

PRZEGLĄD  
WOJSKOWO-  
TECHNICZNY

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

DOWÓDZTWO SAPERÓW, DOWÓDZTWO WOJSK  
ŁĄCZNOŚCI I DOWÓDZTWO BRONI PANCERNYCH

ROK DZIESIĄTY

TOM XIX.

LUTY — 1936.

W A R S Z A W A

---

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

*ppłk. Stanisław Arczyński, ppłk. Tadeusz Bogdanowicz, ppłk. inż. Andrzej Chramiec, ppłk. Jan Domasiewicz, ppłk. Eustachy Gorczyński, ppłk. Maksymiljan Hajkowicz, ppłk. Jan Kaczmarek, ppłk. Stefan Kijak, ppłk. dypl. inż. Stanisław Kopański, ppłk. dypl. Józef Łukomski, ppłk. Władysław Malinowski, ppłk. Andrzej Meyer, ppłk. Marceł Rewieński, ppłk. Józef Siłakowski, ppłk. Władysław Spatek, ppłk. dypl. Marjan Strażyc, ppłk. Józef Wróblewski, ppłk. Eugenjusz Wyrwiński, mjr. inż. Kazimierz Gaberle, mjr. Edward Gorczyński, mjr. dypl. Albin Habina, mjr. Bolesław Jakubiak, mjr. inż. Stanisław Michałowski, mjr. Marjan Ruciński, mjr. dypl. Władysław Weryho, mjr. Jerzy Uszycki, kpt. Kazimierz Korasiewicz, kpt. Henryk Kosicki, rtm. dypl. Witold Stankiewicz, rtm. Franciszek Szystowski, rtm. Władysław Trzyszka.*

Redaktor Naczelny:

*PPLK. PATRYK O'BRIEN DE LACY.*

Redaktor „Sapera“:

*MJR. DYPL. LEON TYSZYŃSKI.*

Redaktor „Łączności“:

*MJR. STEFAN SLIWOWSKI.*

Redaktor „Broni Pancernej“:

*PPLK. DYPL. JERZY LEVITTOUX.*

---

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

---

# TREŚĆ

## Dział saperów.

<i>Mjr. dypl. Władysław Weryho.</i> — Udział saperów w obronie przeciwpancernej (ciąg dalszy) . . . . .	81
<i>Por. Walerjan Chetadze.</i> — Zagadnienie przeprawy artylerji i taborów po lodzie . . . . .	103
<i>Por. Wacław Mech.</i> — Potrzeba plutonu saperów pancernych . . . . .	113
<i>Por. Andrzej Grzybowski.</i> — Szkolenie oficerów i podchorążych rezerwy . . . . .	116
<i>Kpt. Józef Arabski.</i> — Organizacja robót fortyfikacyjnych w ramach baonu piechoty (odpowiedź na uwagi kpt. Levittoux) . . . . .	121
Wiadomości z prasy obcej . . . . .	144
Sprawozdania i streszczenia:	
Zasady użycia zmotoryzowanych oddziałów saperów . . . . .	149
Środki i rozczłonkowanie oddziałów obrony przeciwpancernej . . . . .	153
Działania bojowe w zimowych warunkach w terenie otwartym i w lasach . . . . .	156
Bibliografja . . . . .	158

## Dział łączności.

<i>Kpt. dypl. mr. Jerzy Kandyt Kurpisz.</i> — Rumuńskie rozkazodawstwo łączności w polu na szczeblu armji . . . . .	81
<i>Por. Piotr Chelchowski.</i> — Konkurencje międzydrużynowe w ramach kompanji telegraficznej dywizyjnej . . . . .	92
<i>Inż. S. Dierewianko.</i> — Metalowe lampy elektro-nowe . . . . .	103

<i>M. Domański.</i> — Zakłócenia odbioru radjowego pochodzące od silników spalinowych . . . . .	111
<i>Kpt. Mieczysław Wargalla.</i> — Gołąb pocztowy w roli fotografa . . . . .	125

**S p r a w o z d a n i a i s t r e s z c z e n i a :**

Wychowanie i wyszkolenie oddziałów łączności w nowej armji niemieckiej . . . . .	129
Problem technicznych środków łączności w nowoczesnej wojnie	132
Telegrafja wielokrotna na usługach łączności wielkich jednostek . . . . .	137
15-watowa stacja krótkofalowa Telefunken . . . . .	140
Przenośna stacja krótkofalowa Telefunken . . . . .	143
Sygnalizacja świetlna w armji włoskiej . . . . .	147
Polowe telefoniczne kable i linje . . . . .	148
„Aquadag“ — nowy materiał używany w radjotechnice . .	154

<b>B i b l i o g r a f j a . . . . .</b>	<b>157</b>
--	------------

**D z i a ł b r o n i p a n c e r n e j i s a m o c h o d ó w .**

<i>Rtm. Kazimierz Rozen - Zawadzki.</i> — Teorja i rzeczywistość . . . . .	81
<i>Por. Feliks Michalkowski.</i> — Przykłady organizacji ćwiczeń bojowych . . . . .	98
<i>Mjr. inż. Romuald Prewysz - Kwinto.</i> — Pociągi i dreżyny pancerne . . . . .	112

**S p r a w o z d a n i a i s t r e s z c z e n i a :**

Wyszkolenie kierowcy w czasie służby jednorocznej . . .	135
Wyszkolenie oddziałów pancernych w walce z zaporami . .	136
Praca w kompanji . . . . .	137
Metody badania wojskowych pojazdów terenowych . . .	140
Wysokoprężny silnik samochodowy w Anglji . . . . .	162
Próby z paliwem o charakterze koksu w generatorach gazowych dla średnich pojazdów mechanicznych . . .	164
Motoryzacja i paliwa krajowe, europejskie oraz kolonjalne.	167

MJR. DYPL. WŁADYSŁAW WERYHO.

UDZIAŁ SAPERÓW  
W OBRONIE PRZECIWPANCERNEJ.

(Ciąg dalszy)

Po dokonanej próbie ogólnych rozważań, dotyczących obrony przeciwpancernej i wyciągnięciu wniosków co do konieczności udziału w tej obronie saperów, jak również co do ogólnych zasad stosowania środków biernych obrony przeciwpancernej, spróbujemy w dalszym ciągu ustalić, jakie mogą być możliwości wykorzystania i zastosowania przeszkód przeciwpancernych w różnych formach działań i w związku z tem chociaż zgrubsza naszkicować prawdopodobną w tych wypadkach rolę saperów.

*1) Marsz ubezpieczony.*

W marszu ubezpieczonym może istnieć możliwość zagrożenia przez broń pancerną zarówno od czoła, jak też z boków.

Zwalczanie broni pancernej prowadzą, jak zwykle, przedewszystkiem środki ogniowe, odpowiednio rozmieszczone wzdłuż kolumny.

Przytem oczywiście zawsze powinno być zorganizowane bezpośrednie ubezpieczenie kolumny oraz rozpoznanie

dla zapewnienia dostatecznie wczesnych wiadomości o pojawieniu się broni pancernej, by uzyskać jaknajwięcej bardzo cennego w takiej sytuacji czasu dla zorganizowania obrony przeciwpancernej.

Rolą saperów będzie współdziałać w obronie przeciwpancernej przez zorganizowanie od czoła lub z boków szybko wykonywanych przeszkód, głównie na drogach.

Będą to niszczenia lub uszkodzenia mostów i dróg, zapory komunikacyjne w postaci zawał leśnych, barykad, pułapek i t. p., wreszcie zagrody minowe.

Podstawowym warunkiem celowości stosowania przeszkód przeciwpancernych w marszu ubezpieczonym jest szybkość ich wykonania. W tym celu muszą być czynione wczesne przewidywania oparte na studjum terenu chociażby z mapy i na dokładnej ocenie położenia. Możliwości zastosowania przeszkód przeciwpancernych powinny być przemyślane jeszcze przed rozpoczęciem marszu, układając plan postępowania na wypadek takiego czy innego zagrożenia przez broń pancerną. W czasie marszu powinno być prowadzone rozpoznanie terenu dla uzupełnienia i skorygowania zawczasu przemyślanego planu. Przeszkody stosowane w marszu zasadniczo powinna cechować prostota i łatwość wykonania niemal w obliczu przeciwnika.

Przy dobrze zorganizowanem rozpoznaniu ogólnem naogół dość często można być zorientowanym co do rodzaju możliwego zagrożenia, mianowicie czy należy się spodziewać spotkania z oddziałem broni pancernej wielkiej jednostki piechoty lub kawalerji, czy też możliwym jest spotkanie z samodzielną jednostką pancerną (grupą, brygadą).

O ile w pierwszym wypadku broń pancerna będzie niezbyt liczną, bardziej wrażliwą na przeszkody i niezdolną do głębokiego włamania się, o tyle w drugim wypadku po

zjawieniu się początkowo słabszych oddziałów rozpoznawczych może nastąpić w czasie nieco późniejszym natarcie sił głównych grupy pancernej.

Dla zorganizowania obrony przeciwpancernej wogóle, a w szczególności dla utworzenia przeszkód przeciwko elementom broni pancernej wielkiej jednostki piechoty i kawalerji zbyt wiele czasu nigdy nie będzie. Trzeba więc ograniczyć się najprostszymi przeszkodami, stosując czasami jedynie miny przeciwczołgowe przede wszystkim na drogach i jaknajbliżej czoła.

Czasu będzie mało, lecz i niebezpieczeństwo ze strony takich oddziałów pancernych nie jest znów tak wielkie, jak np. przy zagrożeniu przez samodzielną jednostkę pancerną, bowiem oddziały pancerne wielkiej jednostki są niezbyt silne, nie odrywają się daleko od swoich, mają duży procent wozów mniejszych, słabiej opancerzonych, a więc możliwych do zwalczania nawet przez słabsze środki ogniowe i wrażliwych nawet na mniejsze przeszkody.

Jeśli natomiast zostaje stwierdzone większe zgrupowanie pancerne, to początkowo jej elementom rozpoznawczym można przeciwstawić się podobnie, jak oddziałom pancernym W. J. piechoty lub kawalerji, przygotowując jednocześnie przeszkody wgłębi własnego ugrupowania. Zazwyczaj na te przygotowania będzie się miało więcej nieco czasu, gdyż gros jednostki pancernej posuwa się w pewnej znacznej odległości za swoim rozpoznaniem (powiedzmy około 1 godziny marszu). Dzięki temu w sprzyjających warunkach terenowych można uzyskać poważniejsze zapory dla zahamowania ruchu i przytrzymania tak potężnego przeciwnika, jakim jest samodzielna jednostka pancerna.

W każdym razie, w marszu należy przewidzieć osłonę zarówno od czoła, jak z boków, ponieważ broń pancerna

przeciwnika nawet w tym wypadku, kiedy maszeruje wprost w kierunku czoła własnej kolumny, uderzy od czoła zazwyczaj tylko częścią siły, a resztą sił uderzy z boku.

Dla osłony od czoła trzeba mieć odpowiednio wyposażone oddziały saperów i pionierów w strażach przednich, blisko czoła, ugrupowane jednak wgłąb, żeby móc utworzyć przeszkody dla osłony czołowych oddziałów oraz przygotowywać przeszkody wgłębi w dogodnych punktach terenowych.

Jeśli istnieją odpowiednie możliwości terenowe, a położenie pozwala na wysuwanie za pomocą szybkich środków komunikacyjnych pewnych elementów saperów do przodu, przed strażą przednią, np. za oddziałami rozpoznawczymi, to często będzie wskazaniem wykorzystać taką sposobność dla przygotowania niszczeń i zapór daleko wysuniętych, które zostałyby wykonane na rozkaz d-cy oddziału rozpoznawczego, lub wobec bezpośredniego zagrożenia patroli saperskich.

Takie przeszkody mogą, jeśli nie zatrzymać, to bardzo poważnie opóźnić broń pancerną przeciwnika, przyczyniając się do zmniejszenia czynnika zaskoczenia i uzyskania więcej czasu na zorganizowanie o. p. panc. kolumny.

W przewidywaniu dalszych działań na danym kierunku, często trzeba będzie ograniczyć się do uzbrojonych zawał i barykad, mniejszych niszczeń i t. p., by w razie potrzeby łatwo móc usunąć te przeszkody<sup>1)</sup>.

Dla uzyskania możliwie więcej czasu na zorganizowanie o. p. panc. i lepszego wyzyskania terenu, rozpoznanie saperskie wysunięte aż do wysokości szpicy powinno pra-

---

1) Do usunięcia własnych uzbrojonych zapór należy zasadniczo przewidzieć te same patrole, które zakładały i uzbrajały te przeszkody.



cować m. in. też na korzyść o. p. panc., zawiadamiając saperów straży przedniej i dowódcę saperów dywizji o możliwościach terenowych dla utworzenia przeszkód przeciwko broni pancernej.

Pomimo tego, należy zawsze liczyć się z krótkim czasem na wykonanie przeszkód, ponadto z dalszym marszem naprzód po odparciu napadu broni pancernej, wobec czego niszczenia wykonywane od czoła nie będą zasadniczo zbyt gruntowne i duże, nawet gdyby istniały sprzyjające po temu warunki terenowe.

Poza zastosowaniem w ciałninach najprostszyc barykad na drodze czy też na moście, głównie należałoby stosować miny przeciwczołgowe układane wpoprzek drogi i wglęb, przedewszystkiem w miejscach trudnych do ominięcia. Miny można bardzo szybko ułożyć, jak również, gdy minie niebezpieczeństwo, można szybko zebrać.

W terenie łatwym do obejścia należy miny ułożyć również obok drogi dla uniemożliwienia łatwego ominięcia min na drodze po ich stwierdzeniu przez przeciwnika (np. już po unieruchomieniu pierwszego czołga).

Miny należy w miarę możności maskować, jednak i niezamaskowane miny są zdolne do wykonania swego zadania, licząc się z bardzo utrudnioną obserwacją z czołga. Zresztą, jeśli nawet czołg zauważy miny, to będzie musiał zatrzymać się, szukać obejścia, zejść z drogi i t. d. Straci przez to czas i szybkość, co ułatwi działanie przeciwpancernym środkiem ogniowym.

W razie możliwości szybkiego wykonania zawały lub barykady np. z przydrożnych drzew, wozów i t. p., należy taką sposobność wykorzystać, przytem również w terenie łatwym do obejścia barykady wskazanem jest obok drogi ułożyć miny w celu uniemożliwienia łatwego ominięcia zapory.

Jeśli rozporządza się czasem, to w zależności od warunków i posiadanych środków można zastosować cały szereg innych zapór komunikacyjnych przeciwko broni pancernej, np. przekopanie drogi, przeciągnięcie wpoprzek drogi między drzewami lub budynkami liny skręconej z drutu koleczastego (1,2—1,5 m nad ziemią) i t. p.

Wszelkie organizowane na drodze przeszkody zasadniczo powinny być pod ogniem, by uniemożliwić ich usunięcie oraz wykorzystać dogodne możliwości zniszczenia wozów pancernych przeciwnika przez środki ogniowe.

Zaporę na drodze, zagrodę minową, a nawet zniszczenie (np. rozebranie mostku i t. p.) oddział saperów (pionierów) maszerujący najbliżej szpicy w razie nagłego zaskoczenia przez broń pancerną wykona automatycznie, w przeciwnym razie, kiedy broń pancerna jest nieco wcześniej sygnalizowana, np. przez szpicę konną lub rozpoznanie, saperzy wykonają zaporę od czoła zasadniczo na rozkaz dowódcy oddziału przedniego (kompanji przedniej), przy którym powinien się znajdować oficer saperów (pionierów).

Wgłębi kolumny przygotowanie do wykonania zagród i zapór powinno być rozpoczęte z chwilą zaalarmowania o zbliżaniu się broni pancernej, a wykonanie na rozkaz dowódcy straży przedniej, lub sił głównych.

Dla zabezpieczenia boków kolumny, szczególnie w wypadku możliwości spotkania się z samodzielną jednostką pancerną, można stosować niszczenia i zapory przede wszystkim na drogach wyprowadzających z boków na oś marszu. Do tych zadań, wykonywanych często zawczasu i w terenie umożliwiającym zastosowanie niszczeń lub zapór, min przeciwpancernych, jako bardziej cennego materiału, raczej nie powinno się używać.

W zależności od warunków terenowych przeszkody,

które zamykają drogi, przecinające oś marszu, mogą być stosunkowo znacznie oddalone od drogi marszu, dlatego często nie będą bronione, a jedynie zaktywizowane przez uzbrojenie, czyli założenie min, utrudniających usunięcie tych przeszkód.

Takie przeszkody zawsze przyczynią się do opóźnienia podejścia broni pancernej do własnej osi marszu i nie wykluczają tworzenia przeszkód w pobliżu drogi marszu dla ułatwienia bezpośredniego zwalczania broni pancernej przez środki ogniowe, maszerujące w kolumnie.

Wykonanie przeszkód na drogach doprowadzających do osi marszu nasuwa pewne trudności.

Wysyłanie z kolumny marszowej na dalszą odległość na boki patroli saperskich, dopiero po otrzymaniu wiadomości o zbliżającej się broni pancernej, niewątpliwie byłoby spóźnione nawet w tym wypadku, gdyby saperzy posiadali odpowiednio szybkie środki komunikacji.

Wynikałoby z tego konieczność wysyłania zawczasu patroli saperskich na wozach lub zapomocą innych jeszcze bardziej szybkich środków, dla zamknięcia przejść na kierunkach, skąd możliwe jest zagrożenie broni pancernej.

Takie patrole (oddziały) saperów w wielu wypadkach trzeba będzie upoważnić do wykonania niszczeń i zapór w sposób wyprzedzający, albo conajmniej do przygotowania zawczasu, a wykonania w chwili zagrożenia przez przeciwnika.

Szersze pełnomocnictwa dla wysyłanych na boki patroli (oddziałów) saperów są nieuniknione, gdyż kierować temi patrolami i utrzymać łączność z nimi będzie poważnie rzeczą bardzo trudną, albo wręcz niemożliwą.

W pewnych sprzyjających wypadkach, kiedy może być utrzymana łączność wzrokowa między patrolami saperów, a patrolami piechoty bezpośrednio ubezpieczającymi ko-

lumnę od zaskoczenia przez broń pancerną i posuwającymi się w tym celu obok drogi (wzdłuż najbliższego np. horyzontu), można upoważnić patrole saperskie do wykonania niszczeń na sygnały alarmowe patroli piechoty.

Jeśli niszczenia lub zapory mają być wykonane dopiero w chwili bezpośredniego zagrożenia, to zasadniczo wskazaniem jest dodanie saperom osłony wydzielonej z piechoty lub kawalerji, która mogłaby łatwiej rozpoznać przeciwnika, a następnie przez chwilowy chociaż opór utrudnić przeciwnikowi zbyt szybkie usunięcie lub przekroczenie przeszkody. W przeciwnym razie oddziały saperów wysłane na bardziej oddalone i zagrożone kierunki powinny mieć własne k. m.

Dla bezpośredniego zabezpieczenia boków kolumny i ułatwienia zwalczania broni pancernej przez środki ogniowe, znajdujące się w składzie kolumny, należy przewidzieć rozmieszczenie wzdłuż kolumny również saperów (pionierów), wyposażonych przede wszystkim w miny przeciwczołgowe dla szybkiego utworzenia przeszkód, wykorzystując stale rozpoznawane naturalne warunki terenowe wzdłuż drogi.

Te przeszkody będą wykonane automatycznie po zaalarmowaniu kolumny, lub na rozkaz tych dowódców członków kolumny, w składzie których maszerują przewidziane do tych prac oddziały saperów (pionierów).

Reasumując, należy podkreślić konieczność dla zapewnienia obrony przeciwpancernej jaknajbardziej dokładnych przewidywań i zarządzeń jeszcze przed wymarszem, zorganizowania sprawnie działającego rozpoznania możliwości terenowych z punktu widzenia obrony biernej, ponadto w bardzo wielu wypadkach wykonanie niszczeń i zapór należy w dużej mierze oprzeć na inicjatywie poszcze-

gólnych, zgóry do tego przewidzianych i odpowiednio przygotowanych, ruchliwych oddziałów i patroli saperskich, wyposażonych w odpowiednie środki techniczne i komunikacyjne.

## *II. Postój ubezpieczony.*

Mając na uwadze zabezpieczenie postoju wojsk przed bronią pancerną, należy przede wszystkim podnieść znaczenie wyboru odpowiedniego miejsca postoju i takiego wykorzystania terenu dla rozmieszczenia oddziałów, by obronę przeciwpancerną można było oprzeć na jaknajszerszym wykorzystaniu przeszkód naturalnych i obszarów trudnych do działania broni pancernej.

Wskazywałyoby to na potrzebę wyboru rejonów postoju w lasach, większych miejscowościach, w terenie zabezpieczonym z kierunków możliwego działania broni pancernej przeszkodami naturalnymi, łatwymi do spotęgowania ich przez przeszkody sztuczne.

W tym też sensie co do wyboru miejsc postoju zawsze powinien stawiać wnioski dowódca saperów, jako najbardziej powołany do oceny, wartości wszelkiego rodzaju naturalnych przeszkód przeciwpancernych i warunków biernej obrony przeciwpancernej.

Najbardziej wskazanem jest oparcie linii oporu czat nawet o stosunkowo nieduże przeszkody naturalne, przejścia przez które zamyka się przeszkodami sztucznymi.

Dzięki temu przeszkody będą pod ogniem ze stanowisk czat, co podnosi wartość przeszkód i daje dobre warunki dla zwalczania czołgów.

Z braku przeszkód naturalnych, położonych w pobliżu linii czat i możliwych do utrzymania pod ogniem, można zastosować dla bezpośredniej osłony zagrody minowe, roz-

kładając nawet niemaskowane miny, które w razie podjęcia dalszych działań można z łatwością spowrotem zebrać.

Jednocześnie należy dążyć do wyzyskania przeszkód naturalnych nawet nieco dalej na przedpolu położonych.

Pod osłoną np. wysuniętych na przedpole oddziałów rozpoznawczych lub ubezpieczających należy zamknąć przejścia zapomocą uzbrojonych barykad, zawał i t. p., lub w zależności od sytuacji i przewidywań co do dalszych działań, można nawet zastosować poważniejsze niszczenia.

Jeśli przewidywane jest podjęcie dalszych działań w tym kierunku, gdzie są przygotowywane zapory komunikacyjne, należy przewidzieć łatwe ich rozbicie i usunięcie.

Ponadto dla bezpośredniego zabezpieczenia odpoczywających wojsk wskazanem jest utworzenie najprostszych zapór przy wylotach zajętych miejscowości i t. p.

A więc dla zabezpieczenia postojów wojsk przed napadem broni pancernej można w sprzyjających warunkach terenowych utworzyć niejako trzy linje przeszkód: jedną, wyrzuconą naprzód, dla opóźnienia broni pancernej, drugą przed linją oporu czat dla ułatwienia zwalczania i powstrzymania czołgów i wreszcie trzecią dla bezpośrednio zabezpieczenia odpoczywających wojsk.

### *III. B ó j s p o t k a n i o w y .*

W boju spotkaniowym obrona przeciwpancerna będzie oparta głównie na środkach ogniowych.

Wobec szybko rozwijającej się akcji oraz położenia często niejasnego i szybko ulegającego zmianom, zastosowanie środków biernych obrony przeciwpancernej, łatwych do użycia w sytuacji ustabilizowanej, w boju spotkani-

wym jest bardzo trudne, jednak sędzę, że jeszcze w ograniczonych rozmiarach możliwe.

Początkowo, kiedy strażę przednie dopiero rozwijają się do walki, środki bierne obrony przeciwpancernej mogą być zastosowane w razie potrzeby w sposób podobny, jak rozpatrywaliśmy już w marszu. Później, jako kierunki najbardziej nadające się do zastosowania wszelkiego rodzaju przeszkód, należy uważać skrzydła, które w boju spotkaniowym niezawsze opierają się o jakieś pozbawione przejść przeszkody naturalne lub bierne obszary, a jeszcze rzadziej mają bezpośrednie oparcie o sąsiada.

