mające swoje „minimum“ i „ma-



Ryc. 1.

ksimum“ — przy czym obydwie te charakterystyki są stale o pewien poziom wyższe i w zależności od stanu fizycznego oraz nerwowego strzelca nie wyjdą poza ramy pewnego stałego, o małych wahaniach, poziomu, stanowiącego istotną charakterystykę strzelającego.

Inaczej przedstawia się sprawa ze składnikami wyszkolenia strzeleckiego „specjalnego“. Dla uniknięcia nieporozumień zaznaczam, że pod tym określeniem rozumiem szkolenie w strzelaniu z broni, która otrzymuje elementy kierunku i podniesienia nie za pośrednictwem poszczególnych części ciała strzelca, a za pomocą specjalnego mechanizmu. Istota strzelania z broni specjalnej polega na sprawnym manipulowaniu mechanizmami kierunkowymi i podniesienia, na które nie mają żadnego „strzeleckiego“ wpływu nerwy i mięśnie człowieka. Osiągnięcie dobrych rezultatów pracy instrukcyjnej jest w tym wypadku uzależnione od wielokrotności mechanicznych czynności.

Reasumując powyższe, twierdzę, że w wyszkoleniu strzeleckim w dziale „broni osobistej“ decyduje taki układ ćwiczeń i strzelań, przy których strzelec ma możliwość uzyskania swojego „maksimum“ w myśl prawa serii. Aczkolwiek nie jest celem mojego artykułu analiza programu strzelań, ale w danym wypadku chcę dowiedzieć, że każdy zły lub przeciętny wynik strzelania mógłby być poprawiony przez powtarzanie strzelań oraz ćwiczenia jak najbardziej zbliżone do warunków strzelania, co się w naszych możliwościach technicznych da osiągnąć przez celowy trening, dostosowany indywidualnie do każdego strzelania, którego wynik będzie jednocześnie ukoronowaniem naszej pracy strzeleckiej. Prawo serii i w tym wypadku zaciąży nad wynikami, gdyż wielokrotność serii uzyskamy przez strzelania nabojem ćwiczebnym, ślepym i sportowym (z uwzględnieniem wysokiej muszki i tarczki zbierającej).

W dziale „broni specjalnej“, uniezależnionej w dużym zakresie od indywidualności strzelającego, decyduje mechanizacja i sprawność obsługi, osiągnięte przez ilość i jakość ćwiczeń technicznych i taktycznych, strzelanie zaś jest zbliżone bardziej do charakteru pokazu działalności broni, aniżeli sprawdzianu wyszkolenia strzeleckiego w dosłownym tego słowa znaczeniu. Ogólnie biorąc, wyszkolenie osobiste charakteryzuje się tym, co nazywamy „ćwiczeniem strzeleckim“, a wyszkolenie specjalne „ćwiczeniem techniczno-strzeleckim“.

Aczkolwiek wyszkolenie strzeleckie jest z natury rzeczy szkoleniem technicznym, to jednak nie należy lekceważyć i samej istoty celowania dokładnego, a więc takiego opanowania wzrokowego celu, przestrzeni i tła, które normalnie znamionują strzelca dobrego. Osobiście nie widzę możliwości przy wyszkoleniu specjalnym w jednostkach pancernych rozwijania powyższych cech, natomiast stwierdzam, że są one niezbędne i jako takie powinny być rozwijane celowo przy wyszkoleniu osobistym tym bardziej, że znacznie to ułatwia kontrola wyników szkolenia, uwzględniając w szerokim zakresie indywidualność szkolonego.

W nieznacznym zakresie podczas wstępnego szkolenia specjalnego przy niektórych rodzajach sprzętu, można wywrzeć pewien wpływ pod tym względem na strzelca, ale gros uwagi pochłona jednak czynności techniczne.

Dlatego uważam za niezbędne położenie dużego nacisku na wyszkolenie z karabinem powtarzalnym w I okresie szkolenia, po czym wybranie strzelców najlepszych do obsługi broni w sprzęcie pancernym oraz w dalszych okresach utrwalenie ich osobistych wartości strzeleckich przez uprawianie w szerokim zakresie sportu strzeleckiego.



*Wyszkolenie strzeleckie osobiste.*

Ilość i rodzaj uczniów, program strzelań, czas i sprzęt, którymi dysponujemy, oto podstawowe czynniki naszego ustosunkowania się do pracy strzeleckiej. Wytyczne szkolenia i programy lekcyjne są tylko ramami, pośród których mamy możliwość swobodnej i celowej pracy. Pożądanym jest, aby w każdym pododdziale wyszkolenie strzeleckie prowadził centralnie jeden z oficerów, będący sam dobrym strzelcem, mający do pomocy stałą chociażby podoficera broni i w okresie ćwiczeń kadrę etatowych drużyn. Odpowiednikiem ilości uczniów musi być ilość sprzętu i instruktorów. Przyjmując, że każda etatowa drużyna jest obsadzona przez dowódcę i jego zastępcę (podoficer nadterminowy i absolwent szkoły podoficerskiej), którzy z powodzeniem mogą być użyci jako pomocnicy, a w każdym plutonie jako dowódca jest oficer lub starszy podoficer (których można użyć jako instruktorów), można śmiało powiedzieć, że pod względem ilości instruktorów kłopotu mieć nie będziemy. Mogą wystąpić tylko usterki jakościowe, ale te przez odprawę, nadzór i szkolenie muszą być usunięte. W zależności od posiadanego sprzętu pomocniczego możemy zdecydować o wielkości grupy wyszkoleniowej, pamiętając o nie rozrywaniu poszczególnych związków organizacyjnych.

Najmniejsza ilość sprzętu musi być dostosowana chociażby do stanu jednej drużyny; dobrze i wygodnie jest pracować w grupach plutonowych, a ideałem ilości sprzętu jest możliwość jednoczesnego szkolenia całego pododdziału.

Zadecydowawszy o wielkości grupy wyszkoleniowej, skompletowawszy potrzebny sprzęt i mając program lekcyjny ramowy, należy zapoznać się z elementem żywym,

który będziemy szkolić. Stan fizyczny, wzrok, uprawianie w „cywilu“ sportu strzeleckiego — to czynniki, które wpłyną na układ i przebieg właściwych ćwiczeń wyszkolenia strzeleckiego. Broń, którą wręczamy uczniowi, musi być bezwzględnie przestrzelaną, wielkość rozrzutu i jego odchylenie, mieszczące się w granicach zakreślonych odnośną instrukcją, znane doskonale instruktorowi i przekazane w formie kopii „karty przestrzeliwania“ strzelcowi, z zaznaczeniem punktów celowania na różne podstawowe odległości (100, 200 i 300 m).

Następnie całą pracę wyszkoleniową należy podzielić na okresy:

1. przygotowania ogólnego,
2. przygotowania do I strzelania szkolnego,
3. przygotowania do II strzelania szkolnego itd.

Każdy okres obejmowałby w pewnej ilości godzin wyszkoleniowych zespoły ćwiczeń z zakresu:

- a. teorii strzału,
- b. ćwiczeń fizycznych,
- c. ćwiczeń i strzelań przygotowawczych,
- d. ćwiczeń władania bronią,
- e. obserwacji i ostrości wzroku,
- f. oceny odległości.

Celem podziału wyszkolenia na okresy jest stopniowanie wysiłku i skierowanie go ku pewnemu ściśle określone-  
nemu celowi w ograniczonym czasie.

Zakres ćwiczeń w ramach jednego okresu wyszkoleniowego należy rozdzielić na szereg jedno- lub dwugodzinnych lekcji, które muszą być tak zorganizowane, aby przygotowały jak najlepszy rezultat końcowy, zakreślony wymaganiami programowymi dla danego okresu szkolenia i stwo-

rzyły dla uczniów warunki ciągłego, periodycznego treningu, a tym samym pozwoliły na podstawie „prawa serii” uzyskać pożądane wyniki strzelania, które zawsze będą sprawdzianem wartości strzelca i szkolenia.

W załączniku Nr. 1 do niniejszego artykułu uwidoczniłem program wyszkolenia strzeleckiego z kbk. z podziałem na okresy. Poszczególne lekcje powinny być układane przez właściwego instruktora na podstawie uzyskiwanych postępów u uczniów. W podanym załączniku przedstawiam układ kilku lekcji z okresu szkolenia ogólnego.

Przed rozpoczęciem realizacji poszczególnych lekcji w terenie, należy każdorazowo zapoznać osobiście całą grupę ćwiczebną z nowym ćwiczeniem, lub ćwiczeniem głównym, a w zależności od powyższego, pokazać i objaśnić wykonanie, zwrócić uwagę na błędy, a następnie podzielić grupę na zespoły.

Ćwiczenie główne powinno być prowadzone centralnie albo przez samego kierownika strzelectwa, albo przez jego stałego pomocnika, ćwiczenia zaś inne — przez pomocników organicznie związanych z grupą ćwiczącą. Poszczególni pomocnicy zmieniają się po przerobieniu przeznaczonego im ćwiczenia, najlepiej na sygnał kierownika, wraz ze swoimi grupami, przez co sami szkolą się wszechstronnie i ułatwiają kontrolę wyników pracy u uczniów. Kierownik wyszkolenia strzeleckiego dla ćwiczeń głównych, a jego pomocnicy — dla pozostałych, powinni wpisywać w specjalnym zeszycie uwagi odnośnie wykonania ćwiczenia przez poszczególnych strzelców. Wzór zeszytu kontrolnego przedstawia załącznik Nr. 2. Środkami ułatwiającymi kontrolę są celowo zastosowane trójkąty błędów, szczególnie pośrednie, szkła kontrolne i strzelania przygotowawcze



z kbk sportowego lub wiatrówki. Osobiście, korzystając z taniości naboju do wiatrówki (10 sztuk — 4 grosze), stosuję ją w szerokim zakresie przy szkoleniu z bardzo dodatnim rezultatem w szczególności w zastosowaniu do strzelań z użyciem tarczki zbierającej.

Postaram się na konkretnym przykładzie, przez przepracowanie lekcji programowej okresu ćwiczeń przygotowujących do I strzelania szkolnego, uwidocznć praktycznie metody szkolenia odnośnie tegoż działu. Pomijając ćwiczenia fizyczne, ostrości wzroku i spostrzegawczości, oceny odległości i teorii strzału, jako ćwiczenia ogólnokształcące, możemy w ramach wyznaczonych programem godzin (w przykładzie 20) zastosować zasadę „serii“ w następujący sposób:

1) celowanie w postawie leżącej do tarczy „H<sub>1</sub>“ na odległość 100 m z kontrolą bezpośrednią instruktora,

2) pośredni trójkąt błędów w postawie leżącej, na odległość 100 m, do tarczy „H<sub>1</sub>“.

3) oddanie strzału nabojem ćwiczebnym do tarczy „H<sub>1</sub>“ w postawie leżącej z podparciem na odległość 100 m z kontrolą przez szkło kontrolne,

4) strzelanie przygotowawcze z wiatrówki w postawie leżącej z podparciem do tarczy „H<sub>1</sub>“ na odległość 100 m, przy użyciu tarczy zbierającej na odległości 10 m,

5) strzelanie przygotowawcze z kbk sportowego w postawie leżącej z podparciem do tarczy „H<sub>1</sub>“ na odległość 100 m przy użyciu tarczy zbierającej na odległości 25—50 m,

6) oddanie strzału nabojem ślepym w postawie leżącej z podparciem do tarczy „H<sub>1</sub>“ na odległość 100 m z kontrolą przez szkło kontrolne.

Dokładność kontroli wyników szkolenia umożliwi nam

poświęcanie większej uwagi strzelcom słabszym, a tym samym dowolne zwiększenie dla nich ilości ćwiczeń treningowych w ramach określonego czasu. Pozostaje mi tylko zwrócić uwagę na samą organizację ćwiczeń. Każda lekcja powinna być omówiona dokładnie z pomocnikami w przeddzień na odprawie wyszkoleniowej odnośnie wykonania, ilości i jakości sprzętu pomocniczego, oraz sposobu jego przygotowania i ustawienia. O ile możliwości należy się starać sprzęt przygotować i rozstawić jeszcze przed przybyciem oddziału na plac ćwiczeń.

Załącznik Nr. 3 zawiera zestawienie niezbędnego sprzętu strzeleckiego dla grupy wyszkoleniowej w sile plutonu.

Wszyscy instruktorzy wyszkolenia strzeleckiego, z uwagi na potrzebę współpracy mięśni i nerwów ucznia przy szkoleniu, powinni się starać te dwa czynniki rozwijać metodycznie i celowo, nie zrażać się początkowo nieraz niedostatecznymi wynikami, może nawet bardzo niewspółmiernymi do zużytej energii, ale ułatwiać trening ciągły uczniowi czy to przez układ ćwiczeń programowych i ich powtarzanie, czy też przez pracę sportowo-strzelecką poza godzinami zajęć służbowych.

Jeśli weźmiemy jeszcze pod uwagę moralny wpływ na uczniów instruktorów, lubiących strzelectwo i imponujących osobistymi wynikami strzałów, to osiągnie się rezultaty, które szkolonemu i szkolącemu sprawią zadowolenie z dobrze spełnionego obowiązku.

### *Wyszkolenie strzeleckie specjalne.*

Niezależnie od rodzaju sprzętu, w którym zamontowana jest broń specjalna, niezależnie od rodzaju tejże broni, zasadnicze elementy szkolenia są identyczne.

W całokształcie wyszkolenia wyodrębniam szkolenie „techniczno-strzeleckie“ i „taktyczno-strzeleckie“.

Określeniem „techniczno-strzeleckim“ nazywam zespół czynności mechanicznych obsługi broni, celem jej załadowania, skierowania do celu, wykonania odpowiedniego rodzaju ognia, oraz usuwania niedomagań w działalności broni.

Wyszkolenie „taktyczno-strzeleckie“ obejmuje znajomość charakterystyki ognia odnośnej broni, umiejętność zastosowania ognia w zależności od taktycznych warunków broni, sprzętu pancernego i walki, oraz podstawowe zasady wstrzeliwania się.

Ze względu na specjalny charakter pracy strzeleckiej załóg sprzętu pancernego, pozwolę sobie zwrócić uwagę na fakt, że w pewnym okresie szkolenia nawiązujemy bezpośredni kontakt z najprostszymi ćwiczeniami bojowymi, aby ostatecznie przejść w fazę ćwiczeń bojowych. Pomiędzy rozmyślnie strzelania ostre, gdyż jak na wstępie zaznaczyłem, są one sprawdzianem działalności broni w pewnych ściśle określonych warunkach technicznych i taktycznych, a tylko w minimalnym stopniu wywierają wpływ na szkolenie.

W związku z powyższym proponuję następujący podział wyszkolenia pod względem czasu:

- 1) wyszkolenie strzeleckie wstępne (30%),
- 2) wyszkolenie szkolno-bojowe (20%),
- 3) ćwiczenia bojowe (50%).

Niezależnie od wymienionego podziału, należy równolegle przeprowadzać szkolenie tak indywidualne, jak i zespołowe.

Ze względu na ograniczoną ilość sprzętu pancernego



użytku ćwiczebnego w pododdziałach w stosunku do ilości żołnierzy, oraz ściśle określony kilometraż — celem ułatwienia pracy wyszkoleniowej, proponuję wyeliminowanie okresu wstępnego z całokształtu wyszkolenia, natomiast ćwiczenia strzeleckie szkolno-bojowe i bojowe przeprowadzać w ramach odpowiednio dostosowanych ćwiczeń bojowych i nauki kierowania sprzętem.

Załogi sprzętu pancernego bez względu na pełnione funkcje musiałyby przejść przez okres wyszkolenia wstępnego, natomiast w pozostałych okresach byłyby szkolone tylko najlepsze spośród nich pod względem sprawności strzeleckiej, co powinno odpowiadać 75—50% stanu załóg.

Stosując zasadę selekcji strzeleckiej przez wybór po I okresie wyszkolenia osobistego i ogólnego najlepszych strzelców z kbk do obsługi sprzętu pancernego, uwzględniając powtórna selekcję po zakończeniu okresu wstępnego szkolenia specjalnego, uzyskalibyśmy najlepszy element strzelecki spośród ludzi, którymi dysponujemy.

Praca stałaby się nie tylko efektowną, ale i bardziej wydajną, przynosząc prawdziwe zadowolenie instruktorom i uczniom.

Celem osiągnięcia jak najlepszych rezultatów selekcji strzelców po okresie ćwiczeń wstępnych, a następnie uwzględniając, że dla wielu uczniów okres ten będzie stanowił całokształt ich wyszkolenia strzeleckiego specjalnego, należy zastosować najbardziej wszechstronne, skuteczne i celowe metody szkolenia.

Wyobrażam je sobie następująco:

1) W formie układu programu lekcyjnego z podziałem na:

a) ćwiczenia fizyczne,

- b) ćwiczenia władania bronią,
- c) ćwiczenia strzeleckie z bronią wymontowaną ze sprzętu pancernego (o ile to jest możliwe) z uwzględnieniem przyrządów celowniczych otwartych i optycznych,
- d) ćwiczenia strzeleckie z bronią w sprzęcie pancernym.

2) W formie stopniowania ćwiczeń —

- a) broń i cel nieruchome,
- b) broń nieruchoma, cel ruchomy,
- c) broń ruchoma, cel nieruchomy,
- d) broń i cel ruchome.

3) W formie celowej realizacji poszczególnych ćwiczeń.

Oдноśnie układu programu, to postarałem się go przedstawić w załączniku Nr. 4, chciałbym natomiast w ramach artykułu udzielić wyjaśnień dotyczących sposobu przeprowadzenia ćwiczeń z tego działu.

Niezależnie od ilości, jakości sprzętu i czasu szkolenia, czynnikiem decydującym będzie zawsze bezpośredni kontakt instruktora z uczniem, przejawiający się w możliwości stałej kontroli postępów nauki.

W wypadku ćwiczeń z bronią wymontowaną ze sprzętu pancernego, lub zamontowaną w specjalnie skonstruowanych modelach, kontrola jest łatwą do wykonania przy pomocy osobistej obserwacji, szkieł kontrolnych, punktatorów, trójkąta błędów, wskaźników kątowych itp., gorzej natomiast przedstawia się ta kwestia w odniesieniu do ćwiczeń z bronią w sprzęcie pancernym.

Proponuję sposoby stosowane przeze mnie przy szkoleniu z bardzo dodatnim rezultatem, a mianowicie:

1) odnośnie ćwiczeń strzeleckich — cele żywe lub pozorowane tarczami bojowymi, przy czym zawsze niezależnie nawet od użycia tarczy (figury) jest za nią ukryty pomocnik wyposażony w chorągiewkę, którą sygnalizuje trafienia. Obowiązkiem pomocnika jest dokładna obserwacja sprzętu pancernego, a w szczególności broni, i w wypadku skierowania jej na cel musi meldować o powyższym, przy dobrym wykonaniu przez podniesienie i trzymanie kilka sekund chorągiewki pionowo, a przy wadliwym skierowaniu broni — przez ruchy wahadłowe, wykonane tą samą chorągiewką.

2) Odnośnie ćwiczeń taktyczno-strzeleckich — przez ćwiczenia na specjalnie w terenie skonstruowanej zmniejszonej strzelnicy, ewentualnie stole plastycznym, w myśl ogólnie przyjętych zasad.

Analogicznie do warunków kontroli wyszkolenia strzeleckiego osobistego, należy prowadzić zeszyt kontrolny, który nie tylko ułatwi późniejszą każdorazową selekcję, ale upraszcza samo kontynuowanie szkolenia, pozwalając wykrywać gorszych strzelców lub słabiej opanowane ćwiczenia, a tym samym umożliwiając poświęcenie im więcej czasu i uwagi.

Okres ćwiczeń szkolno-bojowych w porównaniu z okresem wstępnym charakteryzuje się tym, że ćwiczenia są przeprowadzane w warunkach rzeczywistych odległości i terenu, jednak bez uwzględnienia sytuacji bojowej w znaczeniu taktycznym.

Istnieje dużo możliwości wykorzystania do realizacji powyższych ćwiczeń sprzętu i godzin nauki kierowania sprzętem pancernym w terenie. Osobiście w ten sposób już pracowałem i rezultaty, które osiągnąłem przekroczyły dodatnio, moje przypuszczenia. Kontrolowanie wyników



w tym okresie jest możliwe tylko przy użyciu pomocników z chorągiewkami sygnalizacyjnymi. Zdaję sobie doskonale z tego sprawę, jak powyższy sposób kontroli jest mało dokładny, ale w każdym bądź razie lepszy niż żaden, tym bardziej, że wyniki kontroli można polepszyć przez specjalne wyszkolenie pomocników.

Zaoszczędzony kilometraż możemy poświęcić na powtarzanie i mechanizację czynności strzeleckich obsługi, a wreszcie na zwiększenie ilości poszczególnych tematów ćwiczeń bojowych i większe uplastycznienie właściwych sytuacji bojowych.

W ćwiczeniach bojowych pożądaną jest obecność nie tylko rozjemców taktycznych, ale i strzeleckich, których obowiązkiem jest kontrola efektu ognia z punktu widzenia strzeleckiego i taktycznego. Praca rozjemcy strzeleckiego może być oparta na osobistej obserwacji lub organizacji systemu sygnalizacyjnego.

Pozostaje mi jeszcze zwrócić uwagę na celowe zazębie-  
nie w ramach ogólnego programu szkolenia trzech zasadni-  
czych jego działów:

1. wyszkolenia strzeleckiego specjalnego,
2. wyszkolenia bojowego,
3. nauki kierowania sprzętem pancernym.

Odnośnie strzelań ostrych, zwracam się z prośbą w szczególności do młodszych kolegów, aby kierując strzelaniem zwrócili baczną uwagę na dokładne przestrzelanie broni, gdyż nie tylko mogą spowodować złe wyniki strzelania, ale zniszczyć zaufanie do odnośnej broni u szkolenych.

Broń nasza jest bronią dobrą i możemy wyszkolić sobie bardzo dobrych strzelców. Wrogów na polu walki spotkamy dużo, i to groźnych, a obroną naszą będzie

sprawny i szybki ruch w terenie oraz celny, a tym samym skuteczny ogień.

Kończąc swój artykuł, apeluję do kolegów o propagowanie sportu strzeleckiego z broni osobistej (kbk, pistolet) w jednostkach pancernych, jako środka do utrzymania kondycji strzeleckiej na należytych poziomie, a tym samym polepszenia jakości wyszkolenia strzeleckiego specjalnego.

Jednocześnie proponuję celem wywarcia wpływu na ambicję szkolonych, zastosowanie za dobre postępy szkolenia i wyniki strzelań drobnych nagród, pochwał osobistych i w rozkazach dziennych, oraz klasyfikacji strzeleckiej z prawem zewnętrznego wyróżnienia (analogicznie do stosowanej obecnie klasyfikacji w kompaniach i szwadronach ciężkich karabinów maszynowych piechoty i kawalerii).

### Załącznik nr. 1.

#### PROGRAM WYSZKOLENIA STRZELECKIEGO NA I OKRES WYSZKOLENIA ROCZNIKA X.

##### I. *Okres przygotowania ogólnego (20 godzin).*

###### A. T e o r i a s t r z a ł u:

1. zadanie celownika,
2. rozrzut i jego przyczyny,
3. ogólne zjawisko strzału, kształt toru pocisku, poglądowo pole śmierci i pole rażenia,
4. zapoznanie z przepisami bezpieczeństwa na strzelnicy,
5. objaśnienie toru pocisku na 300 m oraz wysokości toru na 50, 100, 200, 250 m pola śmierci i martwego.

###### B. Ć w i c z e n i a f i z y c z n e:

zamykanie lewego oka, ćwiczenia prawej dłoni, palca wskazującego i ćwiczenia zatrzymania oddechu.

C. Ćwiczenia i strzelania przygotowawcze:

1. pokaz wycelowanego kbk. z nastawionym wizografem,
2. pokaz wycelowanego kbk. bez wizografu i nauka celowania,
3. pokaz oddania strzału z kbk. sportowego siedząc za stołem,
4. ćwiczenia wstępne do złożenia siedząc za stołem, z podparciem kbk.
5. ćwiczenia składu siedząc za stołem z podparciem kbk bez celowania,
6. ćwiczenia składu siedząc za stołem z podparciem kbk. i celowaniem do celu o średnicy 6 cm na odległość 25 m,
7. ćwiczenie celowania z kbk. sportowego do celu o średnicy 6 cm na odległość 25 m stojąc ze stojaka,
8. celowanie z kbk sportowego do tarczy „h”; pomniejszenie dwukrotne, na odległość 25 m stojąc ze stojaka,
9. nauka utrzymania linii celowania podczas ściągania spustu, siedząc za stołem z podparciem kbk.
10. trójkąt błędów na odległość 25 m, stojąc ze stojaka do wskaźnika o średnicy 6 cm,
11. ćwiczenia wstępne do złożenia leżąc z podparciem kbk. bez celowania.
12. ćwiczenia składu leżąc z podparciem kbk. i celowaniem na odległość 25 m do celu o średnicy 6 cm,
13. nauka utrzymania wycelowanego kbk. podczas ściągania spustu, w postawie leżącej z podparciem kbk. na odległość 25 mtr do celu o średnicy 6 cm,
14. trójkąt błędów leżąc na odległość 25 m do koła celowniczego o średnicy 6 cm,
15. 1 strzelanie z kbk. sportowego,
16. 2 strzelanie z kbk. sportowego.

D. Ćwiczenia władania bronią:

1. ładowanie i rozładowanie kbk. w postawie stojąc,
2. ładowanie i rozładowanie kbk w postawie leżącej,
3. nastawianie celownika.



## E. Ćwiczenia obserwacji i ostrości wzroku.

1. rozróżnianie kształtów różnych figur geometrycznych na odległości 10, 25 i 50 m,
2. rozróżnianie kolorów na odległości 10, 25 i 50 m,
3. określanie ilości figur, ilości boków lub kątów w poszczególnych figurach na odległości 10, 25 i 50 m,
4. wskazywanie środka figur geometrycznych, środka boków, wierzchołka trójkąta i spodu koła celowniczego.

## F. Ćwiczenia oceny odległości:

1. zapoznanie z metrem, porównanie z długością ciała i jego części, uzbrojenia i wyekwipowania, zapoznanie z długością 10 i 50 m,
2. Odkraczanie 100 m,
3. ocena odległości i szerokości w granicach 100 m do różnych przedmiotów terenowych i celów bojowych.

## II. Okres przygotowania do I. strzelania szkolnego (20 godz.).

## A. Teoria strzału:

1. wyznaczanie środka rozrzutu niezbędnego przy doborze punktu celowania i dobór punktu celowania,
2. omówienie wpływu chwili, oświetlenia, temperatury, pogody na zmianę punktu celowania i celownika.

## B. Ćwiczenia fizyczne:

doskonalenie ćwiczeń poprzednich:

## C. Ćwiczenia i strzelania przygotowawcze:

1. nauka doboru punktu celowania,
2. celowanie w postawie leżącej do tarczy „H“, na odległość 100 m z kontrolą bezpośrednią instruktora.
3. pośredni trójkąt błędów w postawie leżącej, na odległość 100 m do tarczy „H“,

4. oddanie strzału nb. ćwiczebnym do tarczy „H” w postawie leżącej z podparciem kbk. na odległość 100 m z kontrolą przez szkło kontrolne,
5. strzelanie przygotowawcze z wiatrówki w postawie leżącej z podparciem kbk. do tarczy „H” na odległość 100 m przy użyciu tarczki zbierającej na odległości 10 m,
6. 3 strzelanie z kbk. sportowego,
7. oddanie strzału nb. ślepym w postawie leżącej z podparciem kbk. do tarczy „H”, na odległość 100 m z kontrolą przez szkło kontrolne,
8. I. strzelanie szkolne.

D. Ćwiczenia władania bronią:

1. ładowanie i rozładowanie kbk. w postawie leżącej,
2. ćwiczenia wstępne do złożenia leżąc bez podpórki.

E. Ćwiczenia obserwacji i ostrości wzroku:  
jak w okresie poprzednim, ale na odległość 100 m.

F. Ćwiczenia oceny odległości:

1. ocena odległości do 200 m stojąc do różnych przedmiotów terenowych i celów bojowych,
2. ocena odległości i szerokości do 100 m leżąc.

III. Okres przygotowania do II. strzelania szkolnego (20 godzin).

A. Teoria strzału:

doskonalenie dotychczas przerobionego materiału.

B. Ćwiczenia fizyczne:

doskonalenie.

C. Ćwiczenia i strzelania przygotowawcze:

1. celowanie w postawie leżącej do tarczy „H”, tło zielone na odległość 100 m z kontrolą bezpośrednią instruktora.

2. pośredni trójkąt błędów w postawie leżącej, na odległość 100 m do tarczy „H“ tło zielone,
3. oddanie strzału nb. ćwiczebnym do tarczy „H“ tło zielone w postawie leżącej z podparciem kbk. na odległość 100 m z kontrolą przez szkło kontrolne,
4. strzelanie przygotowawcze z wiatrówki w postawie leżącej z podparciem kbk. do tarczy „H“, tło zielone na odległość 100 m przy użyciu tarczy zbierającej na odległości 15 m,
5. 4 strzelanie z kbk. sportowego,
6. oddanie strzału nb. ślepym w postawie leżącej z podparciem kbk. do tarczy „H“, tło zielone, na odległość 100 m z kontrolą przez szkło kontrolne.

#### D. Ćwiczenia władania bronią:

1. doskonalenie dotychczas przerobionych ćwiczeń,
2. jak wyżej, ale w masce przeciwgazowej.

#### E. Ćwiczenia obserwacji i ostrości wzroku:

przerobienie ćwiczeń z poprzednich okresów ale w postawie leżącej.

#### F. Ćwiczenia oceny odległości:

Ocena odległości do 300 m w postawie stojącej i leżącej, do różnych przedmiotów terenowych i figur bojowych.

#### U w a g a:

1. dowódcy pododdziałów we własnym zakresie biorąc pod uwagę warunki terenowe, sprzętowe, rozkład innych zajęć i osiągane wyniki przy szkoleniu, podzielią każdy okres na lekcje jedno, dwu lub trzygodzinne.
2. Ćwiczenia oceny odległości, teorii strzału, spostrzegawczości, ostrości wzroku i fizyczne, uwzględnić zawsze przy wszystkich lekcjach w formie ćwiczeń zasadniczych lub doskonalących.
3. Poniżej przedstawiam układ dwóch pierwszych lekcji wyszkolenia strzeleckiego z I. okresu przygotowania ogólnego.