Wiszące skrzydła są łatwe do zagrożenia przez broń pancerną przeciwnika, która szybko może się przedostać jeszcze dalej na tyły i zagrozić między innymi artylerji.

W miarę możności należy zabezpieczyć tego rodzaju czule kierunki, wykorzystując przeszkody naturalne i stosując obok niszczeń i zapór zagrody z min przeciwczołgowych, jako najłatwiejsze do wykonania w krótkim czasie. Conajmniej należy zabezpieczyć stanowiska artylerji przed zaskoczeniem z boku lub styłu, stosując zagrody minowe, przede wszystkim w miejscach umożliwiających łatwe i skryte podejście czołgów.

W razie zmiany stanowisk artylerji rozłożone na takich podejściach niemaskowane miny mogą być zebrane spowrotem i użyte w innym miejscu.

Stosowanie przeszkód przeciwczołgowych w zmiennych sytuacjach boju spotkaniowego byłoby niesłychanie ułatwione, gdyby saperzy byli wyposażeni netylko w miny, lecz również w środki komunikacyjne, umożliwiające szybkie skierowanie patroli przeciwczołgowych na odcinek zagrożony, celem wykonania niszczeń, zapór, bądź też zagród minowych przede wszystkim na drogach, a w miarę potrzeby i możliwości nawet i w terenie.

Do tego celu najlepiej nadawałyby się samochody terenowe.

Takie przeciwczołgowe oddziały saperów o charakterze etatowym lub nawet doraźnie tworzone pozostawałyby początkowo w dyspozycji dowódcy dywizji względnie dowódcy saperów dywizyjnych, a w czasie walki zostałyby, w miarę potrzeby, przydzielone do dyspozycji niższych dowódców lub bezpośrednio skierowane do wykonania zadań, np. na skrzydłach.

W boju spotkaniowym niewątpliwie nie należy przeceniać możliwości biernej obrony przeciwpancernej, gdyż zawsze trzeba się liczyć w tego rodzaju sytuacji bojowej ze znacznymi trudnościami w celowym i sprawnym użyciu saperskich środków obrony przeciwpancernej, głównie ze względu na zmienność sytuacji i często zbyt późne rozpoznanie broni pancernej przeciwnika, a stąd też późne skierowanie oddziałów obrony przeciwpancernej na zagrożony kierunek. Jednak w boju spotkaniowym należy również z podobnych powodów liczyć się z poważnymi trudnościami w użyciu przeciwpancernych środków czynnych. Dlatego nie wolno zaniedbać wykorzystania nawet tak stosunkowo małych możliwości zastosowania środków biernych.

Pozatem nie należy też zapominać, że w boju spotkaniowym taki środek, jak miny przeciwczołgowe, najłatwiejszy do zastosowania ze wszystkich środków saperskich, jest jednak bronią obosieczną. Własne zagrody minowe są też niebezpieczne dla własnej broni pancernej, mogą skrepować i poważnie ograniczyć jej użycie. Wobec tego miny przeciwpancerne zasadniczo powinny być stosowane tylko na takich kierunkach, gdzie nie przewiduje się działania własnych czołgów, jeśli takowemi rozporządzamy, a w każdym razie o miejscu założenia min lub wykonaniu



jakichkolwiek niszczeń i zapór powinny być dokładnie poinformowane własne oddziały pancerne.

Zagrody minowe wewnątrz własnego ugrupowania powinny być ponadto dozorowane przez patrole saperów, aż do chwili opuszczenia tego terenu przez własne oddziały.

#### *IV. Natarcie.*

W natarciu inicjatywa jest po stronie nacierającego, dzięki czemu niebezpieczeństwo ze strony broni pancerniej przeciwnika zasadniczo jest mniejsze niż w innych działaniach.

Najbardziej prawdopodobnym i groźnym dla nacierającego jest zagrożenie przez broń pancerną, po wtargnięciu w głąb pozycji obronnej, kiedy staje się prawdopodobnym przeciwnatarcie przeciwnika, w którym może wziąć udział również i broń pancerna.

Użycie środków biernych obrony przeciwpancernej w natarciu jest niewątpliwie trudne i trzeba przyznać, iż rzadko będzie możliwe, lecz zgóry nie powinno być wykluczone. Dlatego też sprobujemy rozpatrzyć teoretycznie możliwości ich zastosowania w tem działaniu.

Środki bierne obrony przeciwpancernej mogłyby być użyte wspólnie ze środkami czynnymi głównie dla osłony skrzydeł i tyłów nacierających zgrupowań, wykorzystując oczywiście przede wszystkim wszelkiego rodzaju przeszkody naturalne, szczególnie o kierunku ryglowym.

Zastosowanie w natarciu przeszkód przeciwpancernych od czoła jest niezmiernie trudne. Tu obronę przeciwpancerną zazwyczaj muszą objąć wyłącznie środki ogniowe, a zastosowanie przeszkód dla o. p. panc. w natarciu należy ograniczyć jedynie do skrzydeł.

Nie należy przytem zapominać, że podobnie, jak w bo-

ju spotkaniowym, użycie środków biernych obrony przeciwpancernej w natarciu musi być uzgodnione z ruchem własnej broni pancernej, zarówno nacierającej w pierwszym rzucie, jak i pozostającej początkowo w odwodzie.

Należy dobrze znać nie tylko drogę natarcia, ale i możliwe drogi powrotu czołowych rzutów czołgów, oraz wiedzieć o przewidywanych kierunkach działania dalszych rzutów, by przez tworzenie przeszkód nie utrudnić własnych ruchów i nie narazić własnych czołgów na straty.

Oczywiście jeśli natarcie odbywa się bez udziału własnych czołgów, to powyższe zastrzeżenia, dotyczące stosowania przeszkód, odpadają.

Bez zastrzeżeń też można stosować w natarciu wszelkiego rodzaju przeszkody na odcinkach biernych, gdzie pozostajemy w obronie, osłonie i t. p.

Ponadto, kiedy niema pewności co do zachowania przez przeciwnika postawy obronnej, a możliwym jest przejście nieprzyjaciela również do natarcia, wskazanem jest nawet w natarciu przewidzieć zabezpieczenie np. zagrodami mionowymi chociażby stanowisk artylerji.

Większe możliwości zastosowania obrony przeciwpancernej biernej można znaleźć w natarciu jednostek zmotoryzowanych lub kawalerji, które głębiej mogą wniknąć w ugrupowanie przeciwnika, a tem samym podstawić pod uderzenie swoje skrzydła i tyły.

Omawiając o. p. panc. w natarciu warto poświęcić nieco uwagi jednemu ze szczególnych wypadków natarcia, mianowicie natarciu przez rzekę — t. zw. forsowaniu.

Tu oczywiście chodzi wyłącznie o przeciwnatarcie przeciwnika z udziałem czołgów. Jeśli nawet forsowanie rozpoczyna się przed świtem, to z nastaniem świtu lub w czasie nieco późniejszym, np. po zajęciu przedmościa, należy

się liczyć z przeciwnatarciami przeciwnika, który jeśli tylko posiada broń pancerną, napewno jej użyje.

Czem wcześniej wyjdzie takie przeciwuderzenie lub przeciwnatarcie z udziałem broni pancernej, tem trudniejsza będzie dla nacierającego obrona przeciwpancerna. Przeprowadzone początkowo pierwsze rzuty piechoty będą miały ograniczone środki ogniowe o. p. panc., gdyż przynajmniej część broni przeciwpancernej, jak np. artylerja piechoty przeprowadzi się zazwyczaj nieco później. Wskutek tego część środków, pozostając przez pewien czas jeszcze na własnym brzegu, nie może wziąć bezpośredniego udziału w ew. zwalczaniu broni pancernej. Zatem nasuwałaby się myśl wykorzystania do obrony przeciwpancernej, w miarę możliwości saperów wraz z ich środkami.

Oczywiście w początkowym stadium forsowania możliwość pomocy saperów w obronie przeciwpancernej jest bardzo ograniczona, gdyż teren jest nieznany, czasu na przygotowanie przeszkód — mało, a położenie taktyczne dla tego rodzaju prac niesprzyjające.

Pomimo to niewątpliwie może być wskazaniem, zależnie od warunków taktycznych i terenowych, przydzielić saperów ze środkami przeciwczołgowymi do czołowych rzutów piechoty, celem ewentualnego zastosowania przeszkód przeciwczołgowych, przede wszystkim na skrzydłach.

Dużą przysługę dla celowego wykorzystania saperów do obrony przeciwpancernej w czasie forsowania rzeki może oddać przede wszystkim zawczasu wykonane rozpoznanie lotnicze a częściowo i rozpoznanie naziemne przeszkód naturalnych na drugim brzegu.

Nawet niewielka pomoc w obronie przeciwpancernej, jaką zdołają okazać w sprzyjających warunkach saperzy, może być jednak pożyteczną w takim działaniu, jak forsowanie, kiedy własne siły są rozdzielone rzeką, a czoło-

we elementy początkowo są do pewnego stopnia oddzielone od gros środków wsparcia ogniowego.

Analizując możliwości użycia saperów do obrony przeciwpancernej wogóle w natarciu, wyraźnie stwierdzamy, że w tem działaniu o wiele mniej, niż w każdym innym, można liczyć na zastosowanie środków biernych obrony przeciwpancernej. Jednak zgóry tej sprawy przesądzać nie można, właściwą odpowiedź może każdorazowo dać ocena terenu i położenia.

### *V. P o ś c i g.*

Broń pancerna może być z powodzeniem użyta przez cofającego się lub opóźniającego przeciwnika, który będzie się starał osłonić swój odwrót między innymi przy pomocy posiadającej znaczną siłę ogniową oraz duże możliwości oderwania się broni pancerniej, która w takiej sytuacji może skutecznie wypełniać swoje zadanie, wykonując wypadki oraz urządzając zasadzki.

Dla ścigającego obrona przed bronią pancerną zapomocą środków biernych obrony przeciwpancernej jest bezsprzecznie bardzo trudnym zadaniem, jednak do pewnego stopnia możliwym. Wobec wypadków broni pancerniej przeciwnika można stosować sposoby podobne, jak w marszu ubezpieczonym, to znaczy szybko tworzyć zapory lub zagrody na drodze od czoła, a w miarę możliwości i potrzeby również i z boków.

Ponadto skutecznym, niejako zaczepnym sposobem obrony przeciwpancernej w pościgu jest odcięcie broni pancerniej przeciwnika i ułatwienie w ten sposób jej zlikwidowania.

W tym celu wskazanym jest przydział saperów do zgrupowań pościgowych, dla przecięcia dróg odwrotu broni

pancernej, która kryjąc odwrót przeciwnika i będąc chwilkami znacznie eksponowaną, może być łatwo odcięta przy sprzyjających warunkach terenowych. Wykonanie nawet drobnych zniszczeń na mostach lub zapór i zagród minowych na drogach odwrotu w miejscach trudnych do omińnięcia może znacznie utrudnić, a nawet uniemożliwić wyknęcie się poszczególnych elementów nieprzyjacielskiej broni pancernej.

Z tego rodzaju zadania dla saperów wynika konieczność wysunięcia ruchliwych elementów saperskich jaknajbliżej czołowych elementów pościgowych. Wyposażenie tych oddziałów (patroli) saperskich powinno się składać z pewnej ilości materiałów wybuchowych, min przeciwczołgowych, sprzętu umożliwiającego szybkie wykonanie zapór i niszczeń na drogach oraz środków komunikacyjnych, umożliwiających szybki ruch.

Takie patrole saperskie w pościgu mogłyby między innymi współdziałać z własnymi oddziałami pancernymi, wykonującymi pościg wyprzedzający.

## VI. *Opóźnianie.*

W opóźnianiu niszczenia, zapory komunikacyjne oraz zagrody minowe znajdują bardzo szerokie zastosowanie dla obrony przed nieprzyjacielską bronią pancerną, która zazwyczaj będzie dążyć do szybkiego przełamania pozycji opóźniających, obejście skrzydeł, odcięcie dróg odwrotu.

W działaniach opóźniających rola przeszkód przeciwczołgowych nabiera pierwszorzędного znaczenia dla obrony przeciwczołgowej. Nawet wcale nie stosując czynnego zwalczania czołgów, a jedynie przeszkody dla ich ruchu, osiąga się, zależnie od warunków terenowych i siły prze-

szkód, znaczny zysk na czasie, o co właśnie przedewszystkiem chodzi w działaniach opóźniających.

Niewątpliwie, jeśli przeszkody przeciwczołgowe są zaktywizowane ogniem środków zwykłych i przeciwczołgowych, to ich siła, znaczenie i czas działania znakomicie się powiększa, a tem samem osiąga się jeszcze większy zysk na czasie.

W działaniach opóźniających będzie się stosować przedewszystkiem niszczenie komunikacyj (głównie mostów, pozatem dróg), i to w ten sposób, by niszczenia nie można było łatwo ominąć, przekraczając przeszkodę naturalną w innym miejscu. Stąd wynika konieczność stosowania ciągłych na szerszej przestrzeni barjer niszczeń. Chodzi o przecięcie wszystkich prowadzących od nieprzyjaciela dróg na pewnej linii terenowej, czy też w pewnej strefie. Staje się to możliwem wówczas, kiedy istnieje jakaś przeszkoda naturalna (rzeka, las), która przecina te drogi i uniemożliwia obejście poza drogami niszczeń i zapór, zamykających drogi w miejscu, gdzie one przechodzą przez daną przeszkodę naturalną.

Prócz niszczeń stosuje się wszelkiego rodzaju zapory komunikacyjne, zasadniczo uzbrojone, oraz miny przeciwczołgowe. Te ostatnie mogą bardzo wydatnie wzmocnić wartość wszelkiego rodzaju nawet niedużych przeszkód przez ułożenie min w miejscach, które dają naturalne możliwości dla ominięcia niszczeń i zapór (np. suche odcinki doliny podmokłej, brody), oraz wogóle w ciałninach i przerwach między przeszkodami naturalnymi.

Należy się liczyć z tem, że broń pancerna zawsze będzie dążyć do podejścia jaknajbliżej ściganego przeciwnika, posuwając się drogami, umożliwiającemi osiągnięcie parokrotnie większej szybkości, niż w terenie, a rozwinię się dopiero po napotkaniu oporu. W związku z tem, nawet

w obszarze pozbawionym przeszkód naturalnych, umożliwiającym skuteczniejsze przecięcie niszcząciami dróg i tworzenie ciągłych barjer, należy jednak dla utrudnienia ruchu broni pancernej stosować przeszkody, zakładając na drogach zapory komunikacyjne i miny przeciwczołgowe.

Miny należy staranie maskować i rozkładać w nieregularnych odstępach wglęb, unikając jakiegokolwiek schematu.

Maskowanie tak stosowanych min przeciwczołgowych jest konieczne chociażby dlatego, że pierwszym elementem przeciwnika, który natrafi na te miny, niezawsze będzie posiadająca ograniczone możliwości obserwacji broń pancerna, a może być też siła żywa. Zresztą jeśli te zagrody minowe nie będą ostrzeliwane własnym ogniem, to nawet obsługa czołgów, obserwując w spokojnych warunkach, również łatwo zauważy niezamaskowane miny.

Miejscami też na drogach można zastosować z dużym powodzeniem zagrody minowe pozorne, celem zmuszenia przeciwnika do ostrożności, a co za tem idzie do zwolnienia ruchu.

Jeśli mamy szosę, to zamaskowanie min może nastęczyć poważne trudności ze względu na twardą gładką nawierzchnię i trudność zagłębienia min.

W takich wypadkach przynajmniej na środku szosy można utworzyć uzbrojoną barykadę z przydrożnych drzew, wozów i t. p., układając miny jedynie na bankietach i obok szosy. Ponadto w miarę posiadanego czasu można miejscami zerwać nawierzchnię, początkowo nie zakładając min i ośmielając przeciwnika do ruchu przez takie odcinki, by później zaskoczyć go przez miny ułożone na następnym w ten sposób przygotowanym miejscu. Oczywiście może być ponadto wiele innych pomysłów.

Zagrody minowe oraz wogóle wszelkie zapory na drogach niewątpliwie najlepiej stosować w ciałninach, jednak nawet w terenie pozbawionym takich warunków, jak widzimy mają one również kapitalne znaczenie, gdyż będą ciągle niepokoić nieprzyjacielską broń pancerną, zmuszać ją do ostrożnego posuwania się, schodzenia z dróg, zmniejszenia szybkości i straty czasu.

O jednym tylko należy pamiętać: zamykając drogę w terenie łatwym do obejścia przez czołgi, a przeszkody umieszczamy na drodze, bezwzględnie koniecznym jest ułożenie obok min i zapór umieszczonych na drodze, jeszcze min po bokach drogi dla utrudnienia obejścia zagrody lub zapory utworzonej na drodze.

Na pozycjach opóźniających, chociażby na najgroźniejszych kierunkach najprawdopodobniejszego działania broni pancernej, należałoby dążyć w miarę posiadanego czasu, sił i środków do zastosowania również i poza drogami przeszkód przeciwczołgowych w zasięgu ogni pozycji opóźniającej, wykorzystując przede wszystkim przeszkody naturalne.

Celem tych przeszkód byłoby nietylko ułatwienie zwalczania czołgów ogniem, ile ułatwienie odejścia z pozycji opóźniającej w razie zaskoczenia przez czołgi.

Niewątpliwie w działaniach opóźniających jedynie wyjątkowo będzie czas i środki na tworzenie sztucznych przeszkód przeciwczołgowych poza drogami, dlatego też, mając na uwadze obronę przeciwpancerną, najlepiej byłoby, wybierając pozycję opóźniającą, umieścić ją poza przeszkodą naturalną, stanowiącą przeszkodę dla czołgów. Jednak niezawsze da się pogodzić to z zadaniem oddziałów opóźniających oraz z innymi warunkami taktycznymi, jakim powinna odpowiadać pozycja opóźniania.



W każdym razie nie należy zapominać, że odejście z pozycji opóźniających, szczególnie nie posiadając własnej broni pancernej, może być niezwykle utrudnione przez nieprzyjacielską broń pancerną, wobec czego stosowanie środków o. p. panc., nawet pozornie kosztownych pod względem czasu i materiału, może się opłacić, gdyż umożliwi uniknięcie ciężkich strat wśród oddziałów opóźniających, a często może utraty przez te oddziały na pewien czas wogóle zdolności do walki. Od opóźniania do panicznego odwrotu (zwłaszcza pod naciskiem broni pancernej), jest tylko jeden krok.

Licząc się z pościgiem równoległym broni pancernej, prócz osłony do czoła chodzi w dużym stopniu o zapewnienie zapomocą niszczeń i zapór osłony skrzydeł.

Jest to o tyle ważne, że często jedynym środkiem osłony skrzydeł w opóźnianiu poza drobnymi elementami sił żywych będą niszczenia i zapory.

Takie niszczenia przeważnie należy wykonywać w sposób wyprzedzający, zawczasu, by mieć pewność wykonania i zaoszczędzić siły saperów na czas właściwego opóźniania. Oczywiście będzie możliwym bez zastrzeżeń wtenczas, kiedy nie przewiduje się w danych punktach żadnego ruchu wojsk własnych.

Dla osłony skrzydeł przed bronią pancerną zapomocą przeszkód głównie będzie się stosowało niszczenia, czasami zapory, rzadziej miny przeciwczołgowe, które nie posiadane w dużych ilościach będą stanowiły raczej rezerwę środków, możliwych i potrzebnych do szybkiego zastosowania, zwłaszcza w opóźnianiu, kiedy możliwe są wszelkie niespodzianki.

Niewątpliwie użycie saperów wraz z ich środkami obrony przeciwpancernej w opóźnianiu byłoby znakomicie ułatwione, gdyby posiadało się ruchliwe elementy sape-

rów wyposażone w odpowiednie środki, gdyż zarówno szerokość, jak i głębokość pasów opóźniania zazwyczaj jest znaczna, sytuacja jest zmienna, a czas na przygotowanie przeszkód zwykle jest bardzo niewielki.

Można zaradzić temu, uzyskując większą ruchliwość saperów przez dodanie im szybkich środków komunikacyjnych.

(d. c. n.).

---

POR. WALERJAN CHEŁADZE

## ZAGADNIENIE PRZEPRAWY ARTYLERJI I TABORÓW PO LODZIE.

W niniejszem artykule zamierzam poruszyć ze strony technicznej tak ciekawe zagadnienie, jakim zawsze będzie w warunkach pełnej zimy przeprawa artylerji i taborów po lodzie.

Jednem z najpoważniejszych i najbardziej odpowiedzialnych zadań saperów w czasie działań zimowych jest bezsprzecznie umożliwienie przepraw własnym oddziałom przez zamarznięte rzeki lub jeziora.

Działania bojowe inaczej rozwijają się w myśl regulaminów i instrukcyj w okresie zimowym, a inaczej w innych porach roku. Wpływa na to: mróz, opady śnieżne, krótkotrwałość dnia zimowego, powodu tej ostatniej (pomijając względy maskowania), działania bojowe w zimie dość często są przeprowadzane w nocy.

Na samym początku tworzenia się lodu zauważyć można obniżenie stanu wody na rzekach, a to powodu wcześniejszego zamarznienia bocznych dopływów oraz wód gruntowych, następnie stan wody nieco się podnosi (na skutek tarcia wody o lód i przez hamowanie jej biegu) i taki stan trwa do głównej odwilży wiosennej. Jak nas uczy doświadczenie, podczas ostrych zim dość często następuje zwykle raptownie ocieplenie i odwilż, nawet w czasie trwa-

nia zimy. Odwilż często bywa połączona z silnymi deszczami i ciepłymi wiatrami. Wskutek topnienia śniegu poziom wody się podnosi i lód rusza. Należy podkreślić, że ustalając wytrzymałość lodu regulamin tylko ogólnikowo określa granice jego grubości dla danego rodzaju obciążenia, a jednocześnie nadmienia, że przy deszczu i odwilży lód ma być odpowiednio grubszy, nie podając natomiast o ile.

Wytrzymałość lodu nie da się tabelarycznie ująć jak dla drzewa lub żelaza w zależności od jego wymiarów. Poza grubością i jakością wpływa decydująco na jego wytrzymałość temperatura, która im więcej się waha, tem też i więcej zmieniać się będzie wytrzymałość lodu. Dlatego też — regulamin nie podaje ściślejszych danych, które trzeba sobie natomiast samemu ustalić na podstawie szczupłych danych regulaminowych oraz własnych doświadczeń i prób na miejscu.

W praktyce spotykamy się z lodem jednostajnym — rdzennym (silniejszym i nieco więcej odpornym na odwilż) i lodem niejednostajnym (t. j. utworzonym ze zlepków kry), który jest zasadniczo słabszy, kruchy i niejednolity.

Doświadczenia wykazały, że lód nawet w czasie odwilży można jeszcze przez pewien czas wykorzystać do przeprawy, bo wytrzymałość jego przecież zmniejsza się stopniowo, zwłaszcza o ile bywają nocne przymrozki. Odwilż w najgorszym wypadku zmniejsza pewność udania się przeprawy i stwarza trudne warunki dla kierownika przeprawy, który musi mieć 100% bezpieczeństwa zapewnione, tembardziej przy wykonywaniu częstokroć ryzykownej pracy. Kierownik przeprawy musi zawczasu przewidzieć wszelkie możliwości i odpowiednio wykonać prace wstępne. Im dłuższy termin został ustalony do wykonania prac przygotowawczych (czasem kilka dni), z tem gorszymi

warunkami przeprawy może się spotkać, o ile naprzykład rozpocznie się odwilż.

Równocześnie kierownik przeprawy powinien zwrócić uwagę na poziom wody, ponieważ podniesienie jej poziomu może spowodować ruszenie się lodu (co następuje przy średnim stanie wody na Wiśle +331 cm). Na ten wypadek powinien wydać odpowiednie zarządzenia dotyczące się bezpieczeństwa.