Godziny	Grupy ćwiczebne	Instruktorzy	Treść ćwiczenia	Rejon	Sprzęt
7.45 — 9.30	1, 2 i 3 drużyna	por. Michałkowski	Wyszkolenie strzelc. (lekcja I)	W/vspa	
	Każda drużyna jako grupa ćwiczebna. Zmiana grup co 30 minut z 5 minutową przerwą.	1	a) równa muszka — pokaz z objaśnieniem b) pokaz wycelowanego kbk. z nastawionym wizografem c) pokaz wycelowanego kbk. bez wizografu i nauka celowania	"	muszki ruchome, stojaki, tyle kbk. wiele stojaków, wizografy, 1 tarczka do celowania z kołem celowniczym o średnicy 6 cm
		2	a) ćwiczenia fizyczne: zamykanie oka lewego, ćwiczenia prawej dłoni, palca wskazującego i wstrzymanie oddechu b) ćwiczenia ostrości wzroku: rozróżnianie kształtów różnych figur geometrycznych	"	1 arkusz z różnymi figurami geometrycznymi
		3	Ocena odległości: a) zapoznanie z metrem b) porównanie z długością ciała, jego części, uzbrojenia i ekwipunku c) zapoznanie z długością, 10 50 i 100 m	"	1 kompletny ekwipunek żołnierski, 4 łata miernicza, 4 chorągiewki

Godziny	Grupy ćwiczebne	Instruktorzy	Treść ćwiczenia	Rejon	Sprzęt
7.45—9.30	4, 5 i 6 drużyna	por. Michałkowski	Wyszkolenie strzeleckie (lekcja 2)	Wyspa	
9.45—11.30	1, 2 i 3 drużyna				
	Każda drużyna jako grupa ćwiczebna Zmiana grup co 30 minut, po każdej zmianie przerwa 5 minut	- E a n y n n d	a) celowanie z kbk. na stojakach przy pomocy wizografu do celu o średnicy 6 cm. na odległość 25 m b) jak wyżej bez wizografu.		4 stojaki, 2 wizografy, 4 kbk, 1 tarcza do celowania
			a) pokaz oddania strzału z wiatrówki b) ćwiczenia wstępne do złożenia siedząc za stołem i ćwiczenia składu siedząc za stołem z podparciem kbk. bez celowania.		4 stoły, 8 podpórek
			Ćwiczenia ostrości wzroku (odległość 10 mtr.) a) podawanie ilości figur w tarczy b) podawanie ilości boków w każdej figurze c) określanie środka podstawy figur, a w szczególności trójkąta i koła.		2 tarcze z figurami, 1 wskaźnik
		plutonowy Oleszczuk	a) odkraczanie 100 m b) ćwiczenia fizyczne.		łata miernicza 2 chorągiewki

## Załącznik nr. 2.

## Wzór zeszytu kontrolnego.

L. p.	Nazwisko	Okres ogólny				Okres przygotowania do I strzelania szkolnego			
		10. I.	12. I.	13. I.	itd.	29. I.	3. II.	5. II.	itd.
		Celowanie siedząc na 25 m	Strzelanie z wiatrowki siedząc na 25 m	I strzelanie przygotowa- wawcze z kbl sportowego	itd.	Celowanie	Trójkąt błędów	Oddanie strzału kb, ćwiczeniowym	itd.
1	Nowakowski Jan	wyst.	dobrze	dobrze		b. dobrze	dobrze	b. dobrze	
2	Makowski Teodor	dobrze	b. dobrze	dobrze		wyst.	dobrze	b. dobrze	
3	Madejek Karol	wyst.	dobrze	dobrze		b. dobrze	dobrze	b. dobrze	
4	Żyrmont Stefan	dobrze	b. dobrze	dobrze		b. dobrze	dobrze	dobrze	
5	Dubicki Tadeusz	dobrze	b. dobrze	dobrze		dobrze	wyst.	b. dobrze	
	itd.								



## Załącznik nr. 3.

WYKAZ SPRZĘTU POMOCNICZEGO DO WYSZKOLENIA  
STRZELECKIEGO Z KBK. DLA GRUPY WYSZKOLENIO-  
WEJ W SILE PLUTONU.

1)	Ruchomy przyrząd celowniczy	4 sztuki
2)	Wizograf	4 sztuki
3)	Koziół strzelecki	6 sztuk
4)	Szkło kontrolne	4 sztuki
5)	Naboje ćwiczebne	po 5 nb. na strzelca
6)	Worki na piasek	10 sztuk
7)	Tarcze strzeleckie	6 sztuk
8)	Wskaźnik do trójkąta błędów o średnicy 6, 9, 12 cm	po 3 sztuki
9)	Mierniki do trójkąta błędów dla odległ. 25, 50, 100 m	po 1 sztuce
10)	Komplet figur polowych	
	a) dużych	
	b) małych.	
11)	Komplet tarcz (nalepek) szkolnych na tle szarym i zielonym	
	a) dużych	
	b) małych.	
12)	Ekran do trójkąta błędów	3 sztuki
13)	Ekran do pośredniego trójkąta błędów	3 sztuki
14)	Tarcza zbierająca do strzelania z kbk. sportowego	3 sztuki
15)	Kbk. sportowy	3 sztuki
16)	Wiatrówka	1 sztuka
17)	Komplet tablic do nauki obserwacji i ćwiczeń ostrości wzroku.	

## Załącznik nr. 4.

PROJEKT UKŁADU PROGRAMU  
WYSZKOLENIA STRZELECKIEGO SPECJALNEGO.I. *Wyszkolenie strzeleckie wstępne — 30 % czasu.*A. *Ć w i c z e n i a f i z y c z n e:*

1. *asymetryczne ćwiczenia rąk i nóg,*
2. *ćwiczenia rąk (siłowe, obrotowe i ściskania),*

3. ćwiczenia przesuwania i podnoszenia ciężarów,
4. ćwiczenia prawidłowego oddechu.

#### B. Ćwiczenia władania bronią:

1. ładowanie i rozładowanie, w miejscu i w ruchu,
2. nastawianie przyrządów celowniczych zwykłych i optycz.
3. montowania do czołga i wymontowania.

U w a g a: odnośnie c. k. m. ćwiczenia różniczkować na —

- a) ćwiczenia z bronią na podstawie zwykłej,
- b) ćwiczenia z bronią w czołgu.

Odnosnie armatki różniczkować na —

- a) ćwiczenia z bronią w półotwartym modelu,
- b) ćwiczenia z bronią w czołgu.

#### C. Ćwiczenia strzeleckie:

1. Broń wymontowana ze sprzętu pancernego, lub zamontowana w półotwartym modelu,
2. Broń zamontowana w sprzęcie pancernym.

U w a g a: ćwiczenia strzeleckie stopniować według następującej kolejności:

- a) celowanie do celu nieruchomego,
- b) celowanie do celu ruchomego,
- c) zwykły trójkąt błędów,
- d) pośredni trójkąt błędów,
- e) oddanie strzału pojedynczego,
- f) oddanie serii strzałów,
- g) strzelanie programowe (ostre).

#### D. Ćwiczenia taktyczno-strzeleckie.

1. charakterystyka ognia,
2. podstawowe zasady wstrzeliwania się, na strzelniczy zmniejszonej lub stole plastycznym.

### 1. Wyszkolenie strzeleckie szkolno - bojowe — 20% czasu:

#### A. Ćwiczenia fizyczne: doskonalenie.

## B. Ćwiczenia władania bronią:

jak w okresie wstępnym, ale w masce przeciwgazowej.

## C. Ćwiczenia strzeleckie:

1. celowanie do celów polowych nieruchomych na odległościach rzeczywistych,
2. celowanie do celów polowych ruchomych na odległościach rzeczywistych,
3. celowanie do celów polowych ruchomych z czołga ruchomego,
4. celowanie do celów polowych nieruchomych z czołga ruchomego,
5. wykonanie ognia amunicją ślepą,
6. strzelania programowe (ostre).

## D. Ćwiczenia taktyczno-strzeleckie.

1. wybór celu i rodzaju ognia na podstawie własnej obserwacji,
2. wykonanie ognia na podstawie rozkazu dowódcy lub oddziału wspieranego,
3. Wstrzeliwanie się w warunkach rzeczywistych celu i odległości.

## IV. Wyszukolenie strzeleckie „bojowe” — 50% czasu.

## A. Ćwiczenia fizyczne:

1. pełzanie (pod czołgiem, w czołgu),
2. ćwiczenia kręgosłupa (prostujące),
3. ćwiczenia oddechowe,
4. ćwiczenia różnostronne i siłowe (rąk i nóg),
5. zawody w wykonywaniu na szybkość ćwiczeń z zakresu władania bronią (z okresu wstępnego).

## B. Ćwiczenia władania bronią:

doskonalenie w ramach ćwiczeń bojowych.



C. Ć w i c z e n i a s t r z e l e c k i e:

1. ćwiczenia obserwacji i oceny odległości,
2. ćwiczenia strzeleckie pojedynczego czołga w ramach ćwiczeń bojowych z założeniem taktycznym,
3. ćwiczenia współdziałania dwóch czołgów w ramach ćwiczeń bojowych z założeniem taktycznym,
4. ćwiczenia w walce ogniowej plutonu i kompanii czołgów,
5. strzelania bojowe (ostre).

D. Ć w i c z e n i a t a k t y c z n o - s t r z e l e c k i e:

doskonalenie dotychczas przerobionego materiału w czasie ostrych strzelań bojowych.

U w a g a: ograniczyłem się w ramach tego artykułu, do ogólnikowego przedstawienia tylko samego układu programu, natomiast szczegółowy program wyszkolenia strzeleckiego specjalnego w uzależnieniu od charakterystyki broni i sprzętu — będzie tematem mojego następnego artykułu.

---

PODPULKOWNIK DYPL. RYSZARD KOPERSKI.

## TAKTYKA PANCERNA.

Znany autor prac o broni pancernej i jej zwalczaniu, gen. artyl. Eimansberger, zabiera w styczniowych numerach Militär-Wochenblatt ponownie głos na powyższy temat. Wspomina on o opiniach, które wobec poważnego zwiększenia wartości środków przeciwpancernych uważają broń pancerną z góry za pokonaną.

Sądzę, że pożytecznym będzie szczegółowe zaznajomienie się z poglądami autora, które od czasu ogłoszenia pierwszych prac na ten temat uległy p o w a ż n e j ewolucji.

Autor uważa, że problem roli broni pancernej jest podobny do zagadnienia każdej nowopowstającej broni wogóle. Każda nowopowstająca broń musi bowiem walczyć z przeciwstawionym jej oporem i może osiągnąć sukces tylko pod warunkiem zapewnienia sobie przewagi, bez względu na to gdzie tkwić będą źródła tej przewagi, czy w wyższości dowództwa, morale, uzbrojeniu, czy też gdzie indziej. Wychodząc z powyższego założenia, autor zastanawia się nad zasadami taktycznego użycia broni przeciwpancernej oraz pancernej biorąc za podstawę nowoczesnie wyposażoną armię, państwa o wysoko rozwiniętym przemysle.

*Obrona przeciwpancerna.*

Główną bronią przeciwko pancerzowi jest działo z przeciwpancernym pociskiem wybuchowym. Konstruktorzy dążą obecnie różnymi drogami do uzyskania 360° ostrzału; rozwiązanie tego postulatu nie powinno jednak pociągnąć za sobą konieczności współpracy dwóch ludzi obsługi przy nadawaniu bocznego kierunku.

Specjalnie interesującym jest rozwój indywidualnej broni przeciwpancernej, pomiędzy innymi kb przeciwczołgowego 20 mm, strzelającego pojedynczymi granatami wybuchowymi (waga karabinu około 40 kg, pocisku 150 gr); szybkość początkowa 750 m/s., siła przebijania na 100 m od 18—27 mm, zależnie od kąta uderzenia (60—90°).

Przy wysokiej wartości pancerza i powiększeniu jego grubości, trzeba będzie jednak użyć pocisku masywnego, w miejsce wybuchowego. W niekorzystnych jednak warunkach ostrze pocisku złamać się może przed przebiciem pancerza. Aby temu zapobiec, trzeba by zwiększyć wagę — jednak 40 kg tworzy już górną granicę ciężaru broni indywidualnej (Einmannwaffe).

Jeżeli zrezygnujemy z postulatu strzelania pociskami wybuchowymi, to uzyskamy broń o warunkach jakie posiada 13,35 mm względnie 17 mm kb. przeciwpancerny:

pocisk masywny o wadze:		szybkość początk.:	przebija pancerz:	przy kącie trafienia:
kb. 13,35 mm	52 gr	1000 m/s.	18 — 30 mm	60 — 90°
kb. 17 mm	150 gr	856 m/s.	20 — 30 mm	60 — 90°

Autor uważa kb. 17 mm za odpowiedni. Przy ograniczeniu wymagań można uzyskać typy broni przebijających



na 100 m pancerz do 20 mm, licząc się z niemożnością uzyskania kąta trafienia wynoszącego 90° przy strzelaniu do broni pancernej z tego samego poziomu na jakim znajduje się cel.

Największą zaletą tej broni jest to, że przedstawia ona prawdziwą *broń piechoty*, praktycznie niewidoczną, gdyż do czasu otworzenia przez nią ognia nikt jej jako broni *przeciwpancernej* nie rozpozna. Wadą jest *mała szybkostrzelność* oraz niemożność oddawania ognia ciągłego.

Nie jest wykluczone, że wojna wykaże wyższość typu pozwalającego na użycie pocisków wybuchowych.

### *Podział i użycie broni przeciwpancernej.*

Zasadniczym zadaniem broni przeciwpancernej musi być takie przeciwdziałanie aby *ochronić większość piechoty* przed zniszczeniem — większość jej musi pozostać przy życiu. Lekką broń przeciwpancerną należy więc wysunąć do przodu, oddając ją plutonom piechoty.

Ze względu na szybkość działania i dużą siłę ogniową broni pancernej, użycie działek przeciwpancernych będzie tylko wtedy skuteczne, gdy będą one w stanie działać już w momencie wyruszenia natarcia. Trzeba je więc skierować już w momencie, kiedy nic dokładnego co do siły, czasu i kierunku natarcia nie będzie jeszcze wiadomym. Byłoby bezwzględnie lepiej, gdyby można ich było użyć tam, gdzie nieprzyjaciół *faktycznie natrze*.

Pułk użyje swych działek w punkcie ciężkości obrony przeciwpancernej, dywizja podzieli broń z góry pomiędzy odcinki pułkowe, względnie, w niejasnym położeniu, umieści ją w pogotowiu w międzypolu pomiędzy stanowiskami

piechoty i artylerii, względnie użyje tylko część, zostawiając resztę w pogotowiu. Jeżeli korpus względnie armia posiadać będą jednostki oppanc., to wzmocnią one obronę pułków względnie dywizji, nie zostaną jednak ugrupowane jeszcze więcej w głąb.

Broń indywidualna zostanie więc z góry podzielona w szerz i w głąb, to samo dotyczyć będzie działek pułkowych; z użyciem działek dywizyjnych zaczekamy do wyjaśnienia sytuacji, trzymając je jednak w pogotowiu za najbardziej zagrożonymi odcinkami.

Tam, gdzie ilość broni specjalnej nie wystarczy, względnie posiłki nie będą mogły przybyć na czas, pomoże ogień artylerii dywizyjnej.

Naturalnie trzeba się liczyć z zaskoczeniem, a wtedy nie wolno nam oczekiwać od działek więcej jak tylko zajęcia stanowisk ogniowych gdzieś w pobliżu rejonu pogotowia; będzie to już dużo, jeżeli uwzględnimy działanie artylerii i lotnictwa nieprzyjacielskiego. Skuteczność ich działania z tych stanowisk może być duża; w najlepszym wypadku udać im się nawet może utrudnienie włamania czołgów w stanowiska własnej artylerii — lecz czołgi przejdą już przez własną piechotę — a tego należało uniknąć.