Przy wyborze miejsca przeprawy należy zwrócić największą uwagę (pomijając względy taktyczne), na:

1) drogi dojazdowe i wyjazdowe — *należy odszukać brzegi możliwie płaskie* (zależnie od głębokości zamarznięcia i rodzaju ziemi wydajność pracy zmniejsza się o 2 i więcej razy, powinno się zatem, o ile to jest możliwe, unikać robót ziemnych);

2) lód ciągły i o mniejwięcej równej grubości na całej szerokości rzeki (lód taki nie wymaga dużo pracy przy wzmacnianiu słabych miejsc i przy wyrównywaniu jezdni, i lód ciągły oparty o brzegi jest silniejszy i pewniejszy (sprężysty), niż lód niejednostajny i poprzecinany pasmami wody);

3) miejscowe zasoby materiałowe (dysponując na miejscu odpowiednim materiałem, można przeprawę należycie przygotować, również łatwiej można zapewnić bezpieczeństwo. Szczupły stan materiałowy, zabierany przez kompanję, mógłby się również okazać niewystarczającym).

Patrol minerski wyposażony w odpowiedni sprzęt do mierzenia i ratowania winien przeprowadzić badanie grubości lodu, i po ukończeniu prac przedstawić wynik badania, zestawiony tabelarycznie (jak na planie) kierownikowi przeprawy. Ten zaś na podstawie wyniku badania i posiadanego materiału, decyduje o sposobie wzmocnie-

nia, o ilości i jakości pracy. Szczegółową uwagę powinien zwrócić na to, by ustalając na podstawie dojazdów i wyjazdów miejsce przeprawy, nie robiono na samej przyszłej jezdni otworów do badania lodu, które powinny być wykonywane raczej o jakiej 10 m od jezdni; nie powinien on też pozwolić na skupienie się ludzi w czasie badań i prac.

Przy badaniu lodu należy jeszcze zwrócić uwagę na to, czy niema:

a) podwójnej warstwy lodu (należy badać równocześnie i głębokość wody);

b) długich i nieprzemarzniętych pęknięć;

c) w pobliżu przeprawy dopływu wody gruntowej, lub ujścia kanałów podziemnych z pobliskich osiedli, może to być powodem istnienia cieńszego pasa lodu na pewnej długości, a pas taki może być nawet powierzchownie dobrze zamaskowany przez śnieg. O tem najlepiej wiedzą miejscowi rybacy.

Przy badaniu lodu niejednostajnego, jak również przy wyrównywaniu jezdni, należy zwrócić uwagę na możliwe istnienie cieńszego lodu pod taflami, co się zresztą bardzo często spotyka, a co mogłoby, w razie niezauważenia tegoż, być powodem nieszczęśliwego wypadku w czasie samej przeprawy.

W razie napotkania większych przeszkód przy wytyczeniu jezdni należy je w miarę możliwości ominąć. Jezdnia niekoniecznie musi wypaść prostopadle do nurtu. Wiadomym jest, że na szybkim prądzie woda najpóźniej zamarza — na nurcie, a na uregulowanych rzekach również przy główkach (patrz plan, gdzie miejsce niezamarznięte ominięto zupełnie).

O ile prace przygotowawcze trwają przez kilka dni, to badanie lodu należy przeprowadzić codziennie, a w razie

zmian atmosferycznych, które następują często nawet w ciągu kilku godzin (odwilż), nawet dwa razy dziennie, porównując dokładnie otrzymane wyniki z danymi z poprzednich badań.

Przy zimowych przeprawach spotkać się można z tem, że:

1) lód może być zbyt cienki i słaby, a ze względu na warunki atmosferyczne wzmocnienie jego będzie uniemożliwione;

2) lód gruby i odpowiednio mocny lub też słabszy, lecz dzięki warunkom atmosferycznym — istnieje możliwość jego wzmocnienia.

W 1-szym wypadku, stosuje się przepisy instrukcji saperskiej o mostach i przeprawach. Buduje się wówczas most polowy, przyczem wykorzystuje się powierzchnię lodową, wzmacniając ją zapomocą długich desek, jako rusztowanie, i zabija się pale ręcznie w odpowiedniej ilości. Z doświadczeń wiemy, że zabijając pale w powyższych warunkach korzystamy znacznie na czasie (dwukrotnie), niż przy budowie mostu polowego w okresie letnim. Jeżeli natomiast, lód nie można wykorzystać jako rusztowanie, wówczas trzeba znaleźć najcieńszą warstwę lodu na całej szerokości rzeki, lub nawet pas wody wolnej od lodu. Wówczas przystępuje się do oczyszczania wody od lodu na szerokości potrzebnej da manewrowania środkami przeprawowymi. Oczyszczenie wody z lodu (wg. artykułu kpt. Seidla z armji czeskiej) o grubości do 10 cm można wykonać bez używania materiału wybuchowego zapomocą łodzi (łódzie saperskie, puchówki i łódzie rybackie), a do grubości 15 cm zapomocą pontonów albo tratów. Odbywa się to w ten sposób, że osada przez kołysanie łodzią oraz przenoszenie ciężaru (przechodzenie od steru ku przodo-

wi) łamie powłokę lodową. Można również rozbijać lód za pomocą narzędzi.

Ad 2. W wypadku, gdy lód jest odpowiednio gruby i nadaje się do przeprawienia odnośnych ciężarów, gdy jeszcze i temperatura jest poniżej zera, wówczas przeprawy mogą się odbyć po lodzie, a w myśl instrukcji wykonuje się wtedy następujące prace:

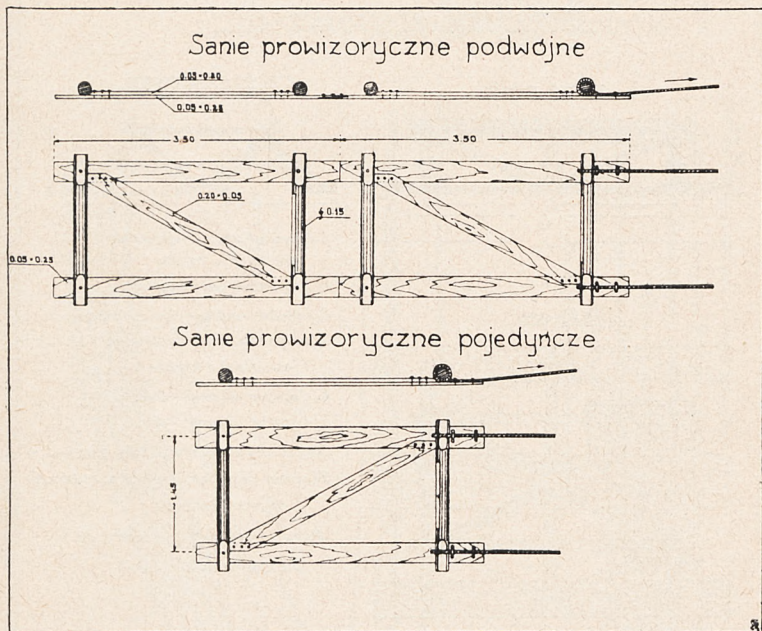
- a) wyznaczenie dróg dojazdowych i wyjazdowych,
- b) szczegółowe badanie lodu,
- c) wytyczenie i wyrównanie jezdni (nie zmniejszając wytrzymałości lodu),
- d) wzmocnienie ewentualnych słabych miejsc,
- e) przygotowanie środków bezpieczeństwa.

Poczem ustala się kolejność i sposób przeprawy.

W innym znów wypadku, gdy lód jest słaby a temperatura wynosi poniżej minus 5° C., można grubość lodu odpowiednio zwiększyć nakładaniem warstwami (słoma, chróst polewane wodą — przyczem na 1 m<sup>2</sup> każdej warstwy potrzeba 1½ kg słomy). Gdy temperatura nie pozwala na podobne wzmocnienie, należy dla przeprawy zastosować kładki wzmacniające, ewentualnie sanie prowizoryczne pojedyncze lub podwójne (ryc. 2), które się w praktyce okazały dobrymi. Sanie takie można zużytkować przy lodzie o grubości najmniej 20 cm, a nawet wówczas, gdy odwilż trwa przez 2—3 dni, lecz w nocy są przymrozki. Lód może być nawet niejednostajny (utworzony ze zlepków kry), a uda się po nim przeprawić artylerję lekką i tabory. Podaję również jeszcze szkic sań innego rodzaju, projektu ppłk. Gorczyńskiego (ryc. 3), które mogą się okazać bardzo dobrymi, ze względu na to, że rozkładają ciś-



nienie ciężaru na większą powierzchnię; dzięki temu mogą się one nadać nietylko do przeważenia artylerji lekkiej, ale również i ciężkiej, i to przy stosunkowo słabym lodzie. Te ostatnie sanie mogą również służyć do zwożenia materiału pomocniczego na lądzie.

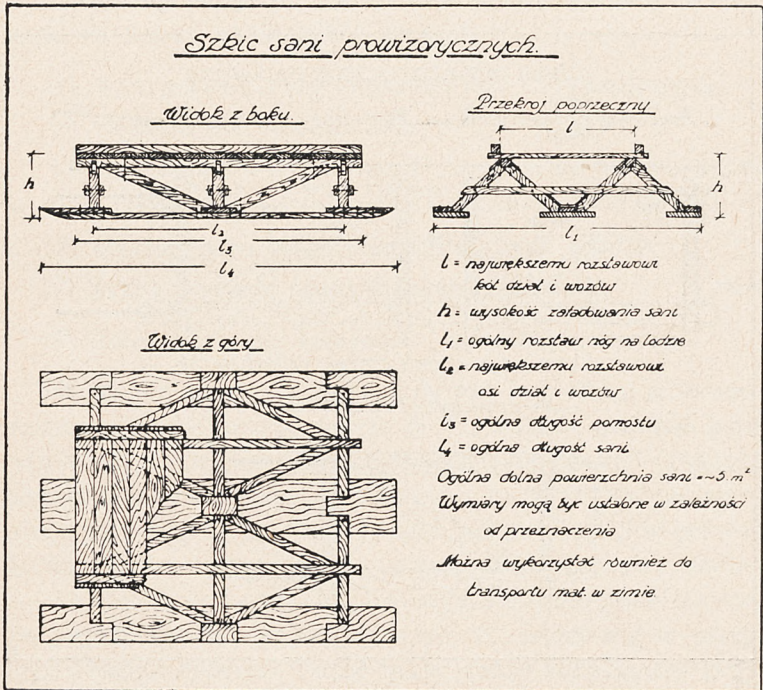


Ryc. 2.

Sam sposób ułożenia kładki wzmacniającej jest ogólnie znany, zaznaczam jednak, że mając do czynienia z powierzchnią lodową nierówną, system wzmocnienia jego tylko deskami jest niezbyt dobry, bo deski nachylają się

pod wozami w różne kierunki. Lepszym natomiast, i to wypróbowanym sposobem, okazało się ułożenie kładki jak na rycinie 4.

Należy jeszcze zwrócić uwagę na to, by zjazdy i wy-

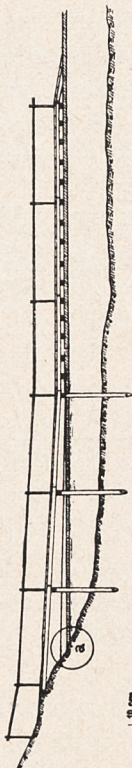
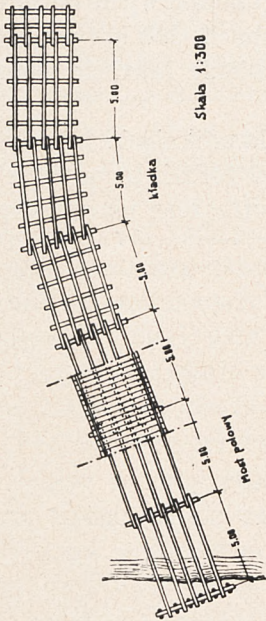


Ryc. 3.

jazdu oraz sama jezdnia były jak najrówniejsze i to dla uniknięcia ostrych uderzeń kół o lód.

W wypadkach, gdy zachodzi niepewność udania się

Przeprawa A

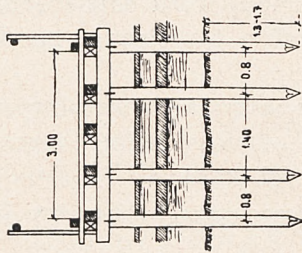
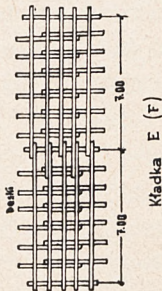


Przekrój podłużny

Nz mocnienie lodu osłabionego:

- 2 kładki o rozpiętości przęsła 7 m; 180 m od brzoğu prawego - 2 przęsła i 95 m od brzoğu lewego - 1 przęsło.

W przęsle 5 belek ułożonych na deskach względem siebie - następnie ułożono pomost.



Przekrój mostu połowego  
skala 1:100

Ryc. 4.

przeprawy, powinien kierownik przeprawy zarządzić próbę, zapomocą wozu odpowiednio obciążonego kamieniami, który ludzie przeciągają na długich linach z brzegu na brzeg.

Przy wszystkich wątpliwych przeprawach, tem więcej podczas odwilży, należy zastosować daleko idące środki ostrożności przez:

- 1) przeciąganie ciężarów ludźmi na prowizorycznych saniach,
  - 2) przeciąganie ciężarów ewentualnie tylko ludźmi,
  - 3) przeprowadzenie koni pojedynczo lub parami,
  - 4) kilkakrotne zwiększenie regulaminowych odstępów,
  - 5) używanie długich lin specjalnych (lub kotwicznych) do przeciągania ciężarów i rozstawienie ludzi do ciągnięcia najmniej co 4 kroki.
  - 6) powolne przeciąganie, a to dla uniknięcia wstrząsów,
  - 7) rozrzucenie po bokach jezdni żerdzi, by w razie złamania się lodu ludzie mogli się utrzymać na powierzchni wody.
-

POR. WACŁAW MECH.

## POTRZEBA PLUTONU SAPERÓW PANCERNYCH.

Wiemy dobrze wszyscy, jakie dziś stawiane są zadania broni pancernej. Musi ona umieć współdziałać skutecznie z innymi broniąmi na polu walki, musi ona umieć działać bez żadnego wsparcia, często na tyłach przeciwnika w zupełnym odosobnieniu. I właśnie w tych działaniach samodzielnych już w czasie pokojowym nieraz napotyka w terenie na trudności wprost nie do pokonania. Trudności, które o ile nie uniemożliwiają, to znacznie opóźniają wykonanie jej zadania, ze względu na brak środków do przekraczania napotkanych przeszkód. Ale nie tylko w działaniach odosobnionych broń pancerna napotyka na takie trudności. Nawet przy współdziałaniu z innymi broniąmi nie zawsze otrzymuje w porę pomoc techniczną, to też niekiedy niewielka rzeczka, strumyk, jar lub małowytrzymały most hamują jej rozpęd i lokalizują jej działanie.

Ażeby w przyszłości zapobiec tym przykrym sytuacjom, które podczas rzeczywistych walk wystąpią jeszcze z większą wyrazistością, należałoby bataljony pancerne wyposażać etatowo w plutony zmotoryzowane saperów, czyli plutony saperów pancernych.

Pluton saperów pancernych wykonywałby z większą znajomością prace saperskie na korzyść bataljonu pancernego, zarówno w akcji, jak i na postoju, zarówno w dzia-

łaniach z innymi broniami, jako też w zadaniach samodzielnych, niż dorywczo przydzielony oddział saperski lub pionierski. Na postojach urządzałyby obozy i biwaki, maskując je, w akcji niósłby pomoc w działaniach na skrzydła, pościgu, zagonach, boju spotkaniowym i odwrocie.

Przy transportach kolejowych pluton saperów pancernych budowałby rampy załadownicze i wyładownicze, a maskowaniem transportu myliłby wywiad lotniczy co do składu transportowanego oddziału.

W szczegółowy zakres prac plutonu saperów pancernych wchodziłyby:

- a) rozpoznanie dróg, któreby się łączyło z rozpoznaniem terenu,
- b) wzmacnianie słabych mostów,
- c) naprawa prowizoryczna mostów uszkodzonych lub częściowo zniszczonych,
- d) robienie objazdów,
- e) wyszukiwanie i wytyczanie brodów,
- f) wzmacnianie lodu na rzekach leżących na kierunku działania,
- g) usuwanie przeszkód przeciwczołgowych, a więc rozbijanie i rozbieranie barykad, zawał leśnych oraz pól minowych,
- h) forsowanie przeszkód w zakresie posiadanego etatowego sprzętu i materiału podręcznego,
- i) wykonywanie zniszczeń na tyłach nieprzyjaciela podczas zagonów,
- j) wykonywanie zniszczeń na własnych drogach odwrotu,
- k) wykonanie wszelkich robót maskowniczych.

Ponadto przy organizowaniu obrony pluton saperów pancernych mógłby pracować w myśl wskazówek dowódcy

saperów W. J. przy realizowaniu planu umocnień, robiąc na prawdopodobnych kierunkach natarć nieprzyjacielskiej broni pancernej przeszkody przeciwczołgowe.

Pluton saperów pancernych w swym składzie organizacyjnym powinien posiadać 1 drużynę przeciwigazową, której zadaniem byłoby wykrywanie gazów, alarmowanie oddziałów oraz, po przebyciu strefy zagazowanej gazami trwałymi, natychmiastowe odkażanie ludzi i sprzętu.

Z powyższego przeglądu różnorodnych zadań, jakie pluton saperów pancernych miałyby do wykonania widzimy, że potrzeba stworzenia takiego plutonu jest zagadnieniem niezwykle ważnym, z rozwiązaniem którego nie można zwlekać. Już obecnie byłoby pożądanem utworzenie takiego plutonu doświadczalnego w którymś z ośrodków broni pancernej, gdzie po całym szeregu ćwiczeń z odpowiednim materiałem i sprzętem dałoby się ostatecznie ustalić ostateczną organizację i wyposażenie wojennego plutonu saperów pancernych.

---

POR. ANDRZEJ GRZYBOWSKI

## SZKOLENIE OFICERÓW I PODCHORAŻYCH REZERWY.

Ponieważ niejednokrotnie obserwowałem i niejednokrotnie brałem udział w dyskusji na temat wyszkolenia oficerów i podchorążych rezerwy, wyrobiłem sobie pewien pogląd na tę kwestję.

Każdy oficer rezerwy bierze początki swego fachowego wyszkolenia i bodaj najistotniejszego, ze szkoły podchorążych rezerwy saperów. Program tej szkoły wypracowany przez szereg pokoleń instruktorskich, doprowadzony obecnie do wysokiego poziomu pod względem dostosowania się, a raczej nawet zbliżenia się, na ile tylko pozwalają warunki oszczędnościowo-pokojowo-ćwiczebne, do rzeczywistej walki.

Podchorążowie są tam szkoleni nie na instruktorów (boć przecie podczas wojny nieco zapóźno instruować), a na dowódców.

Jedynym bodaj brakiem szkolenia jest to, że podchorążowie mają bardzo mało sposobności bezpośredniego dowodzenia. Jeśli zaś dowodzą to tylko zespołami swoich kolegów — co jest w pewnych wypadkach ułatwieniem i utrudnieniem dowodzenia. Byłem nie raz świadkiem trudności dowodzenia, powstających właśnie z tytułu koleżeństwa. I znowuż niejednokrotnie obserwowałem ułatwianie



dowodzenia przez zdolniejszych kolegów — podwładnych kolegom - dowódcom mniej zdolnym i mniej energicznym. I po ćwiczeniu nie można z czystym sumieniem twierdzić, że dany podchorąży dowodził, gdyż zasadniczo dowodził ze spół jego kolegów.

Z tego też wypływa, że duża ilość podchorążych, pomimo swojej wielkiej chęci, nie przyswoiła sobie elementów dowodzenia.

Wiemy zresztą że dowodzenie jest sztuką, którą jedni zdołają przyswoić, zawdzięczając inteligencji i zdolnościom wrodzonym, bardzo prędko, drudzy dopiero dużą pracą, a sposoby dowodzenia opierają na przykładach, które pamiętają ze szkoły i z praktyki w oddziałach.

Szkoła podchorążych rezerwy, mając zresztą małe możliwości, w bardzo małym zakresie daje zasady dowodzenia bezpośredniego. Polepszyłoby tę sprawę bezwzględnie jeśliby każdy podchorąży rezerwy w okresie szkolnym był chociażby raz jeden dowódcą drużyny lub plutonu saperów sformowanych nie z kolegów, a z oddziału obcego.

Po ukończeniu szkoły podchorążowie wstępują w nową erę swego życia i szkolenia — idą do oddziałów, gdzie mają odbyć swoją pierwszą i bodaj najważniejszą praktykę jako drużynowi. Tu rozpoczyna się jednakże pewna tragedia spowodowana rozmaitemi przyczynami:

- 1) nieodpowiedni czas ich pobytu w oddziale;
- 2) indywidualne poglądy większości dowódców pododdziałów na sposób wychowania i wyszkolenia podchorążych;
- 3) zbyt wielka ilość podchorążych różnego autoramentu odbywających ćwiczenia w lecie.

Co do punktu 1 i 2, — podchorążowie przybywają do oddziałów na okres koncentracji, manewrów i prac użyt-

kowych. Zdawałoby się w czasie idealnym dla dowodzenia, jednakże nie jest tak, gdyż koncentracje, manewry i prace użytkowe są niejako egzaminem każdego oddziału i pododdziału. Nie można więc brać za złe, jeśli dowódca na drużynowych wyznacza swoich podoficerów, których zna bardzo dobrze, których ułożył według swoich wymagań, z którymi pracował szereg miesięcy a nawet i lat.

Podchorąży jest dla niego w pewnej mierze zagadką bo go wcale nie zna pod względem zdolności dowodzenia i zasobów wiedzy fachowej. Podchorążego przeto spycha się do stanowiska bardzo miernego, nic mu nie dającego. Po paru takich ćwiczeniach egzaminacyjnych podchorąży zniechęca się i powoli zaczyna uchylać się od pracy, czekając z utęsknieniem końca swojej pierwszej, czasem niefortunnej praktyki. Wyrabia się też przez to powoli opinia, że podchorąży jest słabo wyszkolony i źle wychowany w szkole.

Co do punktu 3-go to trzeba stwierdzić, że pododdziały w okresie ćwiczeń letnich są wprost zatłoczone podchorążymi. Na kompanję ćwiczebną wypada czasem po 15 podchorążych. I daj tu biedny dowódco radę z aparatem dowodzenia, gdy na jedną drużynę wypada pół drużyny szarż. Zupełnie jak w dawne czasy: „Dwa dragony, a trzy kapitany“. Przytem dużo szarży, a mało rąk roboczych.

Jeśli przejdziemy do starszych podchorążych i oficerów rezerwy, odbywających praktykę na stanowiskach dowódców plutonów, zobaczymy, że dzieje się prawie to samo, gdyż na 3 plutony w kompanji jest 3—6 podchorążych rezerwy, plus 3—6 oficerów rezerwy, plus 3 oficerów zawodowych. Znowuż do wykonania zadania powołany zostanie oficer zawodowy z tych jasnych powodów, jak i z drużynowymi, a podchorążowie i oficerowie rezerwy będą przydzieleni do niego bez określonego zajęcia i zadania.

zostają figurantami. W najlepszym wypadku zaczną pełnić dobrowolnie funkcje podoficerów, co przecież nie jest ich zadaniem na ćwiczeniach. W najgorszym wypadku, nie mając zajęcia, przesypiają gdzieś w ustroniu całe ćwiczenia, czyli nie biorą w ćwiczeniach żadnego udziału.