Jakiegokolwiek rozwiązanie przyjmiemy, z wyjątkiem mało nęcącego podziału broni oppanc. z góry i rozmieszczenia jej w bezpośredniej bliskości stanowisk ogniowych, zawsze spóźnimy się z obroną czołgowych pozycji.

Sytuacja ta pogorszy się znacznie, jeżeli weźmiemy pod uwagę wojnę ruchową ze zwiększonymi możliwościami działania na skrzydła i tyły. W danym wypadku konieczność przeciwdziałania natarciem broni pancernej przez przyjęcie ugrupowania a priori, staje się jeszcze widoczniejsza. Istnieje tylko jedno rozwiązanie — odpowiedni



podział broni oppanc., t. z n. ściśle pomieszanie strzelców z bronią przebijającą pancerz.

### *Natarcie czołgów.*

Bez względu na sposób działania, musi broń pancerna liczyć się z napotkaniem obrony przeciwpancernej — z tego względu musi posiadać powłokę pancerną, chroniącą przed działaniem:

a) lekkiej broni przeciwpancernej (c. k. m., kb przeciwpancerny), a więc pancerz o grubości do 20 mm,

b) działek przeciwpancernych (piechoty) — a więc pancerz do 35 mm.

Przeciwko artylerii chronić czołg powinna jego szybkość utrudniająca ustalenie miejsca jego działania. Sam czołg musi posiadać c. k. m. i broń przeciwpancerną t. zn. działko. Szybkość jego musi być taka, jaka jest niezbędna na polu walki oraz dla podejścia — około 30 km/g. Budowa — jako typ kołowo-gąsienicowy, bądź typ gąsienicowy *p r z e w o ż o n y* przy przesunięciach operacyjnych.

Czołgi o powyższych cechach będą posiadały wagę:

około 9 ton — lżejszy (ad pkt a),

„ 15 — ton — cięższy (ad pkt b).

Zwiększenie skuteczności oppanc. powoduje zwiększenie wydajności broni pancernych, a skuteczność kosztuje zwiększenie ciężaru.

W okresie powojennym została przyjęta angielska doktryna operacyjnego użycia czołgów; budowano tysiące lekkich i najlżejszych czołgów; obecnie w związku ze spotęgowaniem ilości broni przeciwpancernej, rozwój idzie w kierunku urzeczywistnienia doktryny francuskiej — buduje się czołgi cięższe.



*Użycie broni pancernej.*

Tam, gdzie istnieć będzie możliwość działania na skrzydła względnie tyły, zawsze się ją wykorzysta, jednak na trudniejsze będzie frontalne działanie jednostek pancernych i dlatego temu działaniu właśnie poświęca autor swe rozważania.

W tym ostatnim wypadku trzeba będzie przełamać stanowiska nieprzyjaciela ugrupowane silnie w głąb — nieraz kilka stref stanowisk. Zwiększony opór wymaga większej siły przebijania, którą się uzyska przez zwiększenie ilości oraz ulepszoną współpracę wszystkich środków działania.

Przy natarciu broni pancernej współdziałać będą trzy grupy środków:

- pomoc ogniowa z zajmowanych linii (przede wszystkim artyleria),
- środki jednostek czołgowych, działające w ruchu,
- broń powietrzna.

Artyleria zwalczać będzie baterie nieprzyjaciela i obronę opartą o miejscowości, lasy i w ogóle o teren trudny dostępny dla czołgów, jakoteż znaną, względnie w toku natarcia ujawnioną broń przeciwpancerną. Organiczna artyleria nie wystarczy do tego celu — trzeba ją wzmocnić oraz zwiększyć ilość amunicji, co wymaga czasu. Zasięg artylerii nie wystarczy; skierowanie jej ognia w toku natarcia na inne cele wymaga poza tym dużo czasu. Nowych celów, ukazujących się w rejonie osiągniętym już przez czołgi, nie będzie można w ogóle zwalczać artylerią z dalekich stanowisk ze względów bezpieczeństwa. Czołg napotka więc dużą ilość broni przeciwpancernej, no i broń pancerną nieprzyjaciela. Dla tej walki ma broń pancerna własne c. k. m.-y i działka

oraz działa polowe na czołgach towarzyszących, cięższego typu. Jednak ilość czołgów trzeba będzie zwiększyć odpowiednio do wzmocnionej obrony.

Broń op panc. trzeba szybko zmusić do milczenia. Najlepiej to zrobi lotnictwo organicznie należące do jednostek pancernych; ono szybko zauważy języki ognia, strzelających działek, przejmie od artylerii zadanie dozorowania i będzie szybko zwalczać nowo ukazujące się cele — współpracować z czołgami w dziedzinie bliskiego rozpoznania taktycznego i obserwacji pola walki.

To co się zajęło trzeba jednak utrzymać, nie robi tego piechota, poruszająca się w najlepszym wypadku z szybkością 3 km/g. Do tego celu trzeba piechoty na opancerzonych wozach transportowych. Będzie można obsadzić piechotą całą szerokość przełamanej pozycji, bądź tylko część jej niezbędną dla bezpiecznego doprowadzenia dalszych eszelonów natarcia.

W ten sposób powstaną dywizje uderzeniowe (Stossdivision), składające się z czołgów, artylerii, lotnictwa i piechoty na samochodach opancerzonych, pionierów i wojsk łączności.

Po przełamaniu nastąpi działanie jednostek pancernych (specjalnych dywizyj szybkich) na tyłach nieprzyjaciela.

Im więcej artylerii zastąpimy działaniem lotnictwa, tym prędzej po decyzji nastąpić będzie mogło wykonanie natarcia jednostki pancernej. W taktyce decyduje szybkość.

Na froncie zachodnim liczone, iż w 36 godzinach zjawia się (naturalnie w wypadku udanego zeskoczenia) jednostki interwencyjne z odwodów. Obecnie w kilku godzinach oczekiwać trzeba przybycia sił powietrznych na pole bitwy, w czasie od 6 godzin do dwóch dni — jednostek szybkich. Szybkość operacji przełamującej



zależać będzie od czasu, jaki na to zużyje broń pancerna. Trzeba będzie zrobić wszystko, ażeby czas ten skrócić, Cel ten osiągnie się przez jak-najlepsze postawienie w s p ó ł p r a c y wszystkich broni i odpowiedni podział pracy oraz dostosowanie wyposażenia i użycia broni w s p ó ł p r a c u j ą c e j z czołgami do ich właściwości (t. zn. szybkości), a nie na odwrót.

Mordercza walka pomiędzy pancerzem i bronią oppanc. musi się w interesie pancerza rozstrzygnąć szybko, inaczej wypadnie na jego niekorzyść.

Natarcie może bądź stosować się do możliwości pancerza, bądź do możliwości piechoty. W tym ostatnim wypadku broń pancerna wysuwa się naprzód; po osiągnięciu pierwszego celu obezwładnia broń nieprzyjaciela, czekając na podejście piechoty, by po jej przybyciu rozpocząć następny skok. Ten system jest konieczny tam, gdzie czołgi są przydzielone do piechoty i służą jej celom. Metoda ta nie wykorzystuje wszystkich możliwości (czas, szybkość), doprowadzi ona zawsze do niepowodzeń jeżeli obrońca swoje możliwości lepiej wykorzysta. Druga metoda jest szczytem operacji.

W wypadkach, gdzie nieprzyjaciel nie miał czasu na życie przygotować obrony, my mamy mniej czasu na przygotowanie natarcia. Jednak im wszystko będzie się tu odbywać s z y b c i e j, tym potrzebniejsza będzie s z y b k a i r u c h l i w a p i e c h o t a, mniej potrzebne środki ogniowe wspierającej artylerii.

Im więcej czasu będzie miał obrońca na przygotowanie obrony, tym silniejszych środków będzie potrzebowało natarcie, a więc oprócz działania własnej artylerii jeszcze czołgów towarzyszących, z działami o kalibrze 10 względnie



15 cm. Dopiero wojna rozstrzygnie czy ujemne strony tych kolosów nie przeważą ich stron dodatnich.

### *Raid broni pancernej.*

Raid batalionu pancernego o 131 maszynach, mający na celu zaskoczenie nieprzyjaciela, przeniknięcie do stanowisk artylerii, posianie zamętu i powrót — nie jest celowy. Czołgi muszą zrobić 5 km do stanowisk artylerii, 5 z powrotem, potrzebują więc na to 1 godzinę czasu.

Działając bez oparcia skrzydeł, muszą ugrupować się więcej w głąb — obejmą więc 2 km frontu. Gdy trafią na dywizję, broniącą się na 8 km, to z jej 100 sztuk broni indywidualnej i 50 działek napotkają ogień połowy działek i  $\frac{1}{4}$  broni indywidualnej. Straty czołgów będą już w natarciu duże — a powrót — tą samą czy też inną drogą — zawsze trudny.

Taki raid musi zostać zaraz wykorzystany — piechota musi zająć przełamaną pozycję, inaczej uzyska się tylko ostrzeżenie nieprzyjaciela i jego pogotowie.

### *Dywizje uderzeniowe i pancerne (szybkie).*

Autor uważa, że tak jak dywizje piechoty na zachodnim froncie, tak i specjalne dywizje uderzeniowe czołgów będą musiały po jednorazowym użyciu zostać w y c o f a n e na tyły dla u z u p e ł n i e n i a.

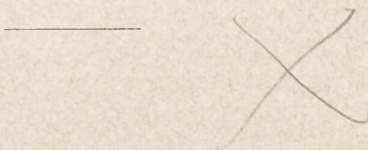
Podział na dywizje uderzeniowe i pancerne (szybkie) uważa w miarę postępującego rozwoju tej broni za konieczne.

Ciężka dywizja uderzeniowa odpowiadać będzie ciężkiej kawalerii, szybka pancerna, lekkiej kawalerii. Ta ostatnia będzie musiała umieć walczyć z takąż szybką jed-

nostką nieprzyjaciela, współpraca jej części składowych będzie trudniejsza, wiele czasu wypadnie poświęcić na wykształcenie jej i uzyskanie odpowiedniego doświadczenia i sprawności — aby odpowiedziała ona wymogom szybko przebiegającego boju. Nie należało by więc jej narażać na rozbicie przy działaniach przełamujących. Z tego wynika konieczność istnienia 2 typów jednostek czołgów.

Konieczna jest obsada broni pancernej prawie wyłącznie przez żołnierzy zawodowych. W miarę ponoszenia strat na wojnie i wcielania uzupełnień krótko szkolonych, trzeba będzie dostosowywać taktykę do ograniczonych możliwości takiego żołnierza.

Powyższe rozważania pozwalają przypuszczać, iż narody o wyższej kulturze uzyskają przewagę. Zrozumiałe jest więc dlaczego Sowiety utworzyły akademię mechanizacji o 4-letnim kursie. Dotychczasowymi środkami nie uzyska się powodzenia w decydującym natarciu — na to wskazują już posiadane doświadczenia; nowe skuteczne środki tworzą czołgi i lotnictwo. Na wojnie decyduje człowiek nie maszyna — ale najlepszy żołnierz nie będzie mógł jednak walczyć, a przede wszystkim zwyciężyć bez maszyny.





## WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

*N i e m c y.*

### **Nowa próba wytrzymałościowa samochodu.**

(ATZ. Nr. 11/36).

Opublikowane niedawno wyniki próbnej jazdy samochodu Adler-Trumph-Junior, które odbywały się na przestrzeni 50000 km rzucają ciekawe światło na pracę samochodu, wykazując jednocześnie ogromną sprawność poszczególnych mechanizmów, jaką technika samochodowa ostatnio osiągnęła.

Jazda na odcinku 50000 km, który samochód normalnie przebywa w ciągu 2 — 3 lat, trwała 2½ miesiąca, dzień i noc bez przerwy przy pracy kierowców na trzy zmiany.

Przez cały czas jazdy czyniono szereg skrupulatnych obserwacji i spostrzeżeń, przy których był zatrudniony cały sztab inżynierów i techników.

Zebrano szereg cyfr, ustalonych dzięki zaopatrzeniu samochodu w rozmaite przyrządy rejestrujące.

Jazda odbywała się po zamkniętym obwodzie długości około 95 km, przechodzącym przez wszystkie bardziej ruchliwe centra Berlina. Była to więc typowa jazda po mieście.

Zużycie paliwa mierzono, odnotowując czas i porę dnia. Na tej podstawie stwierdzono, że średnie zużycie na całej trasie wynosiło 7,55 l/100 km, przy czym:

dla pory dziennej

---

7,8 l/100 km

dla pory nocnej

---

7,12 l/100 km

z czego wynika, że jazda dzienna pociąga za sobą większy rozchód paliwa ze względu na to, że ruch jest jeszcze bardziej nieregularny,



gdyż napotyka więcej przeszkód w postaci innych pojazdów, ruchu pieszego itp.

Nadwyżka wynosząca: 7,8 — 7,13 — 0,67 l/100 km przy przebiegu około 2500 km spowodowała dodatkowe zużycie paliwa, wynoszące:

250 . 0,67—165 l.

Jeżeli chodzi o wysiłek kierowcy, to miarą tego wysiłku jest ilość wykonanych przez niego czynności, a więc:

przełączeń na pierwszą przekładnię	było	—	7805
„ „ drugą	„ „	—	11013
„ „ trzecią	„ „	—	20303
„ „ czwartą	„ „	—	18491

---

Razem — 57612

hamowano — 98173 razy

sprzęgano (wyprzęgano) — 69101 „

przy czym postojów odnotowano 6306.

Warto zanotować, że silnik na odcinku 50000 km wykonał 135590000 obrotów, zmieniając szybkość 181000 razy.

Przy tak wielkim wysiłku średnie zużycie oleju dochodziło do 0,2 l/100 km, przy czym samochód był stale obciążony 3—4 osobami.

Jak wielkim był wysiłek jednego z najmniejszych mechanizmów — przyrządu zapłonowego — świadczy fakt, iż musiał on w tym czasie dać 271180000 iskier.

Zużycie gładzi cylindrowych zostało spowodowane przebiegiem tłoków o sumarycznej długości 81354 km, przy czym średnia szybkość tłoka wynosiła 25 km/godz. Każdy czop korbowy przebiegł po swoim maleńkim obwodzie 32 km.

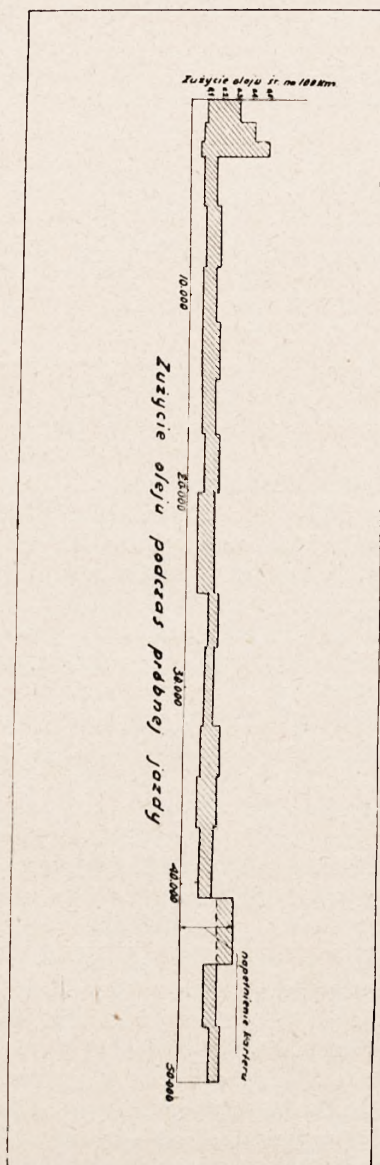
Ogólnie zużyto 3750 l paliwa. Interesującym jest ponadto, że średnie zużycie paliwa na całej drodze, wynoszące 0,2 l/100 km, podlegało następującym wahaniom:

do 32051 km	do 40796 km	do 50000 km
0,2 l/100 km	0,18 l/100 km	0,22 l/100 km

Spadek zużycia oleju między wykazanymi wielkościami 32051 i 40796 km tłumaczą tym, że na przestrzeni, między 20000 a 30000 km było stosunkowo najmniej przełączeń.