Może ktoś powie, że przecie każdy oficer zawodowy, mając przy sobie oficerów i podchorążych rezerwy, może ich uczyć, naprowadzać, dawać zadania. Nie jest jednak w praktyce. Jakież zadania dać można 2-m oficerom rezerwy i 2-m podchorążym rezerwy w plutonie? Zrobić ich chyba drużynowymi? Znowuż nie jest dobrze, gdyż wtenczas zjawia się w drużynie i tak zbyt wyposażonej w szarżę jeszcze jedna szarża. Mieć stale ich przy sobie i uczyć, a jak i kiedy, gdy wisi nad nim odpowiedzialność za wykonanie zadania, przygotowania zadania, odprawy i wreszcie same ćwiczenia nieraz na oczach wyższych dowódców i ich sztabów oraz wojsk czekających na rezultat pracy saperów?

Z tej niezdrowej sytuacji trzeba jednak wyjść, gdyż w ten sposób stworzymy sobie słabą rezerwę, a przecież w razie potrzeby będziemy musieli walczyć i zwyciężać rezerwą, bo my zawodowi rozplniemy się wśród rezerwy jak kropla w morzu.

Moim zdaniem wyjścia z tego są następujące:

1) Skrócić okres szkolny podchorążych, a tym przedłużyć ich pobyt w oddziałach.

2) Osiągnąć większą styczność podchorążych rezerwy pod względem dowodzenia ze zwykłymi saperami przez wysyłanie podchorążych ze szkoły do oddziałów na praktykę w okresie zimowym.

3) Powoływać podchorążych i oficerów rezerwy na krótkie ćwiczenia aplikacyjne w terenie z piechotą. Gdy podchorąży wykaże dobre znajomości swego fachu i dobre

go wyszkolenia nie powoływać go już na ćwiczenia letnie, jeśli kuleje, powołać go na okres letni przedmanewrowy i dać mu rzeczywiste dowodzenie na ćwiczeniach specjalnie zorganizowanych w oddziałach dla oficerów i podchorążych rezerwy. Jeśli i tu wykaże się brakiem znajomości, brakiem energii i nieumiejętnością dowodzenia—zdyskwalifikować. Bo my przy obecnej nadprodukcji inteligencji możemy sobie pozwolić na wybór i na bardzo surową selekcję przyszłych oficerów rezerwy.

Rozłożyć programowo ćwiczenia rezerwy na szereg lat, jak to już uczyniono ze szkoleniem w zimie oficerów zawodowych, a program szkolenia ułożyć tak, aby każdy oficer rezerwy mógł brać czynny udział t. j. dowodzić w każdej możliwej bojowej sytuacji stworzonej na ćwiczeniach.

---

KPT. JÓZEF ARABSKI.

ORGANIZACJA ROBÓT FORTYFIKACYJNYCH  
W RAMACH BAONU PIECHOTY.

*(Odpowiedź na uwagi kpt. Levittoux)*

W odpowiedzi na uwagi krytyczne kpt. Levittoux<sup>1)</sup>, zanim przystąpię do omówienia poszczególnych zarzutów, chciałbym przedewszystkiem odpowiedzieć sobie na następujące pytania: czy autor uwag opierał swoje uwagi na praktycznym doświadczeniu współpracy z piechotą, a z dowódcą baonu w szczególności, czy też uwagi swoje pisał pod wpływem studjów umocnień polowych, jako elementów, wykonywanych przez kompanję saperów na placu ćwiczeń lądowych. Na pytania te nie mogę udzielić odpowiedzi konkretnej, lecz ograniczę się wyłącznie do wrażenia, jakie odniosłem po przeczytaniu uwag. Sądzę mianowicie, że zachodzi tu wypadek ostatni. Nie jest to zresztą winą autora. W podobnej sytuacji znajduje się dziś wielu kolegów saperów.

Skolei przystąpię do omówienia uwag krytycznych kpt. Levittoux.

---

<sup>1)</sup> Umieszczając obecną replikę kpt. Arabskiego, redakcja zamyka dyskusję nad artykułem, gdyż uważa, że poglądy autorów zostały już definitywnie wyjaśnione i to zarówno ze strony merytorycznej, jak i formalnej, a dalsze prowadzenie dyskusji sprowadziłoby ją tylko na niepożądane tory polemiki osobistej.

Na str. 501 wspomniałem, że przy ustalaniu warunków pracy jest rzeczą konieczną, ażeby wszelkie rozważania teoretyczne nagiąć jaknajbardziej do warunków realnych. Miałem tu na myśli pewien umiar w przewidywaniu prac mogących być wykonanemi w przeciągu 10 godzin. Chodziło tu bowiem o ustalenie danych orientacyjnych. W tym celu podałem trochę arytmetyki, opartej na wydajnościach regulaminowych, aby w ten sposób ustalić zakres możliwości do przyjęcia w rozumowaniach wstępnych. Twierdzenie to zbija autor w sposób taki: „jednak w tekście artykułu jest nieco inaczej, gdyż rozważania i obliczenia teoretyczne, stawiane przez autora, niezawsze dadzą się zastosować w praktyce“. Zapytuję się dlaczego? Jeżeli autor decyduje się na takie powiedzenie bez odpowiednich argumentów, to nie przemówi ono do przekonania czytelnika.

Dalej autor uwag zarzuca mi nieuwzględnienie przy organizacji robót fortyfikacyjnych takich czynników, jak: materiał, narzędzia, transport, pora roku i t. p. Sądzę, że artykuł daje na to wyraźną odpowiedź. Czynników tych nie uwzględniłem celowo, gdyż, nie negując dużego ich znaczenia, czemu dałem wyraz w swojej pracy (str. 501), pominąłem je jednak zupełnie świadomie, nie chcąc pracy przeładowywać większą ilością arytmetyki, która w ilości pozostałej i tak już niepokoiła autora uwag. Przewidując to, zgóry z tego zrezygnowałem, tembardziej, że w takim razie należało wziąć pod uwagę wypadek konkretny, dający podstawę do ich rozpatrzenia. Nie to jednak było celem mojej pracy, chodziło mi bowiem wyłącznie o wytyczne do użycia sił roboczych na odcinku baonu w ogólności, ze szczególnem podkreśleniem momentu uruchomienia robót bez planu na piśmie. Wypadków konkretnych organizacji robót fortyfikacyjnych znajdziemy w naszej literaturze dość dużo. Inna rzecz, że każdy z nich będzie się

opierał na nieco innych zasadach, ale nie o to tutaj chodziło. Zagadnienie polega na wyszukaniu pewnych reguł, ogólnie możliwych do przyjęcia w momencie uruchamiania robót bez planu na piśmie. Przypuśćmy jednak, że czynniki fortyfikacyjne w pracy uwzględniono. Zastanówmy się w jakim stopniu wpłynie to na wyjaśnienie zadanego sobie tematu.

Kwestja narzędzi: kalkulacje oparte są na wydajnościach uzyskanych przy pracy sprzętem krótkim. Przy użyciu sprzętu saperskiego wydajność byłaby większa. Jednak celowo użyto sprzęt krótki, którym piechota dysponuje zawsze, a nie saperski, którego w żadnym wypadku dla całej obsady nie wystarczy i na który pozatem liczyć zawsze nie można.

Materiał: ryc. Nr. 1<sup>1)</sup> wskazuje, że materiał czerpano z bezpośredniego przedpola. W rzeczywistości może być tak lub też inaczej. Jednak tu nie chodzi o wypadek konkretny. Z chwilą zapadnięcia decyzji umacniania odcinka, jest rzeczą obojętną, gdzie ten materiał się znajduje, gdyż suma robocizny włożonej w jego przygotowanie będzie niezależna od odległości rejonu eksploatacji (prócz transportu, gdzie pracują konie lub silniki).

Transport: jeśli chodzi o wpływ transportu na podział sił roboczych do pracy, to w stosunku do stanu ilościowego baonu będzie on nieznaczny. Przy jednodniowej rozbudowie można średnio liczyć na 15—20 ludzi, którzy w zupełności zaspokoją potrzeby transportowe baonu.

Pora roku: najgorsze warunki rozbudowy są oczywiście zimą; jeśli chodzi o naszą pracę, to wydajności mówią same za siebie, w jakich warunkach przyjęto rozbudowz uzmocnień. Zdaje mi się, że to nie wymaga komentarzy.

<sup>1)</sup> w zeszycie lipcowym str. 519.

A więc, gdyby uwzględniono resztę czynników, to wpływ ich na podział sił roboczych byłby minimalny. Czynniki te w ogólności, wiążąc się nierozzerwalnie z organizacją robót, w naszym wypadku, gdy chodziło o wprowadzenie w ruch sił roboczych całego baonu, mogłyby tylko przesłonić obrany temat.

Następnie autor stwierdza, że trudno mu się pogodzić z poglądem wyrażonym w następującym zdaniu: „— zwykle początek robót, niezależnie od czasu przeznaczzonego na rozbudowę umocnień, będzie cechował chaos, gdyż zawsze dowódca baonu będzie przystępował do zorganizowania robót bez planu na piśmie“. Celem wyjaśnienia, jestem zmuszony poruszyć temat o charakterze nieco ogólniejszym. Przypuszczam, że autor uwag zgodzi się z tem, że wszelka robota, mająca odbyć się w porządku, musi być zorganizowana planowo. Albo robota odbywa się według zasad ujętych w regulaminach lub instrukcjach — wtedy plan jest zbędny, albo też, jeżeli regulaminów brak, to według indywidualnie opracowanego planu na piśmie. Czy obowiązkowo plan ten ma być na piśmie? Oczywiście, że dla jednostek wyjątkowo uzdolnionych wystarczy plan w pamięci. Musi to być jednak pamięć fenomenalna, gdyż oprócz podziału sił roboczych, trzeba pamiętać podział materiału (ilości w sztukach lub kilogramach, tonach), narzędzi (rodzaje i ilości w sztukach), organizację transportu (odległości transportowe, wozobroty, wozodnie, ilości wozów i skąd?), cały plan umocnień ze stanowiskami ogniowemi, komunikacjami, odwodem, narysem przeszkód (załamania) i t. p.

W pracy swojej starałem się jednak zasadę uogólnić i przez to nadal podtrzymuję swoje zdanie o pisemnym przygotowaniu planu.

W naszym wypadku, gdy chodzi o zorganizowanie ro-



bót fortyfikacyjnych, to ze szczerością trzeba przyznać, że instrukcje na to odpowiedzi konkretnej nie dają. Dlatego też piechota znajduje się w wyjątkowo przykrew sytuacji, gdyż nie ma skąd uczyć się tej czarnej magji. Zwykle piechota liczy na wiadomości saperów, którzy, niestety, mają bardzo różne poglądy na zagadnienia taktyczno-fortyfikacyjne. Rozbieżność saperów przenika do piechoty. Dlatego też nadal podtrzymuję zdanie, że bez planu na piśmie będzie przynajmniej w momencie uruchomienia prac, chaos organizacyjny. Nie będzie to winą oficerów piechoty, do pracy których odnoszę się z całym szacunkiem, lecz winą nas samych, gdyż, nie mając odpowiedniego nastawienia regulaminowego, nie jesteśmy w stanie podać piechocie zagadnienie odpowiednio przepracowane. Z tego powodu niektórzy oficerowie saperzy samorzutnie przystępują do ustalania zasad według własnego wyczucia. Jest to jednak droga niewłaściwa, gdyż ustalanie koncepcji organizacyjnej wyłącznie według naszego poglądu jest nie do przyjęcia, ponieważ piechur nigdy nie będzie umacniał się tak, jak mu podyktuje saper. Umacnianie bowiem odcinka wchodzi w zakres przede wszystkim organizacji terenu, a nie umocnień polowych, jako elementów. Dlatego też w zrozumieniu dobrze pojętego zadania, trzeba, w tym wypadku, stale współpracować z piechotą. Momentu tego nie mógł uwzględnić autor uwag i stąd trudność porozumienia się.

Dla wyczerpującego omówienia zarzutu o chaosie organizacyjnym, nie od rzeczy będzie omówić jeszcze, bodaj zgrubsza, ogólną sytuację, w jakiej zwykle znajdzie się dowódca baonu piechoty. Bez wniknięcia w szczegóły jego pracy, trudno jest przedstawić sobie charakter i napięcie wysiłku w czasie organizowania obrony, gdy czasu na to jest niewiele.

Niezależnie od konkretnego wypadku, dowódca baonu musi przeprowadzić w stosunkowo krótkim czasie, następujące czynności:

- odprawa u dowódcy pułku,
- rozpoznanie szczegółowe,
- odprawa z dowódcami kompanij strzeleckich, c. k. m. i t. d.
- ustalenie planu ogni,
- uregulowanie ogni artyleryjskich,
- odprawa czat,
- uregulowanie kwestji styków z sąsiadami,
- rozplanowanie odwodu baonowego,
- wydanie wytycznych do zorganizowania umocnień,
- redakcja rozkazu bojowego baonu,
- kontrola przyjętego ugrupowania,
- opracowanie na piśmie planu robót fortyfikacyjnych, po otrzymaniu rozkazu umocnień od dowódcy pułku.

Oczywiście, że kolejność tych czynności w konkretnym wypadku może ulec zmianie. Nas w tej chwili interesuje to, że pierwszoplanowe czynności piechoty, aż nadto absorbują energję dowódcy baonu, który, gdy przystąpi do uruchomienia robót technicznych, co do których przynajmniej dotychczas nie ma zbyt skryształizowanego poglądu, napewno napotka na pewnego rodzaju dezorganizację, która jest nieuchronną. Prawdopodobnie, że autor uwag uważa taki stan rzeczy za zupełnie normalny, ale na to rady niema.

Jeżeli powyższe wyjaśnienia nie trafiły do przekonania autorowi uwag, to może instrukcja U. P. I. p. 127 w tem mi do pomoże. Czytamy tam: „wykonanie robót celowe, to jest we właściwym czasie i zgodnie z zamierzeniami dowódcy, jest możliwe tylko przy pracy planowo zorgani-

wanej na dłuższy okres czasu i według tego planu konsekwentnie wykonywanej“.

W kolejności następuje zarzut, co do użycia skrótów ludz./godz., zamiast proponowanego przez autora rob./godz. Myślę, że stosowanie tego lub innego skrótów nie wpłynie na organizację robót fortyfikacyjnych. Pomijam już to, że skrót przepisowy dotychczas właściwie nie jest ustalony. Stosując skrót l/g, rozumiem go w ten sposób; jeżeli pracuje saper, to będzie sap./godz., jeżeli strzelec, to — strz./godz., a jeżeli robotnik cywilny, to rob./godz. Dla określenia pracy wszystkich ludzi pracujących na odcinku, trzeba wobec tego użyć skrótów ludz./godz. Sądzę, że jest to jasne i dalszych komentarzy nie wymaga.

Na str. 827 autor uwag wyraża życzenie, aby „dowódca baonu przed wydaniem jakiegobądź rozkazu do robót (z braku doradcy technicznego) przeprowadzał rozpoznanie techniczne, które jest konieczne dla powzięcia decyzji technicznej i organizacyjnej, by uniknąć stwarzania chaosu“. Wydaje mi się, że to skądinąd bardzo słuszne życzenie, pozostanie tylko życzeniem, gdyż dowódca baonu przede wszystkim wykonywuje czynności związane z odpowiednim wykorzystaniem swych środków ogniowych oraz celowym uszykowaniem odwodów. Reszta, z powodu braku czasu, pozostaje na drugim planie. O specjalnie zorganizowanym rozpoznaniu technicznym, kiedy jest 10 godzin czasu, mowy być nie może. Dowódca baonu zawsze będzie myślał kategorjami taktycznymi, a nie technicznymi, które uważa zresztą za zło konieczne. Poczóż tem ludzić się na papierze? Organizując specjalne rozpoznanie techniczne, przy zbyt krótkim czasie, przeznaczonym na rozbudowę umocnień, można się spotkać z taką sytuacją, że nie będziemy mieli wogóle czasu na wykorzystanie wyników rozpoznania technicznego.

Chcę upewnić autora uwag, że życzenie jego nie będzie spełnione, gdyż na to żaden dowódca baonu nie zgodzi się chociażby dlatego, że nie będzie miał na to czasu. Praktycznie wyobrażam to sobie w ten sposób, że dowódca baonu, będąc na rozpoznaniu bądź to dowódcy pułku, bądź też na własnem, mógł poczynić w tym czasie pewne spostrzeżenia materiałowe, lub też wprost obciążył dowódcę kompanji odwodowej, wskazując mu rejon z mapy, który, w ostateczności nawet przez podoficera, ustala miejsce wyrobu kołków. Tutaj biorę pod uwagę wypadki najgorsze. Naogół, rejon eksploatacji powinien wskazać dowódca pułku, który ma do dyspozycji większe środki, niż baon.

Na str. 828 autor uwag podaje wątpliwości, co do użycia  $\frac{1}{2}$  plutonu strzeleckiego, przeznaczonego do wyrobu kołków. W tym celu podam dosłownie treść zarzutu: „wysłanie  $\frac{1}{2}$  plutonu strzeleckiego do wykonania kołków uważam za niewystarczające — a to ze względu:...” Dalej następuje uzasadnienie nie mające nic wspólnego z zarzutem postawionym wyżej, a mianowicie:

„1) że przy organizowaniu jakichkolwiek robót z oddziałem wojskowym staramy się nie rozrywać jego związków organizacyjnych“. A więc dlatego, że organizacja piechoty nie przewiduje półplutonów, to ilość ludzi w półplutonie, przeznaczona do wykonania pewnych prac, jest niewystarczająca? Coś tu jest nie w porządku.

Chciałbym na tem miejscu poruszyć zasadę o nierozrywaniu związków organicznych. Dobrze będzie, jeżeli uda się to przeprowadzić, ale niestety przy robotach ogólnych na szczeblu baonu jest to wykluczone. Występuje tu cały szereg prac, do których plutonów organizacyjnych zawsze nam braknie. W wypadku tym, niezależnie od naszej woli, musimy przystąpić do ich podzielenia. Mimo to, sądzę, że

roboty techniczna na tem nie ucierpi. Zresztą, stosując sztywno zasadę, należałoby, np. do kopania rowu, który wymaga w 1 godz. 5 ludzi, przydzielić całą drużynę strzelecką, a może pluton. A więc niech pracuje 5 ludzi, zaś reszta będzie obok odpoczywała. Przynajmniej w ten sposób stanie się zadość zasadzie o nierozrywaniu związków organicznych. Jest to ujęcie błędne, gdyż do robót technicznych nie trzeba związków organicznych lecz zespołów roboczych, które organizujemy sobie dowolnie wewnątrz plutonów kompanij odwodowej, jeśli chodzi o roboty ogólne baonu i samej kompanij odwodowej. Mimo niewątpliwych zalet zasady nierozrywania związków, trzeba sobie wytłumaczyć, że wysiłek przy budowie umocnień niema nic wspólnego z koordynacją wysiłku ogniowego poszczególnych specjalistów piechoty, związanych dla działań bojowych w związki organiczne; przy umocnieniach polowych wszyscy piechurzy występują jako siła robocza, niezależnie do swojej specjalności.

W dalszym ciągu autor uwag nie może zgodzić się z tem, że raz użyłem jako półplutonu 30 ludzi, innym razem — 33. Dla wyjaśnienia tego dodam, że pluton strzelecki wraz z sekcją granatników stanowi większą siłę roboczą, niż pluton bez sekcji.

Pozatem, przy dysponowaniu półplutonów podawałem ilość ludzi w formie „około“ (str. 503, 504 i t. d.), a więc jest to ilość zbliżona do półplutonu, nie upierając się bynajmniej przy ścisłych danych liczbowych, które są zbliżone do etatów i które rzadko spotykamy w warunkach wojennych.

W p. 2. na str. 828 autor wyraził obawę tego rodzaju: „2) że wysłany oddział w sile 33 ludzi wykona potrzebną ilość kółków w przeciągu 8 godzin i gdy tu uwzględni-

ny czas potrzebny na załadowanie, rozkładowanie i rozwiezenie po odcinku, to ostatni wykonany kołek może przyjść po 2—2,5 godzinach od czasu wykonania (obliczając średnio) — czyli przy końcu godziny budowy płotu — może zdarzyć się taki wypadek, że ta ostatnia wykonania partja kołków może być niezabudowana — czyli płot nieskończony“. I dalej w p. 3: „3) zastęp do budowy płotu przy tej organizacji czekałby na dostawę i wykonanie kołków“. Tutaj chciałbym wniknąć w istotę rzeczywiście groźnej, według autora, sytuacji, ale nie mogę z powodów następujących:

— prace związane z wyrobem kołków muszą być zarządzane jak najwcześniej po otrzymaniu rozkazu czy też wiadomości o organizowaniu obrony, przeciętnie na około 2 godziny wcześniej od początku robót na odcinku, a może być nawet jeszcze wcześniej.

— z uwagi na trasowanie przeszkód i zależność narysu przeszkód przeciwsturmowych od rozmieszczenia środków ogniowych, budowa ich rozpocząć się może napewno później od robót ziemnych, przeciętnie na około 1 godzinę.

— do wyrobu kołków wyznacza się taką ilość ludzi, aby przygotowanie ich trwało krócej, niż praca przy budowie przeszkody. W naszym wypadku zapas ten wynosił 2 godziny.

A więc teoretycznie mamy między początkiem budowy przeszkód a godziną zarządzenia wyrobu kołków rezerwę na korzyść ostatnich w ilości 3 godzin, którą zużytkujemy przed rozpoczęciem budowy przeszkód na marsz oddziału kołkowego do miejsca wyrobu, przygotowanie kołków, załadowanie, transport i rozładowanie, oraz z uwagi na wyznaczenie takiej ilości ludzi, aby kołki były gotowe w czasie o 2 godziny krótszym od budowy przeszkód, mamy do dys-

pozycji jeszcze 2 godziny, których wpływ da się odczuć dopiero w końcowej fazie budowy przeszkód.

A więc, przewidując wszystkie ewentualności można zabezpieczyć się przed przykremi niespodziankami, o które tak chodziło autorowi uwag. Tutaj zastrzegłem się zgóry, że przyjmuję dane teoretyczne, jednak wydaje mi się, że w praktyce rozpiętość czasu między początkiem budowy płotu a początkiem wyrobu kołków jeszcze bardziej wydłuży się i temsamem wpłynie korzystniej na wcześniejsze dostarczenie ich na trasę. Ponieważ sprawa ta w oświetleniu autora uwag wygląda bardzo alarmująco i skomplikowanie, postaram się na przykładzie konkretnym przedstawić wzajemną współpracę między zastępami do budowy przeszkód, wyrobu kołków i transportem.

Niech przed godziną 6. dowódca baonu dowiedział się o organizacji obrony. O godzinie 6. wysłał  $\frac{1}{2}$  pluton do wyrobu kołków. Średnią odległość miejsca eksploatacji od odcinka baonu ustalono na 4 km. Można przyjąć, że o godzinie 7. rozpoczęto wyrób kołków. W ciągu jednej godziny przygotowano 132 kołki duże i 264 — małe, co wystarczy na zabudowę 377 m. b. pojedynczego płotu kolczastego. Taką ilość mogą furmanki pobierać co godzinę. Pierwsza partja jest gotowa o godzinie 8.

Tyczenie przeszkód mogło nastąpić nie wcześniej, jak o godzinie 8. i trwało do godziny 9., czyli o tej porze kołki powinny być na trasie przeszkód. Zachodzi teraz pytanie, ile trzeba kołków, aby zastępy przy przeszkodach nie stały bezczynnie. Ponieważ do budowy przeszkód użyto 60 ludzi (str. 510), więc na jedną godzinę pracy trzeba kołków w ilości wystarczającej do zabudowy  $60 \times 5 = 300$  mb płotu. Z poprzedniej kalkulacji wynika, że o godzinie 8. już można pobrać kołki w ilości wystarczającej do zabu-

dowy 377 mb płotu. Materiał ten, uwzględniając załadowanie, transport i rozładowanie, będzie za godzinę na miejscu budowy. A więc o godzinie 9., gdy przeszkody zostały wytrasowane, mamy kołki rozwieszone wzdłuż trasy. Taką samą partję kołków można pobrać o godzinie 9., 10. i t. d. Przy tej organizacji, po każdym transporcie, a więc po każdej godzinie wyrobu kołków, pozostaje, jako rezerwa, na trasie materiał wystarczający na zabudowę dalszych  $377 - 300 = 77$  mb. Naprzykład po 5 godzinach pracy rezerwa ta wyniesie  $77 \times 5 = 385$  mb. Z tego wynika, że przy tej organizacji zastęp do budowy płotu nie tylko, że nie będzie czekał na dostarczenie kołków, czego tak się obawiał autor uwag — ale będzie miał jeszcze rezerwę wzrastającą z każdą godziną budowy.