Jak widać i to ma dość znaczny wpływ na zużycie paliwa.

Dokładne przeliczenie wykazuje, że przeciętna szybkość samochodu wahała się w granicach 39—43 km/g. Szybkość tę mierzo-



Ryc. 1.

no parę razy na rozmaitych odcinkach, przy czym okazało się, iż zależy ona od natężenia ruchu w mieście, co jest zupełnie zrozumiałe. Niemniej maksymalne szybkości, jakie stale miejscami rozwijano, dochodziły do 80 km/g.

Ile energii zostało straconej przez samo hamowanie, tego dowodzi cyfra 98173 pociśnięć pedału hamulca.

Na baczną uwagę zasługuje zestawienie kosztów napraw i zamiany części zużytych.

### *Roboty.*

1) Przegląd (gwarancyjny) . . . . .	10 RM
2) Dwukrotna zamiana wykładzin hamulcowych, Wymiana szczęki hamulca wymiana linki hamulca. Wymiana sprężyn szczęk hamulcowych Uszczelnienie przednich piast kół. Regulacja (26,5 godz. po 2,80 RM) . . . . .	74,20 RM
3) Trzykrotna regulacja sprzęgła (3,25 godz. po 2,80 RM) . . . . .	9,10 RM
4) Prace przy silniku, związane z usunięciem zaburzeń w rozrządzie (zawory), wymiana sprężyn zaworowych, wymiana uszczelki rury wydechowej i pokrywy komory zaworowej, wymiana kontaktów przerywacza (16,25 godz. po 2,80 RM) .	45,50 RM
5) Regulacja amortyzatorów, wymiana uszkodzonego amortyzatora (1 godz. po 2,80 RM) .	2,80 RM
6) Reperacje wskaźnika kierunkowego, naprawa krótkiego spięcia na linii światła „stop“, repara-cja prądnicy (1,15 godz. po 2,80) . . . . .	3,25 RM
7) Wymontowanie i oczyszczenie zbiornika paliwa, kurka i przewodów gaźnika (10,5 godz. po 2,80) .	2,95 RM
8) Różne naprawy opon i gum (4,05 godz. po 2,80). .	11,35 RM
9) Usunięcie następstw różnych wypadków, a w szczególności wymiana drążka kierownicy (3,65 godz. po 2,80) . . . . .	10,20 RM

---

Razem 159,35 RM



*Materiał*

## Hamulce:

1) 2 nowe wykładziny hamulcowe . . . . .	20,45 RM
2) 1 szczeka hamulcowa . . . . .	2,40 „
3) 2 pierścienie filcowe (uszczelki) . . . . .	0,90 „
4) 4 sprężyny szczek hamulcowych . . . . .	0,20 „
5) Rozmaity drobny materiał do czyszczenia mycia, benzyna, itp. . . . .	2,60 „

---

Razem: 36,55 RM.

U w a g a: Wymiana linki hamulcowej nie została wliczona, ponieważ wyciąganie jej nastąpiło w okresie gwarancyjnym i dlatego firma wykonała poprawkę własnym kosztem, nie obciążając nim kosztów utrzymania samochodu.

## Silnik:

1) 1 uszczelka rury wydechowej i pokrywy . . . . .	0,65 RM
2) kontakty komory zaworowej elektr. mech. zapal. . . . .	10,55 „
3) 8 sprężyn zaworowych . . . . .	3,20 „
4) Smar grafitowy do przewodnic zaworowych . . . . .	6 „

---

Razem: 20,40 RM.

## Amortyzatory:

1) Paliwa do amortyzatorów . . . . .	0,30 RM.
--------------------------------------	----------

U w a g a: Koszt wymiany amortyzatora nie wliczony ze względu na to, iż uszkodzenie jego nastąpiło w okresie gwarancyjnym.

## Instalacja oświetleniowa:

1) rozmaite zabezpieczenia instalacji . . . . .	1,50 RM
2) dwie żarówki . . . . .	0,80 „
3) węgielek prądnicy . . . . .	0,60 „
4) drobny materiał, w szczególności benzyna do mycia prądnicy . . . . .	1,10 „
5) drążek kierownicy . . . . .	5,50 „

---

Razem: 9,50 RM.

Ogumienie:

12 opon po 31,80 RM	. . . . .	381,60 RM
11 dętek po 4,35 RM	. . . . .	47,85 „
materiał wulkanizacyjny	. . . . .	42,00 „

---

Razem: 471,45 RM.

Cyfra ta jednak nie obciąża całkowicie kosztu utrzymania samochodu, ponieważ opony nie zostały zupełnie zużyte. Oceniając zużycie procentowo, ustalono, że:

3 opony i dętki o wartości 36,15	zużyły się w 100 %	108,45 RM
2 opony i dętki	zużyły się w 20 %	14,46 „
1 opona i dętka	zużyły się w 30 %	10,85 „
1 „ „ „ „	w 65 %	23,60 „

---

Razem: 157,36 RM.

nadto dochodzi zużycie w 65 % pięciu opon znajdujących się na samochodzie . . . . . 117,50 RM

---

Razem: 274,86 RM

doliczając materiał wulkanizacyjny w wysokości 42 RM otrzymamy . . . . . 42,00 RM

---

Razem: 316,86 RM.

Łączny koszt napraw i zużytego materiału wynosi więc:  
 robocizna + materiał + koszt ogumienia = koszt całkowity  
 $169,35 + 56,75 + 316,86 = 542,96$  RM.

co przy przebiegu 50000 km daje koszt na 100 km — 1,08 RM.

Jeżeli przejrzeć uważnie załączone specyfikacje napraw, to nie trudno zauważyć, że najniższą pozycję w tym zestawieniu stanowi koszt zużytego materiału (bez gum); pozycja ta wynosi zaledwie 56,75 RM.

W tej sumie najwięcej kosztowały materiały hamulcowe: 26,55 RM.

Biorąc pod uwagę, że jazda odbywała się w najruchliwszych centrach Berlina, pozycja ta wydaje się całkowicie usprawiedliwioną; należy zwrócić raczej uwagę na jej niesłychanie niską wartość.

W tym wypadku możnaby zauważyć, że nie tylko jakość wozu ale i umiejętność i opanowanie kierowcy decydują o zużyciu sprzętu.

Wystarczy porównać jakiekolwiek wyniki z otrzymanymi cyframi, by uzyskać wiele mówiący sprawdzian jakości maszyny i kwalifikacji obsługi. W ogólności bowiem cyfra 50000 km przebytych przez opisany wyżej samochód, bez głównej naprawy, w uciążliwym i ciągłym ruchu miejskim stanowi przy minimalnych kosztach tego ruchu sprawdzian oceny eksploatacji innych wozów. Sprawdzenia ten racjonalnie stosowany, przy uwzględnieniu lokalnych różnic użytkowania, może stać się poważnym czynnikiem kontrolującym i normującym gospodarkę sprzętem samochodowym.

*Inż. M. B.*

*Z. S. R. R.*

## **Praca przygotowawcza dowództwa batalionu czołgów przed marszem.**

(Mechanizacja i Motoryzacja R. K. K. A. 3/36).

W numerze 3. z 1936 r. „Mechanizacji i Motoryzacji R. K. K. A.” znajdujemy dwa artykuły, poświęcone temu zagadnieniu:

1) N. Krasicki: „Robota sztaba tankowego bataljano pri podgotowkie k marszu“ i

2) F. Andrejew: „Rasczot dwiżenja na marsze“.

Artykuły te, a zwłaszcza pierwszy z nich, są bardzo ciekawe i warto się z nimi zapoznać.

Obaj autorzy w artykułach swych nie zajmują się prawie wcale kwestiami technicznymi wykonania marszu tj. sposobem prowadzenia kolumny czołgów w marszu, zapewniającym utrzymanie porządku (równomierność tempa, ciągłość, nie urywanie się kolumny oraz normalne zużycie materiałów pędnych — zagadnienia te były omawiane w numerach 7 — 9 „Mechanizacji i Motoryzacji“ w roku 1935) — lecz całą uwagę poświęcają pracy przygotowawczej dowództw.

A więc ile i jakich dokumentów powinno przygotować dowództwo batalionu przed marszem, aby kolumna przybyła do celu w porządku i na czas?

Jako zasadę należy przyjąć, że:



1) przygotowanie potrzebnych dokumentów powinno, licząc od chwili zakończenia wyliczeń marszu, zajmować minimum czasu,

2) nie opracowywać nie koniecznych dokumentów lub zbyt wielkich płacht,

3) korzystanie z przygotowanych dokumentów w warunkach dowodzenia w polu (szczupłość miejsca w czołgu i konieczność szybkiej orientacji i pracy) nie powinno nasuwać trudności,

4) przygotowane dokumenty muszą zapewniać niezawodną i łatwą kontrolę marszu (czy kolumna nie opóźnia się i nie zbacza z wybranej drogi).

Zakreśliwszy w ten sposób ramy N. Krasicki stwierdza, że przygotowane zazwyczaj graficzne przedstawienie marszu i profil drogi są zbędne i w praktyce mijają się z celem.

Przed wszystkim przygotowanie obu tych dokumentów zajmuje zbyt wiele czasu, a zwłaszcza profil marszu. Jeżeli droga, którą ma oddział przebyć jest długa, to profil jej jest wielkim i niewygodnym w użyciu arkuszem. Jeżeli marsz wykonywany jest w miejscowości poprzerynanej wąwozami lub górzystej, to przy konieczności zwiększania na przekroju odstępów między warstwicami — długość profilu drogi jeszcze wzrasta.

Poza tym podczas marszu graficzny jego wykres i profil drogi nie wystarczą, konieczną jest jeszcze mapa. W ten sposób otrzymujemy już trzy dokumenty: wykres marszu, profil drogi i mapę, niezależnie od wszystkich wyliczeń, tablic i notatek, które sztab batalionu wykonuje dla siebie. Wszystko to jest zbyt skomplikowane zarówno w przygotowaniu jak i użyciu.

Praca przygotowawcza dowództwa przed marszem powinna być do ostatecznych granic uproszczoną i przyspieszoną, a więc należy odrzucić wszystkie niekonieczne papiery.

Krasicki w artykule swym dowodzi, że wystarczą najzupełniej dwa dokumenty: 1) mapa, odpowiednio „przygotowana“ oraz 2) tabela marszu, przy czym tabela ta pozostaje tylko w sztabie i służy za materiał pomocniczy na podstawie którego „przygotowuje“ się mapę.

Odpowiednio przygotowaną mapę powinien mieć nie tylko dowódca batalionu i oficerowie jego sztabu<sup>1)</sup>, lecz i dowódcy kompa-

---

<sup>1)</sup> Sztab batalionu czołgów prócz szefa sztabu i jego zastępcy składa się jeszcze z kilku oficerów i posiada 3 czołgi „sztabowe“.

nii, a przede wszystkim dowódca straży przedniej i dowódca kolumny sił głównych. Dowódcy kompanii przerysowują z mapy sztabowej potrzebne dla siebie dane.

Następujący przykład wyjaśnia sposób opracowania tabeli marszu oraz na podstawie jej „przygotowania“ mapy, tak aby podczas marszu można było obejść się bez wszystkich innych papierków (graficzne zestawienie marszu, profil drogi, notatki itp.).

3. baon czołgów o godz. 23.00 dnia 8.VI. znajduje się na postoju w rejonie Borysowce. W myśl otrzymanego rozkazu baon ma o godz. 9.00 dnia 9.VI. osiągnąć rejon Wołna. Oś marszu: folwark Piotrówka, Armianka, Moguczeje, miasteczko Ruskie, Dubice, miasteczko Wołna.

Punkt przejścia: cerkiew w Borysowce minąć o godz. 3.00.

Punkty kontrolne: 1. Armianka godz. 5.30.

2. Ruskie godz. 7.50.

Świt o godz. 5.00“.

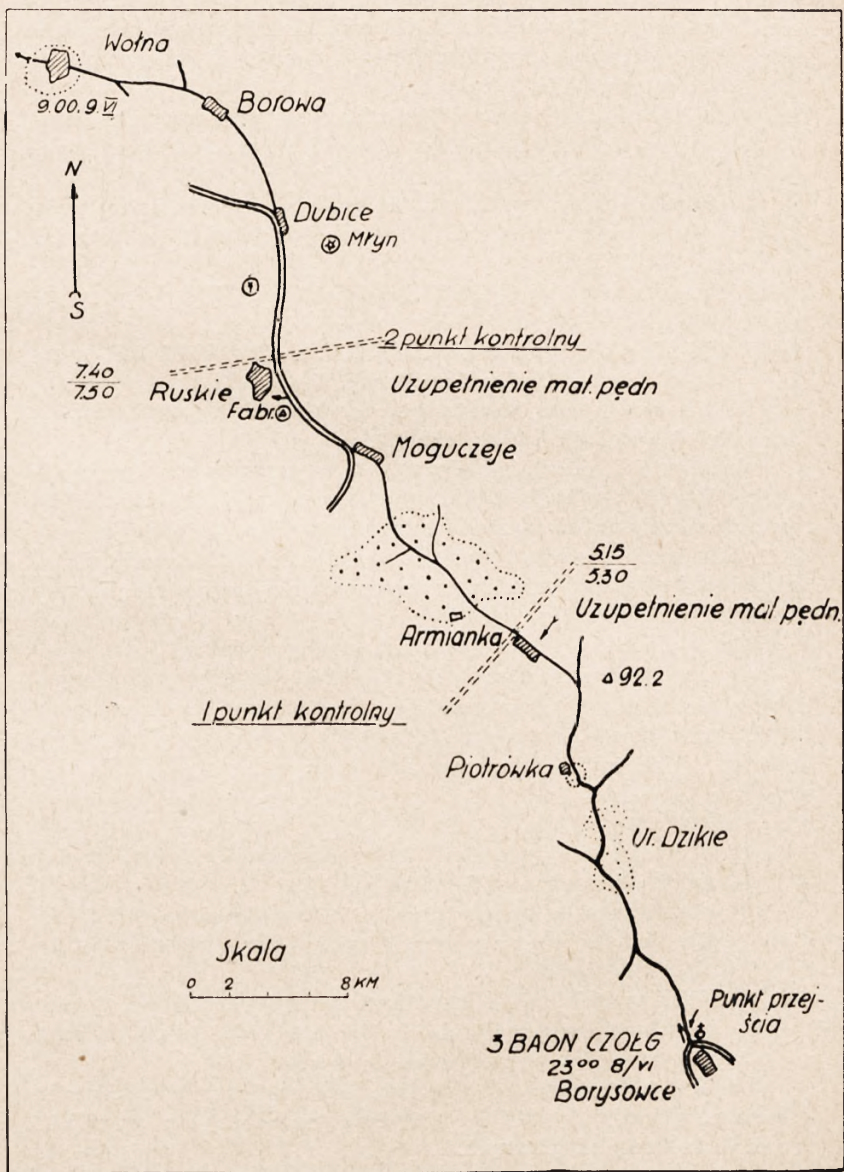
Zobaczmy przede wszystkim w jaki sposób opracowuje się tabelę marszu. Nie zatrzymując się na szczegółach zwróćmy uwagę na sposób jej opracowania związany z obliczeniem marszu oraz późniejszym „przygotowywaniem“ mapy.