Współpracę przy budowie przeszkód ilustruje załączona tabela.

Jak wygląda teraz sytuacja z ostatnim kołkiem, o który tak chodziło autorowi uwag. Wyrób kołków jest przewidziany na 8 godzin, a więc krócej od budowy przeszkód o dwie godziny. Pozatem budowa przeszkody rozpoczęła się o dwie godziny później od wyrobu kołków. W ten sposób przygotowanie kołków jest wyprzedzone o cztery godziny. Uwzględniając jedną godzinę na transport, widzimy różnicę w czasie wynoszącą trzy godziny. Wobec tego w końcu ósmej godziny wyrobu kołków sytuacja będzie taka:

— na trasie będzie rezerwa kołków w ilości wystarczającej do zabudowy dalszych  $7 \times 77 = 539$  mb płotu,

— w miejscu wyrobu kołków będzie partja do zabudowy końcowych 377 mb płotu, która będzie dostarczona na trasę w końcu siódmej godziny budowy płotu, a więc na trzy godziny przed jego ukończeniem.



Wyszczególnienie	WYRÓB KOŁKÓW	Transport kołków		Budowa przeszkody	U w a g i
		I sekcja	II sekcja		
g. 6—7	Marsz do miejsca wyrobu kołków	—	—	—	*) Wystarczy na zabudowę 377 m. b. płotu kolczastego. **) Zastęp do budowy przeszkód może wykonać w 1 g. $60 \times 5 = 300$ m. b. płotu kolczastego.
g. 7—8	I godzina wyrobu kołków. 132 duże i 264 małe*)	Wyjazd po kołki	—	—	
g. 8—9	Jak wyżej II godzina	Załadowanie, transport, rozładowanie	Wyjazd po kołki	tyczenie	
g. 9—10	III ..	Wyjazd	Załadowanie, transport, rozładowanie	Początek budowy I godzina**)	
g. 10—11	IV ..	Załadowanie, transport, rozładowanie	Wyjazd	II ..	
g. 11—12	V ..	Wyjazd	Załadowanie, transport, rozładowanie	III ..	
P r z e r w a					
g. 14—15	VI ..	Załadowanie, transport, rozładowanie	Wyjazd	IV ..	
g. 15—16	VII ..	Wyjazd	Załadowanie, transport, rozładowanie	V ..	
g. 16—17	VIII ..	Załadowanie, transport, rozładowanie	Wyjazd	VI ..	
g. 17—18	—	—	Załadowanie, transport, rozładowanie	VII ..	
g. 18—19	—	—	—	VIII ..	
g. 19—20	—	—	—	IX ..	
g. 20—21	—	—	—	X ..	



Jeśli odległość transportu będzie nieco większa niż 4 km, wówczas rezerwa kołków będzie mniejsza. Przy jeszcze większych odległościach może się zdarzyć i tak, że rezerwy nie tylko, że wogóle nie będzie, ale zastępy do budowy przeszkód będą czekały na dostawę kołków. Wtedy trzeba użyć szybszych środków transportowych. Jednak nie można dopuścić do takiej sytuacji, jaką omawia autor uwag. Położenia bez wyjścia niema. Właśnie niezaradność w tych wypadkach jest sprawdzianem niezbyt gruntownego opanowania i wczucia się w warunki rozbudowy umocnień.

Dalej autor rozwija swoje poglądy na organizację oddziału kołkowego w ten sposób: „uważałbym za racjonalniejsze wysłanie oddziału do wykonania kołków w sile jednego plutonu (50 ludzi), a to z powodu:

- 1) oddział jest organizacyjnie związany,
- 2) ma swego dowódcę plutonu lub conajmniej zastępcę dowódcy plutonu, który byłby odpowiedzialny za wykonanie swego zadania w czasie
- 3) po pięciu godzinach pracy kołki byłyby już wykonane i zastępy do budowy płotu nie czekałyby na materiał“.

Chcąc odpowiedzieć na to, przede wszystkim pozwolę sobie zwrócić uwagę, że na szczeblu dywizji lub nawet pułku jest bardzo łatwo dysponować całymi plutonami, jednak gdy schodzimy do baonu, gdzie zadania są bardzo różniczkowane, — trzeba zejść do związków niższych, często nawet mniejszych od drużyny strzeleckiej. Autor uwag zbyt hojną ręką wydziela pluton do wyrobu kołków, zapominając o tem, że, mając wszystkiego dwa plutony (jeden na linii czat), ma przygotować kołki, budować przeszkodę, kopać komunikacje, oraz własne stanowiska ogniowe. Dlatego też uważam propozycję autora za nieprzemysłaną i w żadnym wypadku nie nadającą się do przyjęcia. Uza-

sadnianie temu, że oddział jest organizacyjnie związany, nie trafia mi do przekonania, gdyż do wyrobu kołków trzeba chłopca z piłą i siekierą, a nie związków organizacyjnych, tembardziej, że półpluton jest zupełnie wystarczający, gdyż prowadzi wyrób kołków nawet z nadmiarem. Po cóż, wobec tego, wyznaczać cały pluton ze szkodą dla innych prac kompanji odwodowej. Może dlatego, aby miał własnego dowódcę plutonu? Może go mieć i przy podziale na półplutony, gdyż w plutonie jest dowódca plutonu i jego zastępca. Ze swej strony uważam, że wyznaczenie na kierownika wyrobu kołków tęgiego podoficera, najprościej rozwiązuje zagadnienie.

Na str. 829 autor nie zgadza się z zastosowaniem rowów, twierdząc, że Regulamin Umocnień Polowych cz. II (właściwie Instrukcja) nie przewiduje takich stanowisk strzeleckich, jak rów. Jest to uwaga nieściśła, gdyż tego napewno powiedzieć nie można. Wprawdzie tam, gdzie jest mowa o rowach, nie jest wspomniane o rowie strzeleckim, ale natomiast takie działy jak: „odwadnianie“ str. 49, „dodatkowe urządzenia w rowach“ str. 61 i „odziewanie“ str. 69 są przepracowane omal że nie wyłącznie na rowach strzeleckich pełnego profilu. Na str. 61 U. P. II. można zauważyć takie zdanie: „wyjścia z rowów ku przodowi pozwalają na jednoczesne wyruszenie strzelców do natarcia lub odparcia szturm nieprzyjacielskiego“. Obok jest powołanie się na ryc. 77, która przedstawia rów strzelecki pełnego profilu. Przykładów takich jest więcej. A więc z tego wynika, że instrukcja przewiduje rowy strzeleckie pełnego profilu. Nie mówi o nich zdecydowanie przy elementach, ale zato obszerniej je stosuje przy udoskonaleniu umocnień. Dlaczego wobec tego nie dążyć do uzyskania jaknajlepszych warunków dla pracy strzelca? Mimo chwiejności zasad ujętych w instrukcjach, nie widzę po-

trzeby unikania rowów strzeleckich. Myślę raczej odwrotnie, że trzeba je stosować zawsze, gdy tylko warunki na to pozwolą. Dlaczego nie stosowałem dołów, nie będę się na tem miejscu powtarzał, gdyż dostatecznie to omówiłem w swej pracy. Tutaj dodałbym tylko, że dół jest elementem odpowiednim, gdy się ma do dyspozycji od 2—3 godzin czasu, ale nie 10 godzin.

Na str. 829 autor uwag chce koniecznie użyć jedną drużynę strzelecką z plutonu czołowego do oczyszczania przedpola na odcinku swego plutonu lub nawet swej kompanji. Użyć można, ale kto wykona stanowiska ogniowe dla tej drużyny. Przecież drużyna wyznaczona do oczyszczania przedpola będzie musiała się bronić. Nie da rady. Poza tem w dalszym ciągu autor upiera się z wyznaczeniem na przedpole nawet całych plutonów czołowych, wychodząc z założenia, że lepiej jest gdy strzelcy zapoznają się z przedpolem, że oczyszczanie i poznanie przedpola jest rzeczą bardzo ważną, ale nie wiem, co na przedpolu będą robiły całe plutony i kto będzie kopał stanowiska ogniowe dla tych plutonów. Chyba, że autor myślał o obronie leśnej, lub o innym terenie, ze zbyt gęstem podszyciem. Jednak to jest wypadek szczególny, którego nie można uogólniać. W dalszym ciągu uważam za słuszne, by przedpole oczyszczały bezpośrednio zainteresowane drużyny strzeleckie, przy czem praca ta nie może odbywać się ze zbyt dużym kosztem dla stanowisk ogniowych. W tym wypadku, gdy zakres oczyszczania przedpola przekracza możliwości drużyn, będą napewno do tych prac przydzielone siły dodatkowe.

Następnie autor podkreśla niejasności, odnośnie rozpiętości frontu plutonów czołowych i dochodzi do wniosku, że skupiłem pluton na odcinku 200 m. Wniosek zupełnie błędny, gdyż kalkulacje, które podałem, dotyczą wyłącznie stanowisk ogniowych (str. 507 wiersz 9. o ddołu), a liczba 240

wskazuje sumę mb stanowisk ogniowych trzech drużyn strzeleckich. Stanowiska ogniowe, normalnie, będą połączone rowami łącznikowymi, jednak, jak wynika z mej pracy, nie były one brane pod uwagę. Jasnym jest, że w wypadku wykonywania tych prac przez drużyny, stanowiska ogniowe będą rozbudowane słabiej. Pozatem trudno tutaj uzasadniać konieczność rozsypania drużyn w terenie, gdyż sprawa ta jest oczywista i sądziłem, że nie wymaga komentarzy.

Dalej autor nie wyobraża sobie, żeby strzelec, wyposażony w łopatkę piechoty, mógł przez 10 godzin wykopać 5 mb rowu o głębokości 1,1 m wraz z zamaskowaniem. W dalszym ciągu autor z przerażeniem stwierdza: „To są właśnie te teoretyczne obliczenia z pominięciem czynnika narzędzi, bez uwzględnienia zmęczenia strzelca i t. d.“ Ponieważ przekrój powyższego rowu wynosi  $0,99 \text{ m}^2$ , więc objętość 1 mb rowu wyniesie niespełna  $1 \text{ m}^3$ . Przyjmując, że w 1 godzinę strzelec wykopie  $0,5 \text{ mb}$ , t. j.  $0,5 \text{ m}^3$  jestem w zgodzie z obowiązującymi instrukcjami, które nawet dla dołu strzeleckiego pogłębione (U. P. II. str. 34), a więc przy profilach głębszych, gdzie warunki kopania są jeszcze gorsze od rowu omawianego wyżej — przyjmują wydajność łopatką piechoty:  $0,5 \text{ m}^3$  na godzinę, wliczając w to również i maskowanie wykopu. W żadnym więc wypadku nie mogę zrozumieć tego zarzutu, tembardziej, że wydajności, przyjęte przez instrukcję, są bardzo skromne. W rzeczywistości wydajność będzie dużo większa, nawet przy pracy robotnikiem zupełnie niewykwalifikowanym.

Gdy wnikam w wywody autora, na str. 830, o stanowiskach pozornych, nie mogę im nie przyznać pewnej słuszności, z zastrzeżeniem jednak, że nadają się one raczej do podręcznika o umocnieniach polowych, który zazwyczaj przedstawia obraz umocnień w najdoskonalszej formie.

W wypadku, gdy mamy do dyspozycji bardzo ograniczone środki i czas, ilość umocnień pozornych będzie znikoma. Autor zbyt wpatrzony w elementy pozorne, stracił przez to ogólny cel umacniania odcinka.

Na str. 831, autor zaleca raczej wykopać rów komunikacyjny do głębokości 1,1 m., zaś doły strzeleckie — połączyć rowem do pełzania, a więc odwrotnie jak to proponowałem w swej pracy. Uzasadnia to niebezpieczeństwem, na jakie narażony jest strzelec, posuwający się prostopadle do frontu, oraz większym ruchem dofrontowym, niż wzdłuż frontu. Sądzę, że twierdzenie powyższe ma pewną rację przy walce pozycyjnej, gdy obrona trwa czas dłuższy, dzięki czemu powstały lepsze warunki rozbudowy umocnień; w tym wypadku komunikacje wysuwają się rzeczywiście na czoło zagadnienia, gdyż wtedy obrona zależy w dużej mierze od sposobu uzupełniania, zaopatrywania i ewakuacji. Gdy jednak na rozbudowę mamy czasu niedużo, a obrona jest krótkotrwała, wtedy większy nacisk powinno kłaść się na stanowiska ogniowe, gdyż od tego zależy trwałość obrony, a komunikacje, jako mniej potrzebne, wystarczy tylko zaznaczyć w terenie. Jest to zgodne z instrukcją U. P. I p. 120 — która mówi: „Punktem ciężkości robót powinny być stanowiska czołowe pozycji głównej, dla których umocnienia należy poświęcić jaknajwięcej sił i środków“. Ten sam punkt podaje w kolejności robót jako pierwsze — stanowiska ogniowe, zaś jako drugie — komunikacje. Dlatego wydaje mi się, że w tym wypadku nie byłoby celu rozkopywać komunikacji, które w pierwszej fazie obrony nie będą wykorzystane, a co gorsza, że wskutek tego ucierpią na tem stanowiska ogniowe. Z tego względu jestem nadal za rozbudową stanowisk ogniowych w zakresie, jak podałem w swej pracy. Rozbudowę stanowisk ogniowych w formie dołów, połączonych rowami do pełza-

nia, można ewentualnie przyjąć wtedy, gdy zaoszczędzona robocizna pójdzie na kopanie rowów do pełzania, łączących stanowiska drużyn czołowych, lecz w żadnym wypadku na pogłębianie komunikacji prostopadłej. Również z uwagi na maskowanie, lepiej komunikacji prostopadłej zbyt wcześnie nie rozkopywać, gdyż w narysie idą one przeważnie w kierunku prostopadłym, względnie skośnym do warstw i jako takie łatwiej się demaskują od narysu stanowisk ogniowych, prowadzonych z zasady równolegle do warstw i przez to lepiej maskujących się.

Na str. 831 autor stawia zarzut, że obliczanie robocizny przy budowie płotu jest teoretyczne i nierealne, a nawet obawia się chaosu. Zarzut ten godzi przede wszystkim w obowiązującą instrukcję, gdyż wydajności, na których oparłem własne kalkulacje, są wzięte z instrukcji. Z tego właśnie powodu, że zarówno organizacja, jak i wydajność są czerpane z instrukcji, nie może powstać chaos, który może być rezultatem improwizacji lub pracy bezplanowej. Przy pracy przemyślanej i opartej na zasadach regulaminowych, napewno chaosu nie będzie. Na uzasadnienie zarzutów, autor podaje trzy warjanty rozwiązań:

1) użyć jeden pluton organizacyjny, z którego utworzyć zastęp z 41 robotników, a resztę, t. j. 9 robotników, użyć do robót pomocniczych przy budowie płotu. Tu, jako roboty pomocnicze, autor wymienia podnoszenie materiału i t. p. Zastanawiam się nad tem, o jaki materiał chodzi autorowi uwag, gdyż poza kołkami i drutem, które obsługuje oddział wyżej wymienionych 41 robotników, innego materiału do budowy przeszkód nie używa się.

Bardzo problematycznym wydaje mi się również użycie do budowy przeszkód wyłącznie plutonu strzeleckiego. Sprawę tę należałoby wyjaśnić. Propozycja autora nie wytrzyma próby życia, gdyż jest to niemożliwe. Sam pluton



strzelecki, bez pionierów lub saperów, przeszkód nie zbuduje, ponieważ dotychczas nie jest w tym kierunku szkoleny. Nie warto tem łudzić czytelników, dla których temat ten jest nowością. Propagowanie takich poglądów uważam nietylko za błędne, ale wręcz szkodliwe.

2) użyć dwa plutony strzeleckie, lecz tu autor szybko dochodzi do wniosku, że oddział taki będzie za bogaty.

3) ostatecznie autor dochodzi do wniosku, że trzeba użyć jeden pluton + 2 drużyny strzeleckie i wtedy robota będzie wykończona w 7,5 godziny.

Ostatni warjant okazał się dla autora zupełnie zadawalającym, gdyż na nim opiera dalsze swoje rozważania. Niestety, rozważania te są oparte na zupełnie mylnych przesłankach. Dla wyjaśnienia tego, może zbyt śmiałego przeczenia, wróćmy do wyrobu kołków, gdzie autor przewiduje użycie 1 pluton strzeleckiego. Do budowy przeszkody — 1 pluton + 2 drużyny. Razem tylko do przeszkód autor przeznaczają dwa plutony + dwie drużyny, a więc blisko jedną kompanię strzelecką. Jest to niemożliwe, gdyż mamy wszystkie do dyspozycji tylko dwa plutony strzeleckie (jeden na linii czat), a pozatem oddziałem tym mamy oprócz przeszkód wykonać jeszcze komunikację, własne stanowiska ogniowe, schronisko obserwacyjne i t. p., które to prace, w sposób bardzo wątpliwy, autor przydziela oddziałowi przeznaczonemu do budowy przeszkód, w czasie, gdy będzie czekał na dostarczenie kołków. Czas ten wynosi, według autora, około 3 godzin, a prace przydzielone warunkowo do wykonania, są następujące: albo oczyszczanie przedpola, albo wykonanie swych stanowisk ogniowych, albo budowa rowu łączącego. W końcu nie wiem, którą pracę otrzymał oddział do wykonania. Ostatecznie przypuszczam, że będzie rozpoczęta jedna z tych prac, lecz wykoń-

czona nie będzie, gdyż w czasie tych 3 godzin oddział musi przeprowadzić tyczenie narysu przeszkód. Tej pracy nikt mu nie wykona — musi to zrobić sam. Zastanawiam się jednak dalej, kto wykona resztę prac na odcinku, gdyż z posiadanych dwóch plutonów, autor użył tylko do przeszkód (wyrób kołków i budowa płotu) dwa plutony plus dwie drużyny strzeleckie, a więc przekroczył już stan oddziałów dysponowanych. Co będzie z resztą robót, na to autor odpowiedzi nie daje, gdyż dać nie może. Jeśli do przeszkód autor wypożyczył sobie, z niewiadomego źródła, dwie drużyny strzeleckie, to rzeczywiście trudno mówić o innych robotach, do wykonania których brak ludzi.

W dalszym ciągu autor nie zgadza się na mieszanie, przy budowie przeszkód, pionierów ze strzelcami, a uzasadnia to różną wydajnością, oraz podkreśla „niemożność wyznaczenia dowódcy“. Jest rzeczą charakterystyczną, że autor uwag krytycznych stale i systematycznie wykracza poza warunki, jakie przyjąłem w swej pracy. A więc w tym wypadku wymaga, aby oddział do budowy przeszkód w sile 41 + 4 składał się wyłącznie z pionierów, których w założeniu przyjąłem  $\frac{1}{2}$  plutonu (20—24). W tym wypadku sędzę, że autor uwag nieuważnie czytał moją pracę, gdyż inaczej tego sobie wytłumaczyć nie mogę.

Zarzut niemieszanie pionierów ze strzelcami wymaga jednak szerszego omówienia.

Chodzi przede wszystkim o różnicę wydajności, która ma rzekomo przeszkodzić w pracy. Nie mogę się na to zgodzić, gdyż do budowy płotu kolczastego, by praca nie kulała, — wystarczy około  $\frac{1}{3}$  pionierów (saperów), zaś reszta mogą być ludzie zupełnie nieobznajmieni z budową przeszkód. Na uzasadnienie tego muszę podać organizację budowy płotu kolczastego. Do prac używa się cztery rodzaje zastępów o przeznaczeniu następującym:

— do wbijania kołków 3 zastępy po 3 ludzi. W każdym zastępie musi być jeden pionier (trzyma kołek). Czyli trzeba 3 pionierów + 6 strzelców,

— do oplatania drutem 5 zastępów po 3 ludzi. W każdym zastępie powinien być 1 pionier (bije skobelki). Trzeba 5 pionierów + 10 strzelców,

— do kotwienia płotu 2 zastępy po 4 ludzi. W każdym zastępie powinien być 1 pionier (bije skobelki). Trzeba 2 pionierów + 6 strzelców.

— do wiązania drutów bocznych 3 zastępy po 3 ludzi. W każdym zastępie 1 pionier (wiąże druty boczne). Trzeba 3 pionierów + 6 strzelców.

Razem trzeba 13 pionierów + 28 strzelców.

Jeżeli praca będzie zorganizowana w ten sposób, to napewno nie napotka na trudności, gdyż wszyscy ludzie będą wiedzieli, co i jak robić.

Następnie, dlaczego autor powołuje się na „niemożność wyznaczenia dowódcy“ — nie wiem.

Ponieważ w mej pracy występuje  $\frac{1}{2}$  plutonu strzeleckiego i  $\frac{1}{2}$  plutonu pionierów, więc możemy mieć do dyspozycji dwóch oficerów lub też dwóch starszych podoficerów, z których, według własnego uznania, wybieramy dowódcę. Zresztą zagadnienie dowódcy jest tutaj nieistotne, gdyż każdy plutonowy, byleby znał się na rzeczy, — znajdzie posłuch u podwładnych i dobrze spełni zadanie.

Na str. 833 autor proponuje zamiast mego schematu Nr. 1, stosować ogólnie znany, przy organizowaniu robót fortyfikacyjnych, wykres — ryc. 1. Otóż wykres autora ma inne przeznaczenie, a schemat podany przeze mnie również inne. Wykres autora jest rozkładem robót, który graficznie przedstawia przebieg prac na odcinku, zaś mój

schemat mówi o wytycznych, jakie wydał dowódca baonu na odprawie z dowódcami kompanij. Wytyczne te są aktualne w momencie uruchomienia robót bez planu na piśmie i po 3—4 godzinach pracy napewno ulegną zmianie, gdyż w tym czasie dowódca baonu mógł sobie opracować rozkład robót, który wówczas można przedstawić w formie wykresu, o jakim wspomina autor. Wykres ten służy jako podstawą do prowadzenia robót. Jednak wykres ten, aby był zgodny z prawdą musi być poprzedzony obliczeniem. Inaczej mówiąc, jest to podany w formie tabeli pisemny plan robót, który, jako zbędny, został tak surowo skrytykowany przez autora uwag na str. 827.

Jako zarzut końcowy autor podaje niewłaściwe użycie przeze mnie w tytule zamiast „organizacji robót przy doraźnem umacnianiu pola walki“ — „organizacji robót fortyfikacyjnych“. Mimo ustalenia terminologji przez instrukcję, będzie jednak często bardzo trudno zastąpić termin „fortyfikacja“ innym: weźmy dla przykładu wyrażenie: „zarządzenie taktyczno-fortyfikacyjne“. Zresztą terminu tego instrukcje całkowicie nie pominęły i w miarę potrzeby stosują go nadal\*), gdyż jest on krótszy i prostszy, a czasem trudny do zastąpienia.

Kończąc omawianie uwag krytycznych kpt. Levittoux, chciałbym dodać, że, przystępując do opracowania organizacji robót fortyfikacyjnych w ramach baonu piechoty, nie myślałem o ustalaniu reguł niezmiennych. Zdając sobie sprawę z tego, że artykuł omawia dziedzinę niezupełnie przepracowaną, zgóry spodziewałem się dyskusji na ten temat. Jednak ceniąc sobie wyrazy rzeczowej krytyki, przy-

---

\*) U. P. I., str. 72, p. 136.

znać muszę, że autor uwag, krytykując wszystko, — nic na to miejsce nowego nie wniósł, albo też propozycje autora były oderwane, nie mające nic wspólnego z przyjętymi przeze mnie warunkami pracy.