Pracę należy zacząć od obliczenia marszu, a więc najpierw oznaczyć na mapie punkty kontrolne, podane w rozkazie wyższego dowódcy, odnotowując obok czas przejścia dla straży przedniej i kolumny sił głównych, przy czym godziny odnoszące się do straży przedniej odnotowujemy w liczniku, a godziny przejścia dla sił głównych w mianowniku.

Określając czas przejścia punktów kontrolnych nie tylko sił głównych, lecz i straży przedniej, dowódca batalionu tym samym reguluje wysunięcie się straży przedniej przed siły główne na różnych odcinkach drogi zależnie od wymogów taktycznych.

Następnie całą oś marszu dzieli się na odcinki zależnie od średniej szybkości z jaką może maszerować kolumna. Szybkość posuwania się kolumny zależy przede wszystkim od drogi (szosa, trakt, droga polna), terenu (wzniesienia, przeszkody naturalne i sztuczne, mosty, groble) i pory dnia.

W naszym przykładzie takie odcinki o różnej przeciętnej szybkości posuwania się będą (szkic Nr. 1):



Szkieł 1.



- 1. odcinek: od Borysowce do folwarku Piotrówka, przemarsz odbywa się w nocy. Długość odcinka 12 km, przeciętna szybkość 8 km/g.
- 2. odcinek: droga polna od folwarku Piotrówka do punktu kontrolnego Armianka. Długość 8 km. Przeciętna szybkość 16 km/g.
- 3. odcinek: droga gruntowa do Moguczeje, długość 12 km, przeciętna szybkość 12 km/g (po drodze las długości 6 km).
- 4. odcinek: szosa do Dubice, długość 13 km. Przeciętna szybkość 20 km/g.
- 5. odcinek: droga gruntowa do m. Wołna, długość 13 km. Przeciętna szybkość 16 km/g.

W ten sposób cała trasa marszu zostaje podzielona na odcinki, które kolejno wpisuje się do tabeli.

Jeżeli w jednym z odcinków znajduje się narzucony przez wyższego dowódcę punkt kontrolny, wówczas odcinek ten zapisuje się jako dwa odcinki: jeden przed punktem kontrolnym, a drugi za nim.

W rubryce pierwszej wpisuje się również uzupełnianie materiałów pędnych oraz przeszkody terenowe, jeżeli pokonanie ich wymaga większej ilości czasu.

Pozostałe rubryki tablicy nie wymagają objaśnień.

W ostatniej rubryce wpisuje się czas operacyjny, przy czym najpierw wpisuje się czas przejścia przez punkty kontrolne nakazane przez wyższe dowództwo, a następnie czasy przejścia przez granice odcinków, i dodatkowe punkty kontrolne.

U w a g i:

- 1) od 14 km odejmuje się 2, które czoło przebyło przy wyciąganiu kolumny z szybkością 4 km/g.
- 2) z Armianka kolumna wyrusza o 5.30 względnie o 6.30 zależnie od tego, czy uzupełnianie materiałów pędnych odbędzie się w Armianka.
- 3) Jeżeli uzupełnienie mat. pędnych w Armianka nie odbyło się, to kolumna przybędzie do m. Ruskie o godz. 6.48, a po uzupełnieniu mat. pędnych wyruszy o godz. 7.48.

W danym wypadku dowódcy batalionu nakazano przejść przez punkt przejściowy o godzinie 3.00, czas ten odnosi się oczywiście do czoła kolumny sił głównych.

Tabela marszu dla sił głównych 3 baonu czołgów na dzień 9.VI.

Odcinki drogi, punkty kontrolne, uzupełnienie mat. pędnych, przeszkody	długość odcinka w km	przeciętna szybkość marszu w km/g	czas na przebycie odcinka	czas na uzupełnienie mat. pędn. lub pokonanie przeszkody	Godzina operacyjna
wyciąganie kolumny (długość kolumny 2 km) .	2	4	30'	—	3,30
1. Punkt przejścia (cerkiew w Borysowie) flw. Piotrówka . . . . .	14—2=12 <sup>1)</sup>	8	1g.30'	—	5,00
2. Flw. Piotrówka — Armianka ew. uzupełnienie mat. pędn. w Armianka . . . . .	8	16	30'	1g.	5,30 6,30
3. Armianka — Moguczeje	12	12	60'	—	6,30 7,30
4. Moguczeje — m. Ruskie ew. uzupełnienie mat. pędn. w m. Ruskie . .	6	20	18'	1g.	7,48
5. m. Ruskie — Dubice .	7	20	21'	—	8,09
6. Dubice — m. Wołna .	13	16	50'	—	8,59

Wyciąganie kolumny potrwa około 30 minut<sup>1)</sup>.

Wykonanie powyższej tabeli nie zajmuje więcej niż 10 — 15 minut, wykonuje ją szef sztabu batalionu lub jego zastępca według otrzymanych wskazówek.

<sup>1)</sup> Wyciąganie kolumny jest skończone, kiedy przez punkt przejścia przejdzie ogon kolumny batalionu. Przyjmując długość kolumny batalionu na 2 km przy szybkości marszu 8 km/g, potrze-

Tabela taka ułatwia wyliczenia i zapewnia niezbędne dane dla dowódcy batalionu i oficerów jego sztabu oraz oddziału regulacji ruchu.

Na specjalne podkreślenie zasługuje przejrzystość tabeli i szybkość wykonania jej.

### **Przygotowanie mapy.**

Mapa powinna dowódcy batalionu i jego oficerom zapewnić podczas marszu wszystkie potrzebne wiadomości, bez uciekania się do żadnych innych dokumentów.

Na podstawie mapy dowódca musi być w stanie z łatwością określić w każdej chwili, czy kolumna idzie właściwą drogą, czy nie jest spóźnioną, gdzie i kiedy oraz jak długie trzeba zrobić odpoczynki, gdzie w danej chwili powinny znajdować się wszystkie części składowe kolumny, jakie po drodze są do pokonania przeszkody itd.

W tym celu mapa powinna być odpowiednio „przygotowana“ tj. uzupełnioną niezbędnymi danymi.

Przed wszystkim należy mapę podkolorować kredkami, aby była bardziej przejrzystą (mowa o mapach jedno lub dwu kolorowych), uwypuklając rzeki, błota, lasy, wąwozy, mosty, niektóre wzniesienia. Następnie trzeba na trasie marszu oznaczyć kilometraż i przekreślić odchodzące w bok drogi, aby uniknąć zjechania z drogi właściwej.

Czas poświęcony na tę pracę nie jest bynajmniej zmarnowany i zwróci się przez ułatwienie orientacji, podczas szybkiej jazdy.

Następnie należy oznaczyć na miejscu punkty kontrolne, granice odcinków o różnej przeciętnej szybkości i dodatkowe punkty kontrolne — wpisując obok czas przejścia przez czoło straży przedniej i czoło sił głównych.

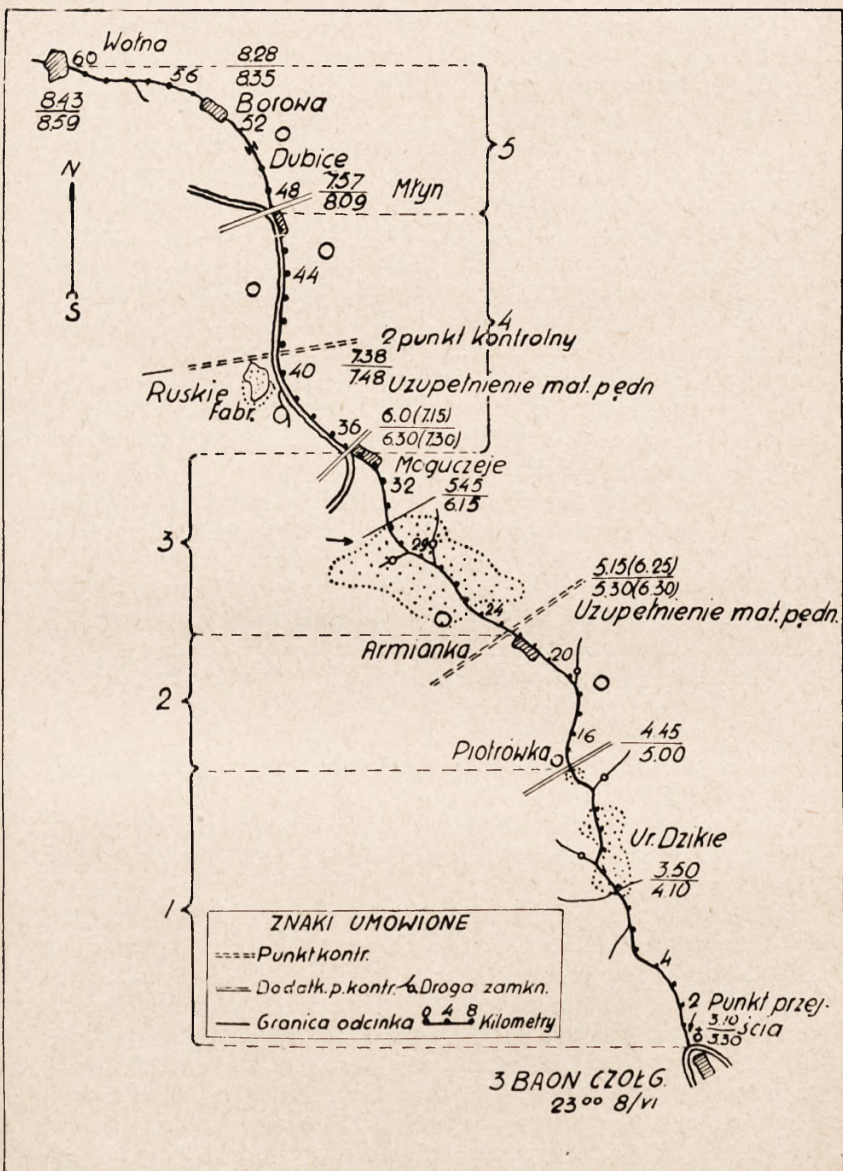
Ponadto należy oznaczyć ewentualne miejsca uzupełnienia materiałów pędnych.

Jeżeli odcinki o różnej szybkości przeciętnej są zbyt długie (20 — 25 km) to koniecznym jest wyznaczyć dodatkowe punkty kontrolne, aby dowódca batalionu mógł częściej sprawdzać zgodność wykonania marszu z powziętym planem.

---

ba na wyciągnięcie kolumny 15 minut. Ponieważ jednak jako zasadę przyjmuje się, że wyciąganie kolumny trwa 2 razy dłużej niż przemarsz danego odcinka z określoną szybkością, w tym wypadku więc wyciąganie kolumny potrwa 30 minut.





Szkic 2.

Szybkość przeciętna np. 10 km/g nie oznacza naturalnie, że czołgi na całej długości odcinka posuwają się z tą szybkością; jak wskazuje sama nazwa jest to szybkość przeciętna dla całego odcinka.

W danym przykładzie przy przemarszu długości 60 km dowódca batalionu (względnie jego sztab) będzie mógł 9 razy, a więc przeciętnie co 7 km sprawdzić, czy batalion posuwa się zgodnie z ułożonym planem. Im szybciej maszeruje batalion, tym częściej wypadają punkty kontrolne (od 50 do 15 minut).

W ten sposób przygotowana mapa uwalnia dowódcę batalionu i jego sztab od wykonywania jakichkolwiek obliczeń w drodze. Wszystko co jest potrzebne dla sprawdzenia prawidłowości wykonania marszu zaznaczone jest na mapie.

Dowodzenie batalionem w marszu (zwiększanie lub zmniejszanie szybkości marszu, odpoczynki) na podstawie tak przygotowanej mapy jest ogromnie ułatwione.

Czas „przygotowania“ mapy w sztabie batalionu: do 15 minut.

Z podobnego założenia (ułatwienie pracy dowodzenia podczas marszu) wychodzi i następny autor F. Andrejew.

Aby nie powtarzać się nie będziemy już przytaczali jego argumentów, ograniczymy się jedynie do podania sposobu „przygotowania mapy“ — co schematycznie przedstawia szkic Nr. 3.

Szkic ten wydaje się co najmniej równie przejrzysty jak szkic Nr. 2.

A — punkt przejścia.

AB, CD, DE, EF odcinki o różnej przeciętnej szybkości marszu.

F — rejon do osiągnięcia.

Zasługuje natomiast na przytoczenie w całości urywek traktujący o utrzymaniu odległości między strażą przednią a siłami głównymi.

„Następnie (tj. po obliczeniu odnoszącym się do sił głównych) musimy dokonać obliczeń dla straży przedniej. Straż przednia powinna posuwać się przed batalionem w odległości 3 — 5 km. Przyjmijmy, że podczas przemarszu przez odcinek AB dowódca zdecydował, aby straż przednia była wysunięta na 4 km. A więc posuwając się z tą samą szybkością co i siły główne, powinna przejść przez punkt przejścia A o godz. 7.36. Na odcinku AB siły główne zatrzymują się na 20 minutowy odpoczynek. Takie same zatrzymanie się powinna mieć i straż przednia, lecz nie w tym miejscu co siły główne.

## OŚ MARSZU.

Straż przednia przybywa na miejsce 15,35 — 15,40 F	Przybycie sił głównych 15,47— 16,00
Straż przednia uzupełn. mat. pędn.	$D = 24 \text{ km}$ $r = 20 \text{ km}$ $t = 1 \text{ g } 12 \text{ m}$ ż
14,04 do 14,35 Straż przednia 13,48 E	siły główne uzupełn. mat. pędn. 14,04 — 14,35
Straż przednia 12,24 D	$D = 21 \text{ km}$ $v = 15 \text{ km/g}$ $t = 1 \text{ g } 30 \text{ m}$ siły główne 12,40
II zatrzymanie str. prz. 10,50— 11,00	$D = 18 \text{ km}$ $v = 12 \text{ km/g}$ $t = 1 \text{ g } 30 \text{ m}$ z
Straż przednia 10,30 C	II zatrzymanie sił gł. 10,50— 11,10
Straż przednia 9,20 B	$D = 6 \text{ km}$ $v = 6 \text{ km/g}$ $t = 1 \text{ g.}$ siły główne 9,50
I-sze zatrzym. str. prz. 8,30— 8,45	$D = 15 \text{ km}$ $v = 10 \text{ km/g}$ $t = 1 \text{ g } 30 \text{ m.}$ y
x	I zatrzymanie sił gł. 8,30—8,50
Straż przednia: 7,36	A siły główne: 8.00

punkt przejścia

Szkic 3.



wne, lecz 4 km przed nimi, przechodząc z ubezpieczenia podczas ruchu do ubezpieczenia w miejscu.

Następny odcinek BC pozwala na poruszanie się z szybkością 6 km/g. Jeżeli straż przednia wyruszy z rejonu pierwszego odpoczynku równocześnie z siłami głównymi, zachowując w czasie odległość 24 minut marszu, to na odcinku BC odległość w przestrzeni zmniejszy się do  $2\frac{1}{2}$  km, co jest niepożądane.

A zatem w takich wypadkach, kiedy w następnym odcinku będziemy posuwali się z mniejszą szybkością niż w poprzednim, należy dla straży przedniej odpowiednio powiększyć odległość od sił głównych w czasie, przez co będzie utrzymana odległość w kilometrach. I odwrotnie, jeśli w następnym odcinku przewidywany jest marsz z większą szybkością, wyruszenie straży przedniej należy opóźnić, jak to również wskazuje podany przykład“.