Ze swej strony dodam w końcu, że krytykę fachową uważam za pewnego rodzaju formę współpracy koleżeń-  
skiej, dzięki czemu można stopniowo wyświecić różne za-  
gadnienia, zwłaszcza nieobjęte instrukcjami.

---

## **WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.**

### **Użycie kompanji przeciwpancernej.**

(Militär Wochenblatt, zeszyt 20).

Kompanja przeciwpancerna, według studjum autora, posiada działka przeciwpancerne oraz pewną ilość patroli wyszkolonych w zakładaniu min przeciwczołgowych. Musi ona być w stanie zapewnić bezpieczeństwo marszu kolumny, w tym celu rozdziela się podobną kompanję wzdłuż wszystkich maszerujących oddziałów. Do szpicy, poza plutonem działek przeciwpancernych, wysuwa się patrol minerskie i pewną ilość min. Wszystkie drogi wyprowadzające na skrzydła maszerującej kolumny muszą być zamykane ogniem i minami. Nie można ograniczać się tylko do zamknięcia najważniejszych traktów, gdyż nieprzyjacielska broń pancerna może się pojawiać na drodze najmniej spodziewanej. Na licznych ćwiczeniach zostało stwierdzone, że nieprzyjaciel najczęściej ukazywał się na drogach, które przez oficerów własnych oddziałów broni pancernych zostały zakwalifikowane jako nienadające się do ruchu broni pancernej.

### **Obrona przeciw najcięższym czołgom.**

(Militär Wochenblatt, zeszyt 21).

Najcięższe czołgi wagi około 100 tonn posiadają pancerze do 10 cm. Rozbić je mogą tylko działa o kalibrze powyżej 10 cm. Pola minowe układane z min przygotowanych przeciw lekkim i średnim czołgom są wobec nich bezskuteczne; by uszkodzić ciężkie gąsienice wykonane ze stali pancernej ładunek miny musi wynosić conajmniej 20 kg. Na metr bieżący pola minowego przeciw tego rodzaju czołgom należy przewidzieć jedną minę. Zakładanie więc rozleglejszych

pól minowych wymaga dużo pracy, materiałów wybuchowych i czasu.

## Wojna pozycyjna czy ruchowa?

(Militär Wochenblatt, zeszyt 22)

Wszystkie państwa przygotowują się obecnie do wojny ruchowej. Lecz w 1914 roku również żadne z państw wojujących nie życzyło sobie wojny pozycyjnej, do tego doszło automatycznie:

1) gdyż żadne z państw nie chciało łatwo poddać się po pierwszej przegranej bitwie;

2) dzięki przewadze taktycznej obrony nad natarciem, uzyskanej przez masowe wprowadzenie we wszystkich armjach broni maszynowej.

Te same czynniki nie przestały działać i obecnie. Nadzieje pokładane na lotnictwo, które ma szybko zlikwidować przemysł wojenny strony przeciwnej, lub na czołgi lekkie, które przerwały wojnę pozycyjną w 1918 r. mogą być bardzo zawodne. Przemysł potrafi przetrwać ataki lotnicze, a lekkie i średnie czołgi napotkają tak potężną obronę przeciwpancerną, że nie potrafią wywalczyć rozstrzygnięcia.

Jedynie masowe pojawienie się ciężkich stutonowych czołgów, których artylerja obecna nie będzie w stanie zwalczyć — może narzucić konieczność zwinienia przygotowanej obrony. Tylko państwo, które będzie rozporządzało dużą ilością ciężkich czołgów, może liczyć w dobie obecnej, że uda mu się uniknąć wojny pozycyjnej i że potrafi ono narzucić przeciwnikowi wojnę ruchową.

## Pluton pionierów artylerji.

(Militär Wochenblatt, zeszyt 24).

Według przepisów wydanych w r. 1935 w każdej baterji armji niemieckiej 12 kanonierów musi posiadać specjalne wyszkolenie pionierskie.

Autor wysuwa zastrzeżenie, że w ciągu jednorocznej służby nie uda się wyszkolić rekrutów jednocześnie jako artylerzystów i pionierów, a wobec tego byłoby lepiej, gdyby każdy dywizjon arty-

lerji otrzymał etatowy pluton pionierów. Pluton taki wykonywałby samodzielnie prace pionierskie i przeciwgazowe, względnie pionierzy z tego plutonu mogliby być użyci jako instruktorzy w poszczególnych baterjach.

Na zakończenie autor proponuje następujący skład i wyposażenie plutonu: 1 oficer, 1 ogniomistrz, 4 podoficerów, 40—48 pionierów artylerji, 8 motocyklistów, 5 szoferów, 1 osobowy samochód terenowy, 4 motocykle z przyczepkami, 4 motocykle, 4 terenowe samochody ciężarowe ze sprzętem, 3 l. k. m. oraz 1 dalmierz.

Dowódca artylerji dywizyjnej dysponowałby pozatem trzema zmotoryzowanymi plutonami pionierskimi, które stanowiłyby odwód dla wykonania specjalnych zadań artyleryjsko-pionierskich.

## **Znaczenie twierdz w dobie czołgów, lotnictwa i gazów.**

(Militär Wochenblatt, zeszyt 19)

Nie należy spodziewać się wielkich sukcesów czołgów przy zdobywaniu fortów.

Przeszkody przeciwpancerne, rozbudowane w czasie pokoju wokół nowoczesnego fortu, pozostaną nieprzekraczalne nawet dla ciężkich czołgów. W natarciu na fort nie będą mogły też czołgi rozwinać tej potęgi swej liczby, z jaką wystąpią w otwartym polu, za braknie im tu przestrzeni do rozwinięcia się.

Natarcie czołgów na fortyfikacje stałe musi być siłą rzeczy skierowane na międzypola, skąd konieczność rozbudowania na międzypolach już w czasie pokoju potężnych przeszkód przeciwczołgowych. Odpowiednio przygotowane międzypola nie będą mogły prawdopodobnie przekroczyć nawet średnie i ciężkie czołgi, napewno zatrzymają się na tych przeszkodach małe i ruchliwe czołgi lekkie. Dla przełamania fortyfikacyj nadgranicznych musi być dopiero skonstruowany specjalny typ czołga, dostosowany do czekających go zadań.

## **Ubezpieczenie postoju jednostek pancernych.**

(Motoryzacja i Mechanizacja R. K. K. A. Nr. 11).

Zasadniczo powinno się wykorzystywać, jako miejsce postoju, teren, dający naturalne warunki maskowania (lasy, zagajniki i t. p.), jednak unikając w miarę możliwości osiedli.



Na zagrożonych kierunkach należy prowadzić rozpoznanie nieprzyjaciela. Równocześnie z rozpoznaniem przeciwnika, względnie samodzielnie, należy wykonać rozpoznania dróg we wszystkich możliwych kierunkach dalszego ruchu, ustalając stan tych dróg oraz ewentualnie czas, siły i środki potrzebne do naprawy.

Dla ubezpieczenia postoju, poza wystawieniem czat i wyznaczeniem pogotowia, jednostki pancerne organizują bezpośrednie ubezpieczenie oraz obronę przeciwpancerną, przeciwlotniczą i przeciwgazową.

Dla obrony przeciwpancernej, poza przydziałem zmotoryzowanych dział do pododdziałów wysuwanych na zagrożone kierunki, organizuje się również na tych kierunkach przeszkody przeciwpancerne.

Dla zapewnienia obrony przeciwgazowej rozpoznaje się, odkaża się lub conajmniej zabezpiecza się miejsca zagazowane, gdyby takie istniały w rejonie postoju, organizuje się służbę meteorologiczną i alarmową na wypadek napadu gazowego (z powietrza).

Obronę przeciwlotniczą, poza pogotowiem przeciwlotniczych środków ogniowych, zapewnia się przez maskowanie, które obejmuje: a) wykorzystanie naturalnych i zastosowanie sztucznych masek, b) umieszczeniem maszyn pod dachem, w cieniu i t. p., c) nieregularne rozstawienie maszyn, d) unikanie zbyt szybkiego ruchu i robienia zbyt dużej ilości śladów, e) wreszcie zamiatanie śladów gąsienic na otwartych miejscach.

Wskazaniem jest sprawdzić przez własne lotnictwo stopień zamaskowania.

## Obrona przeciwpancerna.

(Motoryzacja i Mechanizacja R. K. K. A. Nr. 11).

Na podstawie „Militär Wochenblatt“ Nr. 45 stwierdza się, że czołgi, zdolne do powiększenia grubości swego pancerza przy zachowaniu szybkości i nie powiększaniu sylwetki, mają tymczasem jednak przewagę nad znanymi dotychczas działkami przeciwpancernymi. Te ostatnie w wyścigu z pancerzem muszą dalej zwiększać siłę swych pocisków, prowadzi to do zwiększenia ciężaru tych działek, co znów czyni je sprzętem uciążliwym dla korzystających z nich wojsk.

## Zdolność czołgów do pokonywania przeszkód wodnych.

(Motoryzacja i Mechanizacja R. K. K. A. Nr. 11).

Według włoskiego czasopisma „Rivista di Artiglieria e Genio“ w ciągu całego roku w 509 pułku czołgów armji francuskiej w Maubeuge były dokonywane doświadczenia z hermetycznym zabezpieczeniem czołgów przed wodą przy pomocy specjalnej masy.

Podobno uzyskano w ten sposób zdolność przekraczania przez czołgi rzek do 1,4 m głębokości.

## Walka z zapalającymi środkami przeciwnika utrudniającymi ruch wojsk.

(Wojennyj Wiestnik, Nr. 11).

Należy się liczyć z użyciem przez przeciwnika zarówno z ziemi, jak i z powietrza środków zapalających celem utrudnienia wszelkiego rodzaju ruchu wojsk własnych.

Zapalające środki mogą być najrozmaitsze, zaczynając od zwykłej zapalki, poprzez cały szereg łatwopalnych materiałów, aż do specjalnych środków zapalających, stosowanych przez desanty powietrzne lub przy nalotach lotniczych (zapalające bomby i płyny).

Środki zapalające mogą być użyte do palenia wszelkiego rodzaju obiektów komunikacyjnych (mostów, stacyj, ramp i t. p.), środków komunikacji (wagonów, samochodów, wozów), a nawet przeciwko skupieniom sił żywych, np. w postaci bomb i strzał zapalających lub ognistego deszczu (samozapalające się płyny), wyrzuconych z samolotu.

Należy sądzić, że do bardzo częstych sposobów zahamowania ruchu w przyszłej wojnie będą należały próby palenia drewnianych mostów, bądź przez desanty lub dywersję, bądź przez środki lotnicze.

Dla organizacji ochrony przed środkami zapalającymi i paleniem obiektów należy przedewszystkiem poznać środki i sposoby palenia, a następnie zastosować środki ochrony, do których należą o. p. l., maskowanie, uodpornienie na ogień obiektów, oddalenie od obiektów przedmiotów łatwopalnych, przygotowanie środków przeciwpożarowych.

## SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

### Zasady użycia zmotoryzowanych oddziałów saperów.

(Militär Wochenblatt, zeszyt 24).

Zmotoryzowanie kompanji saperów rozszerza znacznie możliwość jej taktycznego użycia, a to w pierwszym względzie przez uzyskaną ruchliwość, pozwalającą na bardzo szybkie rozwinięcie się do walki na zagrożonym obszarze. Nowoczesne armje, prowadząc wojnę ruchową, zawsze są bardzo wrażliwe na zaatakowanie ich skrzydeł, linii zaopatrywania oraz zgrupowań służb na tyłach. Dlatego też zawsze każda strona będzie dążyła do rzucenia większych związków zmotoryzowanych na skrzydła i tyły przeciwnika, lecz właśnie podobne działanie stawia duże wymagania saperom. Muszą oni być w stanie szybko usunąć przeszkody i zapory, które mogą być pozakładane na drogach marszu kolumn nacierających nietylko przez wojsko przeciwnika, ale nawet samorzutnie przez wrogo usposobioną ludność miejscową. Pozatem będzie potrzebna pomoc saperów przy szybkiej naprawie komunikacyj (mostów) uszkodzonych bombardowaniem lotniczem lub dalekonośną artylerją.

Saperzy muszą być zmotoryzowani już nawet dla współdziałania z kawalerją albo oddziałami cyklistów, gdyż inaczej nie będą oni w stanie nadążyć za swojemi zgrupowaniami. Pewien półśrodek, polegający na sadzaniu saperów na rekwirowane wozy, może mieć dodatni skutek tylko przy nielicznych oddziałach saperskich lub też podczas walk w terenie o bardzo złych warunkach drogowych, gdzie samochody nie mogłyby kursować.

Trzeba sobie zdawać sprawę, iż poszczególni kawalerzyści i cykliści, a *nawet pojedyncze samochody* będą mogły wyminąć napotkane przeszkody, jednak przejście większych zgrupowań nie jest do pomyślenia bez uporządkowania drogi dla dużego natężenia ruchu.

Podczas wypadu związku zmotoryzowanego na głębokie tyły nieprzyjaciela, *nie jest celowem wysuwanie głównych sił saperskich do czołgowych ubezpieczeń*, rzekomo w przewidywaniu, że ułatwia im się w ten sposób szybkie przystąpienie do pracy. Saperzy maszerując na czele kolumny mogli byłoby być łatwo wciągnięci w walkę ogniową, która nie jest ich zadaniem. *Natomiast na czele kolumny musi posuwać się saperski oddział rozpoznawczy*, któryby natychmiast wykonywał rozpoznanie napotkanych przeszkód i zapór, ułatwiając w ten sposób późniejsze usunięcie przeszkody. Saperski oddział rozpoznawczy zwraca też baczną uwagę na wykrycie pułapek minowych, ukrytych na objazdach, obok założonych zapór lub też przy mostach; zwłaszcza niebezpieczne są tutaj miny opóźnione z zapalnikiem czasowym, rzekomo zalecane stale przez regulaminy francuskie. Główne siły zmotoryzowane saperów powinny być umieszczone w głębi kolumny i przesuwane skokami. Wykorzystuje się tutaj w pełni szybkość ich przesunięć uzyskaną dzięki motoryzacji.

Przy działaniach na skrzydło nieprzyjaciela nie można nigdy zapominać o użyciu zmotoryzowanych saperów do obrony przeciwpancernej oraz do zamykania dróg prowadzących od strony nieprzyjaciela; zmotoryzowani saperzy mogą być też z powodzeniem skierowani do uchwycenia przejść przez przeszkody naturalne.

Zdążając ku przeszkodzie wodnej ważnem jest też przydzielać saperom zmotoryzowane środki przeprawowe.

*W dobie obecnej, podkreśla autor niemiecki, marsz szybkich związków operacyjnych bez zorganizowanej współpracy z saperami nie jest do pomyślenia.*

W roku 1914 konieczność ta nie występowała tak wyraziście, a szczupłe wyposażenie wielkich jednostek w oddziały saperskie nie dawało możliwości zadośćuczynienia temu wymaganiu.

W pościgu saperzy zmotoryzowani muszą być używani do wyprzedzania cofających się wojsk przeciwnika, a to celem odcinania im dróg odwrotu przez zakładanie odpowiednich zapór komunikacyjnych w cieśninach, osiedlach i lasach. Dowódca dysponujący saperami musi jednak pamiętać, by jednocześnie wyznaczyć i zachować odpowiednio silne oddziały saperów celem oczyszczania dróg dla wojsk własnych.

Wykorzystanie nowoczesnych zmechanizowanych narzędzi pozwala na szybkie zakładanie zapór i dzięki temu na skuteczne za-

hamowanie rozpędu nieprzyjacielskiej ofensywy, a w pierwszym rzędzie oddziałów zmotoryzowanych. Zahamowanie ruchu przeciwnika pozwala w dalszym rozwoju wypadków na ściągnięcie odwodów na zagrożony odcinek i na rozbitcie sił nacierających ze specjalnem powodzeniem mogą więc być zmotoryzowani saperzy użyci do osłony otwartych skrzydeł i przerw we froncie.

Dowódca dysponujący w tym celu saperami musi sobie jednak zdawać sprawę, że skuteczne zapory można szybko założyć tylko w cieśninach lub na wyraźnych barjerach czyli linjach terenowych, oraz że w podobnych działaniach każda minuta musi być liczona.

Zakładanie szerokich pól minowych w terenach otwartych wymaga zawsze dużo sił i amunicji, — to też takie rejony lepiej zawsze zamykać ogniem k. m., które właśnie w otwartych terenach wykazują największą skuteczność.

Przygotowane zapory muszą być uszykowane wglęb, by zmuszać przeciwnika do coraz to nowych zatrzymywań. Pojedyncze zniszczenie lub wysadzenie mostów rzadko kiedy wystarczy na zatrzymanie nieprzyjaciela, zwłaszcza, gdy w terenie trafiają się tylko małe mostki i przepusty, których zniszczenie jest mało skuteczne, a zużywają dużo czasu i materiału. *To też mniejsze mosty, gdy czasu brakuje, korzystniej będzie zamykać zaporami, a nie wysadzać.*

Jednoczesne zamykanie drogi na wielką głębokość jest jednak dla zmotoryzowanych saperów trudne, a to ze względu na wycofanie własnych samochodów ciężarowych, wysuniętych ku nieprzyjacielowi. Natomiast łatwiej jest wykonać jednocześnie zapory na kilku drogach w szerokim pasie działania. Obsada jednego samochodu wystarczy do pracy na każdej z zamykanych dróg. Głębokość strefy zaporowej osiągnie się przez pomnażanie niszczeń i zapór na opuszczonych drogach.

Gdy głębokość obszaru, który może być oddany nieprzyjacielowi, jest znaczna — wówczas można mniejszą uwagę zwracać na długą skuteczność każdej poszczególnej zapory. Przy głęboko rozłożonych zaporach można nawet zrezygnować z ochrony ogniowej każdej pojedynczej zapory, co zazwyczaj podkreśla się jako zasada, *nigdy jednak nie należy zapominać, by obok przygotowanej zapory pozakładać miny, które przyczynią straty patrolom nieprzyjacielskim, badającym możliwość wyminięcia przeszkody.* Dzięki takim metodom zwolni się znakomicie tempo posuwania się przeciwnika.

Gdy spowodu krótkiego odskoku nie można opuścić większego obszaru, wówczas należy kłaść duży nacisk nie tylko na zapory, ale również na działanie ogniowe. Zmusza to do organizowania ogniowej walki o każdą zaporę.

Należy jednak dążyć, by walka ogniowa była przejęta przez oddziały innych broni, a to by oswobodzić jak najliczniejsze oddziały saperów do zadań technicznych. Jednak zapewne będzie się zdawać, że saperzy zmotoryzowani, częściej niż inne oddziały, będą utrzymywali zadanie samodzielnego hamowania nieprzyjaciela, a więc będą musiały przejmować również i ogniową osłonę niszczeń i zapór, gdyż będą tu działać w odosobnieniu.

Te przewidywania raz jeszcze podkreślają konieczność gruntownego wyszkolenia saperów w zakresie walki ogniowej.

Przy współdziałaniu z innymi zmotoryzowanymi oddziałami łatwo powstaje niebezpieczeństwo, że część własnych wojsk przez przedwczesne zamknięcie dróg i mostów będzie miało trudność w wycofaniu się w terminie.

Dla wycofania się straży tylnych trzeba przewidzieć szlaki odwrotu, zamykane dopiero w ostatniej chwili, po wycofaniu się własnych oddziałów styczości. Zadanie to wymaga zorganizowania sprawnego rozkazodawstwa oraz dobrego wyszkolenia technicznego w szybkim zamykaniu takich przejść pozostawionych dla wycofania się ostatnich własnych oddziałów. Wszyscy zainteresowani dowódcy powinni być dokładnie *poinformowani, gdzie i kiedy drogi zostaną zamknięte*, termin ustala się według zegara lub w zależności od horyzontów opanowywanych przez nieprzyjaciela. Czasem napotka się pewne trudności w uprzedzeniu wszystkich zainteresowanych oddziałów o zamierzonych zaporach, zwłaszcza, że podczas walki następuje zazwyczaj pomieszanie związków organicznych, normalna droga służbowa przekazywania rozkazów bywa naruszona. Czasami więc w podobnym wypadku zajdzie potrzeba pewnego przeładowania rozkazu wykonawczego szczegółami, które normalnie wydałby dopiero dowódca niższego szczebla, jest to jednak konieczne dla osiągnięcia najskuteczniejszej celowości zarządzeń. W razie samodzielnego działania kompanji zmotoryzowanej jako jednostki zaporowej na pewnym kierunku, organizacja jej pracy będzie znacznie łatwiejsza, co prawda że za to spadnie znowu na nią obowiązek całkowitego ubezpieczenia się własnymi siłami, co stanowi trudne

zadanie wobec obecnego uzbrojenia saperów (uwaga autora niemieckiego) i obecnego wyposażenia w środki transportowe — brak samochodów terenowych. Kompanja saperów, posiadając tylko samochody ciężarowe, jest zawsze specjalnie czułą na uderzenie broni pancernej oraz na ogień piechoty, usadowionej na przygotowanych stanowiskach. Ubezpieczenie marszu uzyskuje się tylko przez wysłanie wprzód w kierunku marszu motocyklistów wraz z lekkim sprzętem zakładania zapór, które się zakłada w dogodnej linii terenowej. Dopiero wówczas podciąga się na samochodach siły główne kompanji.

Jednak takie posuwanie się skokami pochłania dużo czasu, a nie zabezpiecza od uderzeń na skrzydła, byłoby więc pożądane przydzielać w takim wypadku do kompanji saperów pewne oddziały ogniowej obrony przeciwpancernej, tak jak się je przydziela do każdego eksponowanego bataljonu piechoty. Oddział przeciwpancerny tutaj nie tylko zapewniłby bezpieczeństwo przemarszu kompanji, ale również pomógłby jej wykonać swe zadanie techniczne. Byłoby też pożądane, w związku z podobnymi samodzielnymi zadaniami, wyposażać kompanje saperów na stałe w ciężkie karabiny maszynowe. Obsługa tych k. m. byłaby oczywiście również szkolona w służbie saperskiej i, skoro tylko nie istniałoby bezpośrednie zagrożenie, brałaby ona również udział w pracach technicznych kompanji.

Nie ulega żadnym wątpliwościom, że kompanja zmotoryzowana saperów wyszkolona w obronie przeciwpancernej okazałaby swym przełożonym poważną pomoc w krytycznych chwilach walki, zwłaszcza, że dzięki zmotoryzowaniu można byłoby ją rzucić w jak najkrótszym czasie dla zamknięcia zagrożonego kierunku.

### **Środki i rozczłonkowanie oddziałów obrony przeciwpancernej.**

(Militär Wochenblatt, zeszyt 19).

Po obszernem omówieniu konieczności wyposażenia każdego bataljonu piechoty w broń przeciwpancerną w ilości 3 działek i 6 specjalnych k. m., przechodzi autor do podkreślenia znaczenia saperów o obronie przeciwpancernej. „*Saperzy z ich minami przeciwczołgowemi muszą być cenieni nadzwyczaj wysoko*“ (podkreślenie

autora niemieckiego). Mina przeznaczona na zniszczenie gąsienicy czołga średniego albo ciężkiego (z wyjątkiem 100-tonnowego) musi ważyć około 5 kg. Każdy saper ułoży i zamaskuje w godzinę co najmniej 6 min, a więc pluton liczący około 30 saperów założy w godzinę około 200 min; czyli nawet w ciągu letniej nocy pluton zawsze potrafi założyć około 1000 min, bo nawet o ile odliczyć część godzin nocnych na przemarsze, pobieranie min i t. p., to zawsze pozostanie 4—5 godzin na efektywną pracę. Zagroda minowa będzie pewną, gdy na mb będą założone 2 miny, oczywiście nie w jednym rzędzie, a w kilku, może nawet do 10-ciu, w nieregularnych odstępach, czasem nawet do 5-ciu metrów. Ale nawet słabsze pola minowe mogą również poważnie zaszkodzić nieprzyjacielowi i zmusić go do odwrotu. W rezultacie pluton saperów zakładając 1000 min zamyka 500 mb frontu, albo poważnie wzmacnia szerszy odcinek. Terenowo współdziałanie plutonu saperów wiąże się najlepiej z bataljonem piechoty.