Ostatnie dwie liczby wskazujące na szkicu czas przybycia do nowego rejonu określają czas przybycia czoła i ogona kolumny, ważny np. ze względów na opl, zwolnienie drogi itp.

Sądzę, że w praktyce drugi typ „przygotowania mapy“ jest wygodniejszy. Można by go jeszcze uprościć nie pisząc słów „straż przednia“ i „siły główne“, gdyż dane te oznacza się po dwóch przeciwnych stronach osi marszu.

*Rtm. L. Żyrkiewicz.*

## **Ilość kilometrów jaką może przebyć samochód ciężarowy do gruntownej naprawy.**

(Doc. M. A. Orłowski. Motor Nr. 12/36).

W artykule tym autor udowadnia nieaktualność ramowych norm trwałości samochodu bez uwzględnienia warunków drogowych i eksploatacji.

Autor stwierdza nieaktualność istniejących ramowych norm trwałości samochodu podawanych w podręcznikach. Opierając się na posiadanym materiale z eksploatacji stwierdza, że samochód G A Z A A pracując w Leningradzie może przebyć 45000 — 50000 km do gruntownej naprawy, natomiast taki sam samochód pracując na piaszczystych itp. ciężkich drogach wymaga gruntownej naprawy po 12000 — 15000 km. W informacjach zaś technicznych figuruje

dla tegoż samochodu jako norma okres 29000 km, które samochód ten powinien przebyć do pierwszej gruntownej naprawy.

Wobec tych rozbieżności, autor uważa za niezbędne, przy ustalaniu rzeczywistych norm, uwzględnienie następujących czynników:

- 1) warunków klimatycznych, w jakich samochód pracuje,
- 2) profilu i nawierzchni drogi,
- 3) stopnia pieczołowitości obsługi samochodu w garażu, tj. mycie, konserwacja, przeglądy techniczne, regulacje, ścisłość wykonania przepisów o konserwacji, regulacji i drobnych naprawach zapobiegawczych,
- 4) indywidualnych cech kierowcy,
- 5) rodzaju obciążenia samochodu w sensie przeciążenia lub niedoładowania,
- 6) rodzaju ładunku itp.

Zależność ilości km, jakie samochód może przebyć do gruntownej naprawy, od powyżej wyszczególnionych czynników autor wyraża następującym wzorem:

$$A = \frac{A_0}{B_1 B_2 B_3 B_4 B_5 B_6}$$

We wzorze tym:

$A_0$  — Ilość km stała dla każdego rodzaju samochodu.  $A$  mianowicie:

Dla samochodu G A Z —  $A$  — 50000 km

„ „ AMO — 65000 „

„ „ Ja — 5 — 70000 „

$B_1$  — Czynnik warunków klimatycznych, który ustalono dla okręgu leningradzkiego — północno - morski — 1;

Jak wyżej, — dla okręgu moskiewskiego

kontynentalny . . . . . — 1,05

Jak wyżej — dla okręgu dońskiego . — 1.15—1,2

Jak widać, wpływ czynnika klimatu oceniany jest przez autora w granicach 20%, w tym sensie, że im bardziej na południe, tym trwałość samochodu będzie mniejszą. Prawdopodobnie chodzi tu o przeciętną ilość dni z kurzem i dni upalnych.

$B_2$  — Czynnik profilu i nawierzchni drogi. Na wielkość tego czynnika składają się wielkości następujące:

$b'_2$  — czynnik nawierzchni drogi,

$b''_2$  — czynnik profilu drogi.





Wielkość zaś wpływu uchybień przy nalewaniu materiałów pędnych dla paliwa około 20% i dla oleju do 25%.

B<sub>4</sub> Czynniki wpływu jakości kierowcy:

Kierowca bardzo dobry — 0,6 — 0,5

„ dobry — 0,8

„ przeciętny — 1,

tj. wpływ kierowcy ocenia się w granicach do 100%.

B<sub>5</sub> — Czynniki obciążenia i szybkość, podobnie jak wyżej:

B<sub>5</sub> = b'<sub>5</sub> · b''<sub>5</sub>

b'<sub>5</sub> wpływ wielkości obciążenia

b''<sub>5</sub> „ „ „ szybkości

b'<sub>5</sub> przy obciążeniu przepisany — 1

b'<sub>5</sub> „ niedociążeniu do 20% — 0,9 — 0,95

b'<sub>5</sub> „ przy przeciążeniu do 20% — 1,25 — 1,3

b''<sub>5</sub> „ szybkości przepisanej — 1

b''<sub>5</sub> „ „ „ zwiększonej o 20% — 1,35 — 1,4

Z powyższego wynika, że wpływ przeciążenia i nadmiernej szybkości ocenia się w granicach 30% i 40%.

B<sub>6</sub> — Czynniki określający wpływ sposobu obciążenia samochodu i inne czynniki, których autor bliżej nie określa.

Na określenie wielkości tego czynnika składają się z kolei trzy inne czynniki. A mianowicie:

B<sub>6</sub> = b'<sub>6</sub> · b''<sub>6</sub> · b'''<sub>6</sub>

w którym:

b'<sub>6</sub> — obciążenie równomiernie rozłożone np. towar w workach, kostkach itp. — 1;

b''<sub>6</sub> — obciążenie nierównomierne np. skrzynie, części maszyn itp. — 1,25;

przy przewożeniu zaś takich materiałów jak belki, rury itp. materiałów dłuższych, wystających poza nadwozie — 1,55;

b'''<sub>6</sub> — wpływ czynników innych, których autor bliżej nie określa, autor określa je na 1 — 1,5 i dla samochodów M. T. G. — 1,1 do 1,2.

Na podstawie wszystkich wyżej przytoczonych obliczeń, posiłkując się podanym na wstępie wzorem zasadniczym, autor podaje następujące graniczne ilości km, jakie dany typ samochodu może

przebyć do gruntownej naprawy, w zależności od warunków eksploatacyjnych a mianowicie:

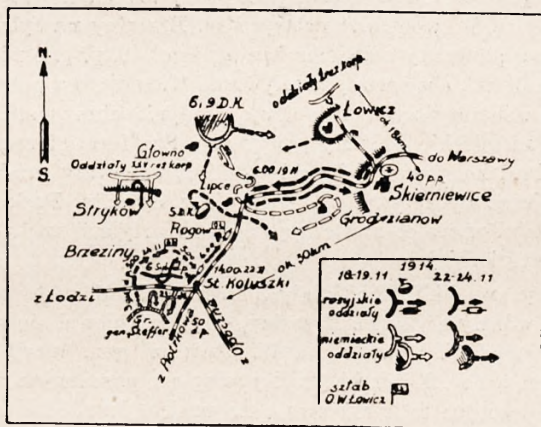
R o d z a j s a m o c h o d u	Minim. ilość km bez uwzględ- nienia czynni- ka $b'''_6$	Z uwzględ- nieniem czyn- nika $b'''_6$	Największa ilość km
G. A. Z.—A. A.	7000	5000	167000
A. M. O. . . .	9000	6500	217000
Ja — 5 . . . .	10000	7100	230000

Wielkość wyżej podanych współczynników autor wypośredkował na podstawie analizy danych o eksploatacji z uwzględnieniem t. zw. ruchu „stachanowskiego“. Autor jednak zastrzega się, iż dane powyższe, jako wypośredkowane po raz pierwszy, nie mogą być traktowane jako absolutne, lecz jedynie jako pierwsze przybliżenie. Wielkości graniczne największych przebiegów wydają się przesadne, jednak muszą być one traktowane raczej jako wielkości teoretyczne, ponieważ jest bardzo mało prawdopodobnym, żeby w rzeczywistych warunkach pracy samochodu, wszystkie wyżej przytoczone czynniki, mające wpływ na trwałość samochodów, wypadły tak, by miały one najwyższe lub najniższe znaczenia dla danego samochodu i warunków jego eksploatacji. Wielkości największych przebytych km dają podstawy do przypuszczeń, że pod pojęciem naprawy gruntownej autor miał na względzie t. zw. naprawę regeneracyjną poprzedzaną co najmniej trzema średnimi zapobiegawczymi naprawami całości samochodu i parokrotną regeneracją poszczególnych zespołów, jak np. osi przedniej, zawieszenia i mechanizmu kierowniczego. Przy bardzo zaś ciężkich warunkach eksploatacyjnych, złej obsłudze i złym prowadzeniu samochodu — okres konieczności regeneracji całości samochodu może być bardzo zbliżony do okresu, w którym normalnie następuje konieczność regeneracji poszczególnych zespołów. Tylko przy tych założeniach wielkości okresów granicznych w km, podane w tablicy, nabierają cech pewnej realności.

## Użycie pociągów pancernych.

(A. Lebedziński. Auto Bronietankowyj Żurnał Nr. 1/37).

Autor przytacza przykłady użycia pociągów pancernych w czasie wojny światowej i polsko-rysyjskiej z 1920 r. Uważa, że doświadczenie bojowe przeszłości i ocena warunków nowoczesnej walki pozwolą wyciągnąć wnioski co do użycia oddziałów pancerno-kolejowych w przyszłości.



Ryc. 1.

Zadanie pociągów pancernych, to rażenie żywych sił nieprzyjaciela i zduszenie jego środków walki w rejonach sieci kolejowych.

W listopadzie 1914 r. w rejonie Łodzi toczyły się zacięte walki<sup>1)</sup>. Odcinek kolejowy Skierniewice, Koluszki, Piotrków (ryc. 1) odbudowany do 15.XI. służył do zaopatrywania oddziałów rosyjskich.

Kawaleria niemiecka, oskrzydłająca Rosjan od północy, otrzymała zadanie przerwania linii kolejowej i uchwycenia Skierniewic.

<sup>1)</sup> Znana, historyczna „bitwa pod Łodzią“.



W Skierniewicach znajdował się 40. p. p. z baterią i pociągiem pancernym.

19.XI. pociąg pancerny wyruszył na odcinek celem usunięcia zniszczeń toru i połączeń telegraficznych, wykonanych przez patrole nieprzyjaciela. Po dojściu do m. Lipce pociąg został zaatakowany przez spieszoną kawalerię w sile około szwadronu; ogniem c. k. m. powstrzymał natarcie i odszedł na stację Skierniewice. O. W. konny nieprzyjaciela w sile 4 szwadronów, plt. k. m. i baterii, pomimo straty w walce swego dowódcy uderzył przez m. Grodzianów na Skierniewice, jednak bez powodzenia.

22.XI. powodzenie w operacji Łódzkiej przechyliło się na stronę Rosjan. O. W. „Łowicz“ uchwycił m. Brzeziny na tyłach Niemców. Pociąg pancerny z dwiema kompaniami 40. p. p. około g. 14.00 zajął st. Koluszkę, obserwując odpływanie Niemców na południe, jednak pozostał bezczynnym, organizując jedynie obronę stacji.

23.XI. niemieckie oddziały grupy gen. Szeffera, otoczone na południe od linii kolejowej Koluszkę — Łódź, usiłowały przebić się na północ, walcząc uporczywie z 6 syberyjską dywizją. Pociąg pancerny brał udział w walce zwalczając ogniem artylerii ruch oddziałów 50. d. p. niemieckiej.

W nocy na 24.XI. oddziały 3 niemieckiej d. p. gwardii niespodzianie wdarły się do m. Brzeziny, gdzie znajdował się sztab i tyły O. W. „Łowicz“. Dowódca O. W. „Łowicz“ gen. Wasiliew uciekł samochodem na st. Koluszkę, skąd pociągiem pancernym do st. Rogów, pozostawiając oddziały swoje na pastwę losu.

Z przykładu tego wyciąga autor słuszny wniosek: działanie pociągu pancernego nie dało dodatniego i realnego rezultatu. Brak uporczywości, bierność, nadmierna ostrożność i niezdecydowanie, łącznie z brakiem orientacji w całości położenia — oto przyczyny tak niskich rezultatów działania pociągu pancernego w konkretnym wypadku.

---

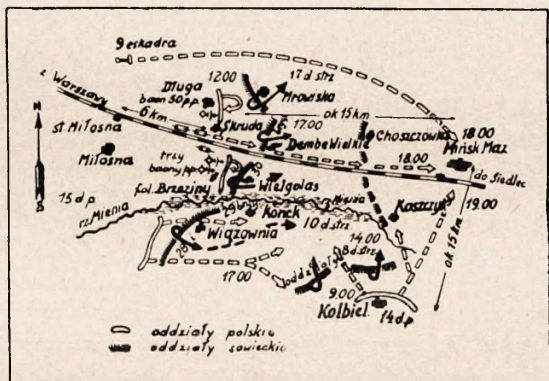
W sierpniu 1920 r. rosyjskie oddziały walczyły o podejścia do Warszawy — 16.VIII Polacy przeszli do natarcia, 15 polska d. p. działająca na kierunku pomocniczym, uderzyła wzdłuż toru kolejowego na Mińsk Mazowiecki (ryc. 2).

Do godz. 9.00 dnia 17.VIII. oddziały 14. d. p. uchwyciły Kołbiel walcząc z sowiecką 8 d. p. W tym czasie grupa uderzeniowa

15 d. p., złożona z 4 baonów, dyonu art., kompanii czołgów i 3 pociągów pancernych, zebrała się w rejonie st. Miłosna. Do godz. 12. grupa ta weszła do walki na linii flw. Brzeziny — Długa, gdzie została powstrzymana przez 30 sowiecką brygadę z oddziałami 17 sow. d. s. — zorganizowanymi obronnie.

Pociągi pancerne zostały zatrzymane silnym ogniem artylerii sowieckiej z rejonu Dembe Wielkie i nie mogły wyjść na wschód od m. Skrudu.

O g. 17.00 na skutek ciężkiego położenia oddziałów sowieckich na południe od rz. Mienia, 10 sow. d. s. rozpoczęła odwrót na linię Koszczan — Choszczówka. Linia obrony jednak została przerwana gwałtownym uderzeniem polskich pociągów pancernych, które o godz.



Ryc. 2.

18.00 wdarły się na st. Mińsk Mazowiecki i przeszli przez nią z taką szybkością, że nie udało się wykonać zniszczenia mostów już uzbrojonych i gotowych do odpalenia.

Jednocześnie z natarciem pociągów pancernych, 10 polskich samolotów obrzucało bombami tabory odpływające na Mińsk Mazowiecki, a od strony Kolbieli zbliżały się do toru kolejowego czołowe oddziały polskiej 14 d. p.

Oddziały sowieckie pod naciskiem piechoty i czołgów polskich, nacierających w ślad za własnymi pociągami pancernymi, zaczęły odwrót w kierunku północno-wschodnim.



W nocy z 17.VIII. na 18.VIII. polskie pociągi pancerne kursowały na odcinku st. Skruda — st. Mińsk Mazowiecki i łącznie z oddziałami własnej 15 d. p. likwidowały usiłowania 8 i 10 dyw. strzelców sowieckich przzerwania się na północ od toru kolejowego.

W n i o s e k. Uderzenie pociągów pancernych wykonane gwałtownie i we właściwym czasie odegrało decydującą rolę. Natarcie 15 d. p. w kierunku na Mińsk Mazowiecki miało doniosłe znaczenie dla całości działań.

W działaniach powyższych — powodzenie akcji należy zawdzięczać pociągom pancernym i czołgom, które dodały nieznacznym siłom piechoty niezbędną siłę przebicia, jak również zapewniły bezpośrednio wsparcie ogniowe artyleryjskie.