Byłoby więc potrzebne, by w każdym pułku piechoty znajdowały się co najmniej 3 plutony saperów, względnie by stan bataljonu saperów dywizyjnych był podniesiony do 4-ch kompanij i pozwalał na wzmocnienie w razie potrzeby każdego z 3-ch pułków piechoty jedną kompanją, przy zachowaniu do dyspozycji dowódcy baonu saperów co najmniej jeszcze jednej kompanji.

Skoncentrowanie saperów w silnym bataljonie dywizyjnym jest korzystniejsze, niż stałe rozproszenie sił technicznych pomiędzy piechurami pojedynczemi plutonami lub nawet drużynami. Szkodliwość rozproszenia występuje zwłaszcza w okresie wojennym, a obecnie zostanie ona spotęgowana krótką służbą wojskową. Gdy czas pozwala, np. przy przygotowaniu pozycji dla obrony stałej, nie trzeba zaniedbywać możliwości budowy trójkątnych rowów przeciwczołgowych, zagłębionych do 1,5 m, a na 2,5 m szerokich. Rowy takie mogą stanowić duże utrudnienie dla ruchu czołgów. Trzeba byłoby się zastanowić, czy nie należałoby na pozycji czat, już dla stanowisk ogniowych rozbudować podobny rów, oraz czy nie należałoby takie rowy, o odpowiednio zygzakowatym narysie, wykopać wewnątrz pozycji, w pobliżu linii głównego oporu. Narys rowów przeciwczołgowych musiałby być dopasowany do kierunków ogni dział przeciwpancernych. Do kopania podobnych rowów nie potrzeba byłoby nawet przydzielać liczniejszych oddziałów saperów, bo przy pewnej



stabilizacji frontu, załoga odcinka sama nadaży wykonać te przeszkody własnymi siłami.

W działaniach opóźniających należy przewidzieć przydział do każdego bataljonu piechoty po jednej kompanii saperów oraz kompanii działek przeciwpancernych, dopiero tak wzmocniony baon mógłby wykonać zadanie w pasie 3 km szerokim. Liczenie na opóźnianie, wykonywane przez bataljon bez wydajnego wzmocnienia jego środków obrony przeciwpancernej, — „*może się okazać szkodliwym snem*“ (podkreślenia autora niemieckiego).

Ponieważ dla wzmocnienia jednego bataljonu nie można ogalać ze środków obrony przeciwpancernej reszty oddziałów dywizji, muszą takie oddziały być przydzielane z odwodów dyspozycyjnych armji. Już w czasie pokoju trzeba byłoby sformować wyspecjalizowane „brygady zaporowe“, przystosowane specjalnie do obrony przeciwpancernej, zdolne do samodzielnego zamykania pewnych kierunków od napadu broni pancernej. Każda armja, licząca 3-y korpusy, musiałaby otrzymać jedną taką brygadę, złożoną w 3-ch bataljonów działek przeciwpancernych i 3-ch bataljonów saperów. Brygada tak pomyślana musiałaby mieć swoje własne służby, natomiast wzmocnienia jej przez piechotę, artylerję i lotnictwo następowałyby w miarę potrzeby, od wypadku do wypadku. Dysponując taktycznie taką jednostką możnaby oczywiście rozdzielić ją pomiędzy poszczególne dywizje, jednak znacznie byłoby korzystniej użyć ją zmasowaną na najważniejszym kierunku (am Schwerpunkt), najskuteczniej dla osłonięcia skrzydeł. W Europie Środkowej na każdy km przypada przeciętnie 1 droga odpowiednia dla ruchu broni pancernej. Dla zamknięcia każdej z tych dróg należy wyznaczyć działo lub k. m. specjalny oraz zorganizować wzmocnienie skuteczności ognia przez zaporę; pozatem należy mieć zawsze gotowy do działania obwód dla przeciwstawienia się wszelkim niespodziankom. Brygada zaporowa, o proponowanym składzie, z łatwością mogłaby zamknąć 100 km frontu, wydzielając jeszcze bardzo poważny obwód.

Na zakończenie autor niemiecki podkreśla konieczność tworzenia już obecnie w czasie pokoju podobnych brygad zaporowych w oddziałach ochrony pogranicza, gdyż, jak twierdzi autor, prawdopodobna wojna przyszłości rozpocznie się napadem broni pancernej.

## Działania bojowe w zimowych warunkach w terenie otwartym i w lasach.

(Wojennyj Wiestnik, Nr. 11).

Marsze w czasie zimy obfitującej w opady śnieżne następują o wiele więcej trudności niż latem.

Należy usilnie zbierać wiadomości o stanie dróg przez rozpoznanie i od miejscowej ludności. Należy pamiętać, że zimą niektóre drogi mogą być wcale nie używane przez miejscową ludność, natomiast mogą się pojawić inne drogi, których na żadnej mapie niema. Ta kśamo należy się liczyć z tem, że wszelkiego rodzaju spadki podłużne dróg w zimie są bardziej trudne do pokonywania, aniżeli w lecie.

Wobec tego w zimie w terenie pagórkowatym często mogą być ubite i wyjeżdżone objazdy, omijające strome zjazdy na właściwych drogach. W nocy 13.II. 1915 r. 24. i 25. d. p. rosyjskie w czasie walk w lasach Augustowskich, cofając się za rz. Hańczę koło m. Okliny, musiały schodzić do głębokiej doliny Hańczy. Droga uprzednio nie rozpoznana okazała się tak stromą, że trzeba było puszczać pojedyncze działa i jaszce, wobec czego przed zjazdem zrobił się zator i skupiło się około 70 dział i tyleż jaszczów, nie licząc innych wozów. Pociągnęło to za sobą konieczność wysunięcia do tyłu, jako ubezpieczenia całego pułku piechoty. Po trwającym całą noc powolnem spuszczeniu pojedynczych dział i wozów i zrozumiałem w tych warunkach zamieszaniu nastąpił świt. Na szczęście Niemcy nie ścigali. Gdy rozświtało okazało się, że w pobliżu było kilka wyjeżdżonych i bardziej dogodnych zjazdów do doliny rzeki.

Dla ruchu wojsk w zimie należy wykorzystywać wyjeżdżone drogi zimowe, natomiast szlaki nieużywane, zawiane śniegiem, mogą być zdatne do ruchu dopiero po oczyszczeniu ich ze śniegu, co zawsze należy przewidywać dla umożliwienia ruchu samochodowego, który zasadniczo powinien funkcjonować tak samo dobrze w zimie, jak w lecie.

Drogi pokryte śniegiem utrudniają nietylko ruch samochodowy, ale też ruch wszelkich innych środków kołowych oraz samych wojsk, których szybkość marszowa spada do 2 km/godz. (np. 27 d. p. ros. w czasie walk w lasach Augustowskich w dn. 10.II.1915 r.), ponadto powstają olbrzymie straty marszowe. W 38. i 39. niem. korpusach

w lutym 1915 r. po 7 dniach marszu stany liczebne zmniejszyły się kilkakrotnie, w kompanjach pozostało zaledwie po 50 ludzi, wobec czego niemieckie korpusy musiały prawie całkowicie zaniechać naciśku na armję rosyjską.

Organizując w zimie obronę, należy się liczyć z tem, że zamrznięte przeszkody wodne przestają być przeszkodami. Umiejętnie rozmieszczone i wykonane umocnienia w śniegu bardzo dobrze dają się maskować.

Na szczególne trudności w zimie są narażone marsze przez lasy, gdzie śnieg utrzymuje się znacznie dłużej, a drogi torowane przez ludność są zazwyczaj bardzo wąskie.

Wszelkie zimowe działania bojowe w lesie, prowadzi się głównie wzdłuż dróg.

---

## BIBLIOGRAFJA.

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.*; Revista Geniului — *R. Gnl.*; Tiechnika i Wooruženje — *Tiechn. Woor.*; Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. — *Miech. Mot.*; Wojennyj Wiestnik — *Woj. W.*; Wiestnik Protiwowozdusznoj Oborony — *W. Pr. Ob.*; Vojenske Rozhledy — *Voj. Rozhl.*; Vojensko Technicke Zprawy — *Voj. Tech. Zp.*; Bulletin Belge des Sciences Militaires — *Bul. Belg.*; Militärwissenschaftliche Mitteilungen — *Mil. Mit.*; The Royal Engineers Journal — *R. Eng. J.*; Rivista di Artigleria e Genio — *R. Art. Gen.*; Inżynierski Glasnik — *Inż. Gl.*; Wojenno Inżynierna Biblioteka — *W. Inż. Bib.*; Schweizerische Monatschrift für Offiziere aller Waffen — *Schw. Mon.*; Allgemeine Schweizerische Militärzeitung — *A. Schw. M.*; The Military Engineer — *Mil. Eng.*

### OGÓLNA, ORGANIZACJA, WYSZKOLENIE.

Obserwacja naziemna i widoczność. — *D. Wehr.* zeszyt 4.

(*Studjum ogólne, porusza częściowo zagadnienie maskowania*).

Wojna minowa u stóp Krn w 1917 r.; plk. Wolf-Schneider v. Arno. — *Mil. Mit.* zeszyt styczniowy.

(*Opis historyczny walk, szkice chodników i komór*).

Świdry elektryczne i pneumatyczne; ppor. Chrpa. — Voj. Tech. Zp. zeszyt 12.

Doświadczenie techniki, a obrona państwa; gen. dyw. inż. Kolařík. — Voj. Tech. Zp. zeszyt 1.

*(Rozważania zupełnie ogólne).*

#### FORTYFIKACJA, MASKOWANIE.

Systemy fortyfikacyjne stosowane w obronie Francji na przestrzeni 300 lat; mjr. Montigny. — R. Mil. F. zeszyt grudniowy.

*(Dokończenie, studjum okresu wojny światowej i powojennej doktryny, będzie omówione).*

#### PRZEPRAWY.

Ćwiczenia aplikacyjne na mapie. Forsowanie Sekwany pod Ablon. — R. Gén. zeszyt wrzesień/październik.

*(Założenie na dywizję, wyposażoną w pontony do przewożenia i do budowy mostu 4 T, w następnym zeszycie zapowiedziane rozwiązanie).*

Przegląd nowości technicznych; płk. Blümer. — Mil. Woch. zeszyt 27.

*(Porusza też sprawę motoryzacji środków przeprawowych).*

#### KOMUNIKACJE.

Mosty drogowe małych i średnich rozpiętości. — Prz. Tech. zeszyt 1.

*(Artykuł z prasy belgijskiej, omawia mosty stalowe).*

Studjum kolejek linowych; kpt. Leygue. — R. Gén. zeszyt wrzesień/październik.

*(Obszerne, na 94 str., studjum teoretyczne, obliczenie wytrzymałości i t. p., zapowiedziany dalszy ciąg).*

Zużywanie się szyn. — Inż. Kol. zeszyt 1.

*(Ze źródeł angielskich, artykuł w Przeglądzie zagranicznego piśmiennictwa).*

Postępy w dziedzinie spawania acetylenowego złącz szynowych; inż. Tułacz. — Sp. Met. zeszyt 12.

*(Odczyt na kongresie w Budapeszcie).*

Nadpawanie acetylenowo-tlenowe w konserwacji nawierzchni kolejowych; inż. Dobrowolski. — Prz. Mech. zeszyt 24.

Parowóz we współzawodnictwie z wagonem silnikowym; inż. Odlanicki Poczobut. — Prz. Mech. zeszyt 1.

#### OBRONA PRZECIWLOTNICZA I PRZECIWGAZOWA.

Zagadnienie zaciemniania światła w portach; Engelhaupt. — Gaz. L. zeszyt 12.

Rozbudowa schronów w dużych budynkach; inż. Friedrich. — Gaz. L. zeszyt 12.

Wskazówki techniczne dla zabezpieczenia w schronach przeciwgazowych okien i drzwi; Matscheck. — Gaz. L. zeszyt 12.

Badanie schronów na gazoszczelność; inż. Piegler. — Gaz. L. zeszyt 1.

*(Opis przyrządu do sprawdzania).*

#### RÓŻNE.

Kilka słów w sprawie elektryfikacji Warszawy i jej okolic; inż. Kühn. — Prz. El. zeszyt 1.

*(Odczyt dyskusyjny na zebraniu Stowarzyszenia Elektryków Polskich).*

Elektryfikacja Warszawy i innych wielkich miast w świetle cyfr; inż. Szwander. — Prz. El. zeszyt 1.

Materiał ruchomy w potokach i rzekach i badanie jego ruchu; prof. Matakiewicz. — Cz. Tech. zeszyt 2.

KPT. DYPL. MR. JERZY KANDYT KURPISZ.

RUMUŃSKIE ROZKAZODAWSTWO ŁĄCZNOŚCI  
W POLU NA SZCZEBLU ARMJI.

**A. Ogólne zasady rumuńskiego rozkazodawstwa  
łączności.**

Pojęcie rozkazodawstwa jest naogół identyczne we wszystkich armjach nowoczesnych. Powszechnie uważa się bowiem, że na rozkazodawstwo składają się wszystkie te czynniki, których celem jest przekazanie w formie niewypaczonej woli dowódcy podległym mu podkomendnym, przyczem wola ta dotyczy wszystkich zagadnień związanych z wykonaniem danego zadania przez odnośnego dowódcę. Ostatni postulat jest zgodny z jedną z podstawowych zasad organizacyjnych, która podkreśla, że na każdym szczeblu dowodzenia wszystko podlega jednemu dowódcy. Dlatego też — szczególnie na szczeblu wielkiej jednostki — obok rozkazodawstwa operacyjnego (ogólnego) danego dowódcy — widzimy jego rozkazodawstwo łączności (specjalne), które tworzy dalszy czynnik składający się na wyrażenie pełnej woli danego dowódcy.

Rozkazodawstwo operacyjne jest to ten przejaw woli dowódcy, który podaje jego myśl przewodnią, jako podstawę i zrąb całokształtu rozkazodawstwa dla danego dzia-

łania, podczas gdy rozkazodawstwo łączności jest wyrazem woli tego samego dowódcy odnośnie zorganizowania łączności w tem działaniu. Stąd też jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, iż rozkazodawstwo łączności musi opierać się na rozkazodawstwie operacyjnem danego szczebla dowodzenia, a nawet powinno z tego rozkazodawstwa wypływać.

Powyższa podstawowa zasada przyjęta powszechnie dla sposobu powstawania rozkazodawstwa łączności — znajduje też pełne zastosowanie w rumuńskim rozkazodawstwie łączności na szczeblu armji i korpusu. Widzimy tu bowiem ściśle związanie tego rozkazodawstwa z rozkazodawstwem operacyjnem oraz dostosowanie go do formy i układu tego ostatniego.

Studując rumuńskie rozkazodawstwo łatwo można w niem stwierdzić stosowanie dalszej zasady, a mianowicie, że rozkazodawstwo łączności szczebla niższego (w danym wypadku korpusu) opiera się o takie samo rozkazodawstwo dowództwa przełożonego (w naszym przykładzie — armji). Dzięki temu daje się zrealizować łączność w przestrzeni, która — obok ciągłości łączności w czasie — składa się dopiero na prawdziwie pełnowartościową łączność w polu. Ciągłość łączności w przestrzeni — to wzajemne zazębienie się sieci łączności poszczególnych dowództw na pewnych punktach stycznych tych sieci. Da się ona osiągnąć jedynie przez współpracę kierowniczych organów łączności poszczególnych dowództw, stojących w bezpośrednim stosunku hierarchicznym, przyczem ze względu na przestrzeń oddzielającą te organa nie może to być ich styczność bezpośrednia, lecz jedynie rozkazodawstwo łączności, zastępujące brak tej styczności.

Jako dalszą ogólną zasadę, na której oparte jest rumuńskie rozkazodawstwo łączności na wspomnianych szczeblach dowodzenia, należy jeszcze wymienić rozklasy-



fikowanie pewnych zarządzeń dotyczących organizacji łączności na odpowiednie grupy i umieszczenie ich w odrębnych rozkazach. Stworzono więc pewien system rozkazodawstwa łączności, a mianowicie na każdym szczeblu dowodzenia szereg typowych rozkazów łączności, wychodząc ze słusznego założenia, iż dany typ rozkazu łączności powinien zawierać tylko te postanowienia, które dotyczą wszystkich jego odbiorców.

Sprawa ta ma zasadnicze znaczenie dla rozkazodawstwa łączności, w którym łączą się zagadnienia związane bezpośrednio z działaniem bojowym z szeregiem spraw natury wyłącznie techniczno-wykonawczej. Należy więc rozdzielić zarządzenia odnośnie organizacji łączności na poszczególne typy rozkazów łączności, przyczem rozkazy te muszą być stopniowane czyli jedne z drugich muszą wpływać i uzupełniać je w szczegółach techniczno-wykonawczych.

Przy takim systemie — stosowanym również w rumuńskim rozkazodawstwie łączności — unika się przeciążania i zaciemniania poszczególnych typów rozkazów łączności.

System rumuńskiego rozkazodawstwa łączności na szczeblu armji i korpusu obejmuje następujące typy rozkazów:

— a) paragraf „łączność“ (po rumuńsku „Legaturi“) ogólnego rozkazu operacyjnego lub też w miejsce tego paragrafu t. zw. „rozkaz specjalny łączności“ (po rumuńsku „Ordin special de Legatura“), jako załącznik do ogólnego rozkazu operacyjnego (armji, korpusu).

Ten typ rozkazu zawiera podstawowe wiadomości, dotyczące organizacji łączności w danym działaniu, a w szczególności podaje miejsca postoju dowództw jako wiadomość

niezbędną dla nawiązania i utrzymania łączności pomiędzy podwładnymi, a przełożonym oraz sąsiadami.

b) „rozkaz organizacji przekazywania“ (po rumuńsku „Ordin pentru trasmisiuni“), który stanowi rozszerzenie i uzupełnienie „rozkazu specjalnego łączności“ danego dowództwa (armji, korpusu). Z tego też względu „rozkaz organizacji przekazywania“ wychodzi w ślad za „rozkazem specjalnym łączności“ (zwykle w parę godzin później). Rozkaz ten stanowi jednocześnie załącznik do „rozkazu specjalnego łączności“.

W „rozkazie organizacji przekazywania“ podaje się już szczegóły organizacji łączności w danym działaniu, a więc czas ukończenia budowy sieci drutowej, miejsca ośrodków łączności, szkic sieci drutowej, organizację sieci radjo i t. p.

Pozatem w rozkazie tym umieszcza się — jak pisze w swej pracy na temat łączności armji i korpusu autor rumuński kpt. Jonescu Antachi<sup>1)</sup> — szczegóły techniczne, niezbędne dla pracy poszczególnych środków łączności (kryptonimy telef., długości fal radjo, sygnały wywoławcze i t. p.). Na tem miejscu należy zaznaczyć, iż w rozkazodawstwie łączności innych wojsk wszystkie te szczegóły podaje się w osobnych t. zw. „okresowych rozkazach łączności“, które mają na celu uregulowanie tej charakterystyki technicznej na czas dłuższy (zwykle ponad 10 dni).

Ponieważ te dane w rumuńskim rozkazodawstwie łączności umieszcza się już w samym „rozkazie organizacji przekazywania“ (tak przynajmniej podaje cytowany już wyżej autor kpt. Jonescu) — stąd też rozkaz ten jest b. obszerny i mało przejrzysty.

---

<sup>1)</sup> „Revista Geniului“, zeszyt Nr. 6 i 9 z 1935 r. — przyp. autora.

c) Wreszcie ostatnim typem rozkazów łączności stosowanych w armji rumuńskiej na szczeblu wielkiej jednostki są „instrukcje techniczne łączności“ (po rumuńsku „instructiuni tehnice pentru transmisiuni“), które szef łączności odnośnego dowództwa wydaje dla podległych organów wykonawczych łączności (np. na szczeblu korpusu — dowódcy bataljonu łączności korpusu i ew. szefom łączności dywizyj). Instrukcje te wydaje się już często w formie ustnej na odprawach lub w czasie kontrolowania prac w terenie. Obejmują one szczegóły technicznego wykonania prac w terenie, ich korekturę lub zmianę oraz dotyczą spraw techniczno-materiałowych.

Celem całkowitego przedstawienia ogólnych zasad rumuńskiego rozkazodawstwa łączności należy jeszcze dodać, iż rozkazodawstwo to pod względem układu i swej formy oparte jest na tych samych zasadach, co rozkazodawstwo operacyjne. Dzięki temu zapewniona jest jednolitość całego systemu rozkazodawczego.

Reasumując w końcu powyżej omówione ogólne zasady rumuńskiego rozkazodawstwa łączności na szczeblu armji i korpusu widzimy, iż są one następujące:

— 1) przestrzeganie w tem rozkazodawstwie ogólnych zasad przyjętych dla rozkazodawstwa operacyjnego,

— 2) ściśle związanie rozkazodawstwa łączności z rozkazodawstwem operacyjnem tego samego szczebla dowodzenia,

— 3) zazębienie rozkazodawstwa łączności danego dowództwa z takim samem rozkazodawstwem dowództwa przełożonego,

— 4) zachowanie pewnego systemu w rozkazodawstwie łączności, a mianowicie wydawanie typowych rozkazów stopniowo się uzupełniających.

## B. Rumuńskie rozkazodawstwo łączności na szczeblu armji w działaniach zaczepnych.

Jak wynika z przykładu tego rozkazodawstwa, przedstawionego we wspomnianych poprzednio artykułach kpt. Jonescu w „Revista Geniului“, niema na tym szczeblu dowodzenia „rozkazu organizacji przekazywania“. Istnieje tu bowiem tylko „rozkaz specjalny łączności“ jako załącznik do ogólnego rozkazu operacyjnego armji. Zarządzenia, które zamieszcza się w „rozkazie organizacji przekazywania“ na szczeblu korpusu (jak to przedstawię w następnej pracy p. t. „Rumuńskie rozkazodawstwo łączności na szczeblu korpusu“) — podaje armja również w „rozkazie specjalnym łączności“. Rozkaz ten jednoczy więc w sobie postanowienia obu tych typów rozkazów łączności. Wskutek tego obok zarządzeń normalnie spotykanych w ogólnym rozkazie operacyjnym w paragrafie „łączność“ (wzgl. w zastępującym go „rozkazie specjalnym łączności“) — widzimy tu szereg zarządzeń, dotyczących strony techniczno-wykonawczej łączności, które w zasadzie należą do „rozkazu organizacji przekazywania“.

Połączenie powyższych dwóch rozkazów łączności w jednym nie należy jednak uważać za wypadek wyłącznie spotykany na szczeblu armji. Połączenie obu wspomnianych rozkazów może zaistnieć rzeczywiście w praktyce, tembardziej, że „rozkaz specjalny łączności“ nie wchodzi bezpośrednio do treści „ogólnego rozkazu operacyjnego armji“, lecz stanowi jedynie załącznik do niego, który w pewnych wypadkach może być szerszy, niż zwykle.

Układ „rozkazu specjalnego łączności“ armji według przykładu przytoczonego przez kpt. Jonescu dla działań zaczepnych — podajemy poniżej.

..... Armja  
Sztab  
Oddział III.

M. p. .... dn. ... godz. ...  
(dane te same co w ogól. rozk. op.)

*Rozkaz specjalny łączności Nr. ....*  
(załącznik do ogólnego rozkazu operacyjnego Nr. ....)

1. *Kwatery główne dowództw.*

..... Armja	— początkowo m..... A .....
	— następnie m..... B .....
..... Korpus	— początkowo ..... C .....
	— następnie ..... D .....
..... Korpus	— początkowo ..... B .....
	— następnie ..... E .....

2. *Ośrodek łączności armji dla .... korpusu w m..... C.....*  
dn. .... od godz. ....