Współdziałanie i trzeba to podkreślić: wybitnie harmonijne — grupy pociągów pancernych z piechotą, czołgami, artylerią i lotnictwem zapewniło pełne powodzenie.

---

W końcu sierpnia 1916 r. austriacki pociąg pancerny przydzielony został do 30. d. p. W nocy na 28.VI. Austriacy znajdowali się w odwrocie z ogólnej linii Zabłotów — Gwoździec na Kołomyję i za rz. Prut, osłaniając się strażami tylnymi od wyborowych sił rosyjskich (ryc. 3).

Pociąg pancerny przybył o g. 4.30 do punktu 245 w pobliżu m. p. dowódcy straży tylnej. Rosjanie stwierdziwszy odwrót Austriaków, rankiem 28.VI. rozpoczęli natarcie. Straż tylna 30 d. p. utrzymywała się na stanowiskach, lecz silny ogień artylerii i przewaga Rosjan wytworzyły niezmiernie ciężkie i groźne położenie.

Okolo g. 11.00 straż tylna (baon 1 p. p. i baon 18 p. p.) została jednocześnie oskrzydłona przez natarcie nieprzyjaciela od południa i od północy — powodujące niemal otoczenie.

O g. 11.15 pociąg pancerny ruszył do natarcia i z odległości 300 — 500 m otworzył ogień z dwóch dział i 6 c. k. m. Według zeznań jeńców, straty od tego ognia wyniosły 400 ludzi; 4 c. k. m, usadowione w pobliżu toru kolejowego, zostały zniszczone.

Piechota austriacka otrzymała poważne wsparcie moralne i ogniowe, przede wszystkim artyleryjskie.

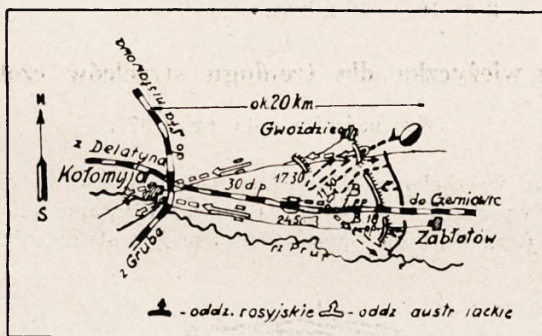
Po południu Rosjanie ponowili natarcie wprowadzając do akcji kawalerię. O g. 17.30 na pociąg pancerny, znajdujący się na otwartej przestrzeni, usiłowała natrzeć kawaleria, oczywiście bez skutku.



W rezultacie do wieczora straż tylna austriackiej 30 d. p. utrzymała swe stanowiska.

**W n i o s e k.** Osiągnięty sukces przez użycie pociągu pancernego w walce obronnej, był zapewniony przez skryty postój pociągu pancernego na punkcie wyczekiwania oraz przez łączność bezpośrednią z dowódcą straży tylnej.

Wielką rolę odegrało: wprowadzenie pociągu pancernego do walki w krytycznym momencie boju, gwałtowny ogień jego dział



Ryc. 3.

na wprost, na krótkie odległości, oraz zaskoczenie nieprzyjaciela zdecydowanymi, a szybkimi uderzeniami.

Na zakończenie autor stwierdza, że w okresie wojny światowej użycie pociągów pancernych zostało zahamowane skutkiem stabilizacji frontów, wielkiej siły ognia artyleryjskiego oraz z powodu całkowitego zniszczenia czołowych odcinków kolejowych.

Wojna domowa (w Sowieciech) uwypukliła znaczenie pociągów pancernych i rzekomo miała wpłynąć na rozwój tego środka walki w różnych wojskach.

W ostatnich czasach (1931—1932 r.) pociągi pancerne zostały wykorzystane przez Japończyków przy zajęciu Mandżurii.

W działaniach operacyjnych ruchowych, użycie pociągów pan-

cernych będzie bardzo celowym, aczkolwiek ograniczonym w stosunku do działań innych rodzajów broni.

Często zadaniem pociągów pancernych będzie osłona węzłów kolejowych, poważnych skupień ludności, jak również organów zaopatrzenia i to najczęściej na szczeblu armii.

C h a r a k t e r   z a d a ń   o g n i o w y c h pociągu pancernego zależy w zupełności od jego uzbrojenia. Zasadniczym ogniem to ogień podczas ruchu — na wprost.

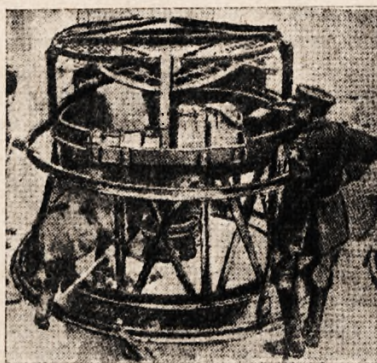
Największe rezultaty osiąga się masowym gwałtownym ogniem dział i c. k. m. na odległościach krótkich — do 1 km, w czasie nawały od 1 — 2 do 10 — 15 minut.

*Te Z.*

## Ruchoma wieżyczka dla treningu strzelców czołgowych.

(Krasnaja Zwiezda nr. 9/37).

Podczas wyszkolenia i doskonalenia strzelców czołgowych w ośrodku wyszkolenia w Luluort (Anglia) używana jest specjalna wieżyczka (ryc. 1), której przeznaczeniem jest stworzenie w czasie



*Ryc. 1.*

ćwiczeń strzeleckich warunków, możliwie zbliżonych do rzeczywistości, przy jednoczesnym zaoszczędzeniu sprzętu bojowego przed nadmiernym zużyciem.



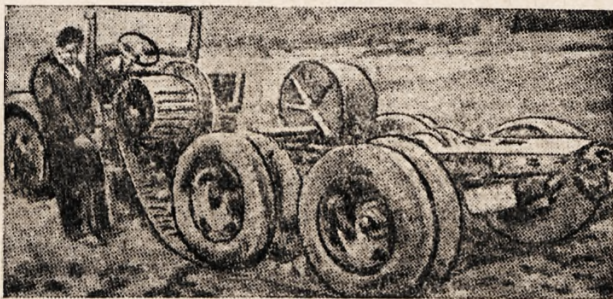
Wieżyczka od strony strzelca, odbywającego ćwiczenie, wygląda jak normalna ściana wozu bojowego i posiada zwykle szczeliny obserwacyjne; strzelec jest otoczony całym kompletem sprzętu stanowiącego normalne wyposażenie wieżyczki czołga. Natomiast z pozostałych 3 stron wieżyczka jest odsłonięta, co umożliwia instruktorowi stałą kontrolę wszystkich czynności ucznia. Charakterystyczną osobliwością wieżyczki jest jej ruchomość: wieżyczka buja się w najrozmaitszych kierunkach, pozorując wstrząsy jakim podlega czołg podczas jazdy w terenie.

*Ewg.*

### Urządzenie dla nakładania gąsienic.

(Krasnaja Zwiezda nr. 14/37).

Holenderska firma Trade opracowała urządzenie znacznie ułatwiające zakładanie gąsienicy na koła 3-osiowych samochodów. Przyrząd ten składa się z bębnow, na które nawija się gąsienice; z każdej strony samochodu znajduje się jeden bęben, dla gąsienicy odpo-



*Ryc. 1.*

wiedniej strony. Nawijanie gąsienicy odbywa się przy pomocy kręcenia rączką bębna. Dla założenia gąsienicy na koła, rączkę bębna obraca się w przeciwną stronę, przez co gąsienica odwija się, a samochód bez trudu wtacza się na nią (patrz ryc. 1). Gąsienica składa się z szerokich płyt z poprzecznymi ostrogami, na wewnętrznej



stronie posiada występy „kierunkowe“ wchodzące między koła. Przy użyciu tych gąsienic trzyosiowy samochód uzyskuje tak wielką zdolność poruszania się w terenie, że z powodzeniem może być używany nawet w charakterze ciągnika artyleryjskiego.

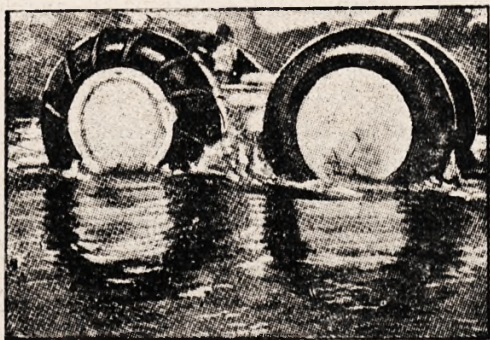
*Ewg.*

### Opony - pływaki.

(Krasnaja Zwiezda Nr. 52/37).

Na podstawie jednego z dzienników amerykańskich zamieszczono notatkę o wynalazku pływającego samochodu, którego szczególną cechą stanowią koła o bardzo dużej średnicy i zaopatrzone w opony, mogące utrzymywać cały samochód na powierzchni wody.

Samochód wykonany został z aluminium, celem zmniejszenia



*Ryc. 1.*

wagi. W wodzie kieruje się nim przez zwroty przednich kół, które spełniają rolę sterów; możliwość posuwania się w wodzie zapewnia śruba (jak w motorówkach). Na lądzie samochód posiada dużą zdolność przekraczania przeszkód dzięki wysokości kół i możliwości zakładania na nie specjalnych lin (na rycinie pokazano je na przednich kołach). Szczególne zalety ma wykazywać ten samochód w terenie błotnistym, co spowodowało nazwanie go „pojazdem błotnym“.

*Ewg.*

## Wyższa szkoła niemieckich jednostek pancernych.

(Krasnaja Zwiezda Nr. 56/37).

Na podstawie korespondencji zamieszczonej w niemieckim czasopiśmie „AAC“ (?) przytoczono garść nowych szczegółów dotyczących samochodowo-czołgowej szkoły w Wünsdorfie pod Berlinem. Szkoła ta jest nie tylko „wyższą uczelnią niemieckich jednostek pancernych“ przygotowującą różnych specjalistów dla oddziałów, lecz również poważnym ośrodkiem pracy naukowo-badawczej i doświadczalnej. Z zagadnień taktycznych opracowywane są obecnie: użycie jednostek motocyklowych, organizacja i metodyka obrony przeciwpan-



Ryc. 1.

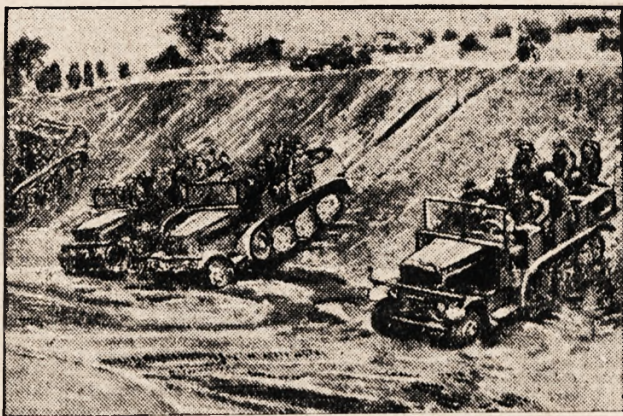
cernej, prowadzenie zmotoryzowanego rozpoznania, sposoby prowadzenia natarcia przez różne typy wozów bojowych. Dla celów badawczych przydzielono szkole kilka kompanij pancernych, każda o innej organizacji i wyposażonych w najbardziej różnorodny sprzęt.

W dziedzinie techniki prowadzone są doświadczenia z różnymi typami czołgów, samochodów pancernych i transporterów, jak również badanie nawet najmniejszych drobiazgów ich wyposażenia włącznie do zagadnienia najodpowiedniejszego typu odzieży dla załogi.



W szkole opracowywane są wszelkie instrukcje i opisy sprzętu, poczynając od małolitrażowych motocyklów i kończąc na ciężkich ciągnikach artyleryjskich.

Wśród doświadczeń technicznych na szczególną uwagę zasługuje m. in. próba zużywania się opon samochodowych, wykonanych z niemieckiego syntetycznego kauczuku „Buna“. 45 różnych wozów wykonuje codziennie (przy dwóch zmianach obsady) przebiegi po 550 km w najróżnorodniejszych warunkach. Np. jedna trzecia część przebiegu wypada na szosę, druga na boczne drogi, a wreszcie ostatnia wprost na teren bezdrożny. Badany jest wpływ wywierany na zużycie opon przez różnego rodzaju osie i resory, nadmierne obciążenie



*Ryc. 2.*

żenie samochodu ładunkiem, jazdę na nieprawidłowo napompowanych oponach. Przeprowadzone próby miały wykazać, że opony z syntetycznego kauczuku wytrzymują przeciętnie 35000 km, gdy zwykajne (z gumy naturalnej) tylko 28000.

Dużą uwagę poświęca się szkoleniu wybitnie wykwalifikowanych instruktorów prowadzenia wozów i opracowaniu metodyki kierowania bojowymi i transportowymi wozami w terenie bardzo poprzecinanym. Małe strome wzniesienia (nachylenie zbocza do 40°) wozy kołowe przebywają z rozbiegu. Prowadzone są szczegółowe ba-



dania metody szybkiej jazdy w terenie zamarzniętym („oblodzonym“) lub pokrytym śniegiem oraz szczególne właściwości prowadzenia wozów kołowych o zwiększonej zdolności poruszania się w terenie („powyszennoj prochodimosti“) mających napęd na wszystkie osi i dwie pary kół kierujących.

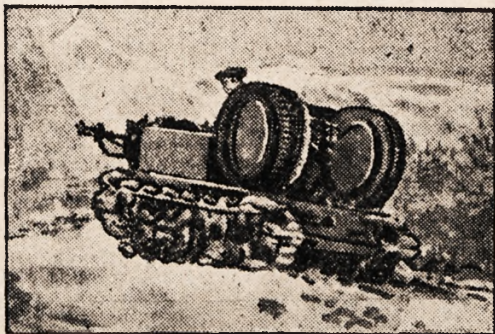
Dużo uwagi poświęca się też sprawom prowadzenia wozów gąsienicowych (czołgów i ciągników) jak również i kołowo-gąsienicowych artyleryjskich ciągników-transporterów. Ryciny przedstawiają: 1) moment pokonywania wzniesienia przez transporter kołowo-gąsienicowych i 2) grupowy zjazd wozów tego typu po zboczu o spadku około  $30^{\circ}$ . Technikę prowadzenia doprowadzono podobno do takiej doskonałości, że taki ciężki transporter-ciągnik, prowadzący pociąg składający się z kilku przyczep, może zatrzymać się i następnie dalej ruszyć w drogę na wzniesieniu o pochyłości  $31^{\circ}$ .

*Ewg.*

### **Transporter z poszerzonymi gąsienicami.**

(Krasnaja Zwiezda Nr. 60/37).

W wojsku austriackim stosowane są różne urządzenia, służące do zwiększenia zdolności poruszania się w górskim terenie czołgów i transporterów. Jedno z takich urządzeń umożliwia poruszanie się transporterów po śniegu. Polega ono na poszerzeniu zwykłej gąsienicy,



*Ryc. 1.*

przez umocowanie dodatkowych szerokich płytek o wysokich ostrągach.

Urządzenie takie zastosowano w małym transporterze Austro-Daimlera ADTK (ryc. 1). Przy sposobności należy zaznaczyć, iż charakterystyczną cechą tego transportera jest możliwość poruszania się na gąsienicach lub na kołach i gąsienicach. Na rycinie przedstawiono transporter w czasie poruszania się po śniegu na poszerzonych gąsienicach; koła swe ma umocowane na tylnej części nadwozia. Transporter posiada silnik o mocy 12—14 K. M., rozwija maksymalną szybkość 15 km/g. na gąsienicach i 40 km/g. na kołach; siła pociągowa na haku 1000 kg.

*Ewg.*