3. *Osie łączności armji.*

- oś główna: ..... (przebieg w/g miejscowości, gdzie jest wzgl. będzie d-two armji i gdzie jest d-two jednego korpusu, a więc: m. A — m. B.).
- oś pomocnicza: ..... (jak wyżej, lecz z uwzględnieniem d-twa pozostałego korpusu, a więc: m. A — m. C.).

4. *Rokady armji:*

- wyjściowa: ..... (przebieg w/g miejscowości położonych na wysokości początkowych m. p. d-tw korpusów).
- następna: ..... (jak wyżej, lecz z uwzględnieniem miejscowości, gdzie następnie będą się mieścić d-twa korpusów).

5. *Sieć drutowa oddana do dyspozycji korpusów:*

a) Dla ..... korpusu:

- na szlaku: od m ..... do m .....
- .... linii telefonicznych,

- ....przewody tlgr. Nr. Nr. ....
- wszystkie trasy stałe, które istnieją na .... (kierunek) ....  
od linii: m . . . . . , — m . . . . .

b) Dla . . . . . korpusu . . . . .  
. . . . .

— treść jak wyżej.

#### 6. Łączność radiowa:

a) Sygnały wywoławcze:

.....Korpus: PZ, AC, XL.

.....Korpus: .... (dane podobnie jak wyżej).

b) długość fal:

— sieć armji: 900 m.

— sieci wewnętrzne korpusów:

— dla ....korpusu: od 400 do 860 m.

— „ ..... „ od ..... do .....

#### 7. Służba meteorologiczna:

Wiadomości meteorologiczne podaje codziennie stacja radio armji o godz. 7 i 20.

Sygnał stacji: OR.

Długość fali: 1200 m.

Dowódca . . . . . Armji

(—) Generał.

Szef sztabu . . . . . Armji

(—) Generał.

#### *Rozdzielnik:*

jak dla ogóln. rozk. oper.

oraz formacje łączn. armji.

Z przytoczonego „rozkazu specjalnego łączności“ armji do działań zaczepnych można — naszym zdaniem — wyciągnąć następujące zasady stosowane na tym szczeblu dowodzenia w wojsku rumuńskim dla organizacji łączności:

1) Podstawą dla stworzenia łączności są miejsca postoj dowództw: obecne i przewidziane. Odnośnie tych ostatnich należy zaznaczyć, iż następne m. p. dtwa armji prze-

widziane jest zasadniczo w miejscu, gdzie początkowo mieściło się dtwo jednego z korpusów. W ten sposób armja wykorzystyła dla siebie połączenia wykonane do tego miejsca jeszcze w sytuacji wyjściowej. Natomiast przewidziane (nowe) m. p. dtw korpusów znajdują się mniejwięcej na wysokości pierwszego przedmiotu natarcia korpusów, czyli, że mogą być uruchomione dopiero w czasie wzgl. po opanowaniu drugiego przedmiotu natarcia. Długość skoku przesunięcia się dtw korpusów jest więc dość duża, gdyż w przytoczonym przykładzie wynosi około 20 km. Stąd wniosek, że przesunięcia tych dtw, w myśl zasad rumuńskich, dokonuje się rzadko, lecz dużymi skokami.

2) Armja wysuwa swój ośrodek łączności do wysokości m. p. dtwa jednego z korpusów, który organizuje się dla działań zaczepnych. Innymi słowy armja przychodzi z pomocą korpusowi przy nawiązaniu z nim łączności przez wysunięcie do niego swoich czynnych środków łączności (głównie telef. i tlgr.).

3) W myśl zasad rumuńskich sieć drutowa armji opiera się na systemie osi i rokad. Pierwsze składają się z osi głównej i pomocniczej. Punktem wyjścia dla obu osi jest początkowe m. p. dtwa armji, natomiast punktem końcowym osi głównej jest m. p. dtwa jednego z korpusów (mającego główne zadanie), a osi pomocniczej m. p. dtwa drugiego korpusu.

Rokada wyjściowa przebiega na wysokości początkowych m. p. dtw korpusów, realizując w ten sposób zasadę łączności drutowej między równorzędnymi sąsiadami (dowództwami korpusów). Również podobne zadanie ma spełnić przewidziana nowa (dalsza) rokada, gdyż i ta przechodzić będzie w zasadzie na wysokości dowództw korpusów.

4) Zasadniczo cała sieć stała na obszarze operacyjnym znajduje się w dyspozycji armji. Jak bowiem widzimy

w przytoczonym rumuńskim „rozkazie specjalnym łączności“ armji — oddaje ona dopiero specjalnem zarządzeniem pewne linje drutowe w sytuacji wyjściowej do dyspozycji korpusów, a pozatem dozwala na wykorzystanie wszystkich przewodów stałych napotkanych w pasie działania korpusów w kierunku od linii terenowej oznaczonej jako granica przez armję.

5) Łączność radjowa w armji rumuńskiej zorganizowana jest — jak widzimy w przytoczonym rozkazie — w system sieci. W ramach danej sieci (np. armji) wszystkie stacje radjo należące do tej sieci posiadają wspólną długość fali nadawczej wzgl. odbiorczej. System ten — znany jest powszechnie pod nazwą „sieci zamkniętej“.

W systemie rumuńskim „sieci zamkniętej“ poszczególne stacje różnią się między sobą jedynie sygnałami wywoławczymi, przyczem sygnały te (złożone z 2—3 liter lub jednocześnie i cyfr) oznacza dowództwo przełożone dla stacyj bezpośrednio podległych dowództw (w przykładzie armja dla dtw korpusów).

Celem uniknięcia wzajemnego przeszkadzania sobie stacyj sąsiednich korpusów — armja wyznacza również zakres długości fal dla sieci wewnętrznych korpusów. Szczegółowy podział tych fal wewnątrz korpusu dokonuje już dtwo korpusu.

6) Służba meteorologiczna w wojsku rumuńskim — jak łatwo wywnioskować z podanego przykładu „rozkazu specjalnego łączności“ — istnieje na szczeblu dtwa armji. Armja bowiem zapomocą swojej stacji radjo przesyła komunikaty meteorologiczne do wiadomości korpusów w oznaczonych godzinach i na specjalnej fali nadawczej oraz przy podaniu przedtem specjalnego sygnału przez tę stację.



Jeżeli chodzi o stronę formalną przedstawionego „rozkażu specjalnego łączności“ armji — to należy podkreślić, iż rozkaz ten:

a) zestawiony jest przez oddział III. (operacyjny) sztabu armji na podstawie pisemnego projektu szefa łączności armji,

b) stanowi załącznik do ogólnego rozkażu operacyjnego armji, wychodząc w tym samym dokładnie czasie, co ten rozkaz,

c) podpisuje go dowódca armji (podobnie jak ogólny rozkaz operacyjny) oraz jednocześnie i szef sztabu dtwa armji,

d) wychodzi według rozdzielnika ogólnego rozkażu operacyjnego z dodaniem jeszcze organów łączności na szczeblu armji (np. dcj bataljonu łączności armji i t. p.).

Na zakończenie omówienia rumuńskiego rozkazodawstwa na szczeblu armji należy jeszcze dodać, iż niewątpliwie szef łączności armji wydaje pozatem instrukcje techniczne odnośnie organizacji łączności dla bezpośrednio mu podległych organów wykonawczych łączności (np. dla d-cy baonu łączności armji oraz dla fachowo mu podległych szefów łączności korpusów). Instrukcje te jednak nie wchodzi już właściwie do samego rozkazodawstwa łączności, które dotyczy wszystkich organów podległych, a nie tylko samych organów łączności.

---

POR. PIOTR CHEŁCHOWSKI

## KONKURENCJE MIĘDZYDRUŻYNOWE W RAMACH KOMPANJI TELEGRAFICZNEJ DYWIZYJNEJ.

### **Wstęp.**

Aby uzyskać jaknajlepsze wyniki w jakiegokolwiek bądź pracy, musimy pracować ekonomicznie pod względem wyzyskania czasu i sił. Zdaniem mojem praca będzie wartościowszą i da lepsze rezultaty, jeśli ożywiać ją będą dobre chęci i zapał, tak ze strony kierowników, jak i wykonawców. Instruktor od pierwszej chwili przybycia młodego rocznika do oddziału powinien starać się rozniecić w nim chęć zdobywania wiedzy, chęć podporządkowania się nowemu życiu społecznemu, jakim jest dla niego wojsko. Wynik pracy będzie wówczas duży, a stosunek podwładnego do dowódcy serdeczny i przyjacielski. W ten sposób psychicznie nastawiony żołnierz nie będzie czuł się przygnębnym, lecz z całym zapałem stanie do nowej pracy. Musimy tak kierować wychowaniem żołnierza, żeby nie spostrzegł się, kiedy przeszedł moment krytyczny przy urabianiu karności wojskowej i by przytem nic nie stracił na samopoczuciu i psychice swojej. Postawieni przed zadaniem wychowania i wyszkolenia żołnierza, stosujemy te lub inne metody, więcej lub mniej doskonałe, jednak zawsze

zależy nam na pogodnym nastroju naszej pracy i obopólnym zaufaniu. Pod względem wyszkolenia staramy się osiągnąć jaknajlepsze wyniki, urabiając przytem cechy charakteryzujące żołnierza łączności, któremi są: wzorowa karność, inicjatywa i jednolita doktryna pracy. Uważam, że do osiągnięcia powyższego celu w znacznej mierze przyczynią się tak zwane tutaj przeze mnie konkurencje międzydrużynowe w ramach kompanji dywizyjnej. Podobna forma współzawodnictwa może być przeprowadzona w każdym innym oddziale, w każdej innej jednostce, tylko należałoby ją odpowiednio dostosować do miejscowych warunków. Zasady tej konkurencji są oparte na naukowej organizacji pracy i polegają na współzawodnictwie, lecz nie mają nic wspólnego z tak zwanymi zawodami międzydrużynowymi, które są najczęściej sprawdzianem wyszkolenia. Niżej omówione konkurencje będą stanowiły o metodzie szkolenia i sposobie wychowania żołnierza łączności. Wprowadzenie współzawodnictwa w pracy między drużynami będzie polegało na wyścigu w zdobywaniu wiedzy i staranności w służbie, wyścigu dobrowolnym, opartym na pobudzaniu ambicji szeregowców w drużynie i drużynowego. Ścisła obserwacja przebiegu pracy da nam możliwość łatwego usuwania niedomagań w wychowaniu i wyszkoleniu oraz większego oddziaływania na tempo pracy. Osiągnięcie celu w dużej mierze zależy będzie od dowódcy, od tego w jakiej formie i na jakim poziomie postawi współzawodnictwo między drużynami.

### Cel.

Celem współzawodnictwa drużynowego jest wychowanie i wyszkolenie żołnierza do jaknajwyższego poziomu, przez stosowanie jaknajbardziej doskonałych dróg. Chęć

współzawodnictwa, pobudzona w szeregowcach i drużynowym, da nam możliwość stawiania coraz to większych wymagań naszym drużynom i ułatwi kierowanie pracą drużyny. Każdy szeregowiec będzie chciał być jaknajlepszym żołnierzem i tego samego będzie żądał od swoich kolegów w drużynie, drużyna zaś musi jaknajlepiej wywiązywać się ze swojego zadania. Dowódca drużyny będzie starał się roztoczyć jaknajwiększą opiekę nad swoimi podwładnymi, będzie starał się jaknajwięcej ich nauczyć i będzie dbał o dobro państwowe. Wyrobienie jednostki i zespołu, wyrobienie dowódcy, da nam możliwość osiągnięcia celu.

### **Czas trwania i zakres.**

Konkurencje międzydrużynowe trwają przez okres wyszkolenia rekruckiego i wyszkolenia drużyny, w których biorą udział drużyny młodszego rocznika i dowódcy drużyn, bez względu na to, czy to są podoficerowie nadterminowi, czy zawodowi. Współzawodnictwo rozpoczyna się w tydzień po przybyciu poborowych, a kończy się w ostatnim dniu okresu wyszkolenia drużyny.

Konkurencje obejmują:

— wszystkie przedmioty nauczania teoretycznego i praktycznego,

— pielęgnację i konserwację sprzętu,

— pielęgnację i konserwację broni,

— pielęgnację i konserwację oporządzenia i sort mundurowych,

— zachowanie się szeregowych w służbie i poza służbą,

— wychowanie fizyczne,

— wywiązywanie się z zadań drużyny.

## Punktacja.

Obliczanie wyników odbywa się na zasadzie punktacji ujemnej. Przytoczone poniżej punkty karne nie mogą stanowić ramy nienaruszalnej, lecz dają mniejwięcej ramy, w których powinno się klasyfikować. Dowódca kompanji może dowolnie zmieniać wartość punktacji w zależności od tego, na jaki przedmiot chce położyć większy nacisk, lub który z przedmiotów słabiej jest opanowany przez szeregowych. Ocena obiektywna musi być jednakowo stawiana tak przez dowódcę kompanji, jak i personel niewchodzący do konkurencji, to jest: dowódców plutonów, szefa kompanji, podoficera sprzętowego, gospodarczego i t. d. Stawiając punkty karne nie uchyla się odpowiedzialności dyscyplinarnej, jednak wówczas punkty karne stawia się tylko za czyn, nie biorąc pod uwagę raportu karnego. Przedmioty teoretyczne z wyszkolenia ogólnego i technicznego ocenia się systemem dziesiętnym, punkty karne zaś stawia się w ten sposób, że za stopień dziesięć stawia się zero punktów karnych, za stopień dziewięć — jeden punkt karny, za osiem — dwa, za siedem — trzy, za sześć — cztery, za pięć—pięć, za cztery—sześć, za trzy—siedem, za dwa—osiem, za jeden—dziewięć. W ciągu okresu konkurencji mogą być różne stany w drużynach, to też sumę wszystkich punktów otrzymaną za przedmioty trzeba podzielić przez ilość szeregowców w drużynie, a otrzymany wynik pomnożyć przez dziesięć przy przedmiotach ogólnych, a przez dwadzieścia przy przedmiotach technicznych. Do przedmiotów wyszkolenia ogólnego proponuję zaliczyć:

- prezencję (musztra i wygląd zewnętrzny),
- wyszkolenie w obronie przeciwgazowej,
- znajomość wykorzystania terenu,

- opanowanie broni,
- naukę służby.

Do przedmiotów wyszkolenia technicznego proponuje zaliczyć:

- znajomość sprzętu technicznego,
- budowę linii polowych,
- regulamin służby ruchu.

Ćwiczenia praktyczne należy oceniać oddzielnie.

*Odbiór słuchowy znaków Morse'a.* Przy odbiorze ponad 60 tempo — 0 punktów karnych, 50 tempo — 2 punkty karne, 40 tempo — 4 punkty karne, 30 tempo — 6 punktów karnych; 20 tempo — 8 punktów karnych. 10 tempo — 10 punktów karnych. Otrzymane sumy punktów karnych w poszczególnych drużynach podzielić przez ilość szeregowych drużyny i pomnożyć przez 20.

*Zwijanie kabla* na odcinku 500 metrów. Każda drużyna wystawia czterech zwijakowych. Po przeprowadzeniu konkurencji w szybkości zwijania, ustalić kolejność drużyn. Pierwsza drużyna otrzymuje 0 punktów karnych, druga drużyna 10 punktów karnych, trzecia 20 punktów karnych, czwarta 30 punktów karnych, piąta 40 punktów karnych, 6 drużyna 50 punktów karnych.

*Budowa linii polowych obejmuje:* budowę w dzień linii jedнопrzewodowej przez drużynę na odcinku 10 km, w tem 1 km, budowa w maskach na początku trasy, wydanie i przyjęcie po jednym fonogramie bez maski ze stacji początkowej i końcowej; budowę w nocy linii jedнопrzewodowej na odcinku 5 km, oraz wydanie i przyjęcie po jednym fonogramie bez masek ze stacji początkowej i końcowej.

Za każdą minutę budowy tak w dzień jak i w nocy linii jednoprzewodowej (lub dwuprzewodowej)

. . . . .	1 punkt karny
— za czas urządzania stacji . . .	1 „ „
— za czas korespondencji między dwoma stacjami . . . . .	1 „ „
— zwis dotykający ziemi, lub urządzeń żelaznych, dający możliwość uziemienia linii . . . . .	10 punktów karnych
— złe przejścia nad drogami lub rzekami . . . . .	10 „ „
— za zwis poniżej 2 metrów . . .	5 „ „
— za błąbd w fonogramie . . . .	5 „ „
— za każdą czynność, która jest sprzeczna z regulaminem bud. linii pol. lub reg. służby ruchu . . .	1 punkt karny
— za każdą minutę zwijania . . .	1/2 punkta karnego

Sumę punktów otrzymanych przy wszystkich budowach podzielić przez 2 i dodać do wyników otrzymanych przez drużynę w poprzednich konkurencjach. Trasę do budowy linii należy w ten sposób wybierać, by drużyna była zmuszoną budować linię na tyczkach, jednak nie należy stwarzać sztucznych warunków budowy, np. są podpory naturalne, a przyjmuje się, że podpór tych niema. Drużynie trzeba dać możliwość swobody przy wybieraniu podpór, dając tylko zasadnicze punkty przejścia. Wszystkie drużyny powinny mieć jednakowe, pod względem trudności budowy, warunki terenowe.

*Pielęgnacja i konserwacja sprzętu.* Na cały okres konkurencji międzydrużynowych należy drużynom przydzielić po zestawie drużynowego sprzętu technicznego, którym drużyna posługuje się przez cały czas. Pod koniec konkurencji sprawdzić stan sprzętu, zużycie kabla, i konserwację.

— Za zagubione narzędzie (z torby narzędziowej) lub zagubienie złącza za każdym razem	10			punktów karnych
— za nadmierne zużycie narzędzi . . . . .	5	„	„	
— za zagubienie części zestawu . . . . .	300	„	„	
— uszkodzenie części zestawu wymagającej gruntownego remontu	100	„	„	
— wymagającej nieznacznej naprawy . . . . .	50	„	„	
— zużycie kabla do 1% . . . . .	0	„	„	
— do 2% . . . . .	20	„	„	
— i za każdy następny jeden procent dodać . . . . .	10	„	„	
— za każdą nową przerwę w kablu . . . . .	2	„	„	

*Pielęgnacja i konserwacja broni.* Za każde uszkodzenie karabinu wymagające opłaty, np. zbitcie komory, zagubienie części z kbk. lub bg . . . . . 20 punktów karnych

— za uszkodzenie wymagające tylko naprawy . . . . .	5	„	„	
— za zagubienie karabinu lub bagnetu . . . . .	300	„	„	

*Pielęgnacja oporządzenia i umundurowania.*

— Za zagubienie przedmiotu oporządzenia lub sorty mund. . . . .	50			punktów karnych
— za złą konserwację . . . . .	10	„	„	

*Zachowanie się szeregowego w służbie i poza służbą.*

— Za każdy raport z udowodnioną winą . . . . .	5			punktów karnych
— niedbałe ubieranie się . . . . .	2	„	„	
— raport drużynowego z udowodnioną winą . . . . .	20	„	„	

*Wychowanie fizyczne.* Punkty oblicza się za: zawody kontyngensu i zdobyte odznaki P. O. S.



Zawody sportowe przeprowadzić w myśl planu zawodów sportowych kontyngensu i ustalić kolejność drużyn w poszczególnych konkurencjach.

— Dla najlepszej drużyny . . . . .	0	punktów	karnych
— dla następnej . . . . .	10	„	„
— dalej . . . . .	20	„	„
i t. d.,			
— za każdego szeregowca, który nie zdobył odznaki P. O. S. . . . .	10	„	„

Do konkurencji w wychowaniu fizycznym można zaliczyć jeszcze biegi narciarskie w zależności od warunków miejscowych.

*Wywiązywanie się drużyny z zadań powierzonych.*  
W tym dziale dowódca kompanji może sobie ustalić dorywczo pewne punktacje, jak np. szybkość budowy w pewnych momentach, spóźnienie się z urlopów świątecznych, wywiązywanie się drużyny z zadania w czasie ćwiczeń, służba na stacjach, otarcie nóg w czasie marszu, porządek w izbach żołnierskich, wychodzenie na zbiórkę, pełnienie służby lub warty i cały szereg innych rzeczy, składających się na życie codzienne kompanji. Nie należy tego wszystkiego wprowadzać jako reguły w konkurencjach, lecz wybierać tylko te, które wpłyną na usunięcie pewnych niedomagań w życiu kompanji. Ocena powinna zamykać się w granicach od 1—10 punktów karnych za przewinienie, w zależności od zarządzeń dowódcy kompanji.

Dla drużyn starego rocznika można wprowadzić podobne konkurencje, dodając współzawodnictwo w sygnalizacji świetlnej i budowie linii stałych.

Dla drużyn jezdnych może być wprowadzona konkurencja indywidualna w pielęgnowaniu konia i konserwacji sprzętu taborowego. Ciekawie będzie się przedstawiać kon-

kurencja w pielęgnacji konia. Wyróżnienie czy nagrody mogą być traktowane tylko indywidualnie. Kondycja i zdrowotność konia zależną jest w dużej mierze od pielęgnacji, a więc mamy tu podstawę do urządzenia współzawodnictwa. Przy ocenie będziemy brać pod uwagę przez pewien okres czasu wygląd zewnętrzny konia; pod koniec konkursu—służbę w stajni, czystość konia, zdrowotność konia, konserwację rzędów i uprzęży. Punktacja może być dowolnie opracowaną przez dowódcę kompanji z tem, że za okaleczenie drobne, gdzie nie zachodzi potrzeba leczenia dłuższego lub unieruchomienia konia na pewien okres czasu, naznaczyć mniej punktów karnych, przy zchorzeniach przewlekłych—większą ilość punktów karnych, oczywiście o ile zchorzenia te mogły powstać z winy szeregowca obsługującego. Wielkość nagród dajemy taką samą jak i dla szeregowych młodszego rocznika.

### Obliczanie wyników.

Przy tak prowadzonym współzawodnictwie należy prowadzić ściśle ewidencję wszystkich punktów karnych i umieszczać je codziennie w kolumnach poszczególnych drużyn. Wzór takiej tablicy podaję niżej.

Tablica taka powinna znajdować się w gabinecie dowódcy i powinna być wypełniana przez samego dowódcę. Wynik należy ogłaszać każdego tygodnia. Przy tak prowadzonej konkurencji stwarza się dość dużą pracę dowódcy kompanji, jednak uzyskane korzyści będą niewspółmiernie większe od włożonego wysiłku. Na zakończenie konkursu należy zestawić wyniki całego okresu, scharakteryzować pracę poszczególnych drużyn i ustalić kolejne miejsca.

Ogłoszenie wyników i wręczenie nagród powinno odbyć

się bardzo uroczą i powinno być połączone z urządzeniem całego szeregu pokazów, na które złożyłaby się praca młodszego i starszego rocznika, drużyny jezdnych i kadry podoficerskiej.

*Tablica punktów karnych poszczególnych drużyn w konkurencjach międzydrużynowych w r...*

DRUŻYNA 1			DRUŻYNA 2			DRUŻYNA 3 i t. d.		
Data	Wyszczególnienie	pkty karne	Data	Wyszczególnienie	pkty karne	Data	Wyszczególnienie	pkty karne
L i s t o p a d								
Razem:			Razem:			Razem:		

### Nagrody.

Za intensywną pracę w ciągu tak długiego okresu należałoby dać jak największe nagrody, a więc: dla dowódcy zwycięskiej drużyny o ile możliwe awans i nagrodę równowartości ok. 50 zł., dla każdego szeregowego drużyny zwycięskiej nagrodę równowartości ok. 15 zł.; nagrodami mogą być przedmioty praktycznego użytku. Można również wykorzystać tutaj jako nagrody urlopy wyróżniające, a dla drużyny zwycięskiej dyplom. Zamknięcie najważniejszych okresów wyszkolenia w kompanii dywizyjnej, musi nam dać jak najlepsze wyniki, ponieważ jak żołnierza nastawi się i urobi w początkach jego pracy wojskowej, takim będzie on do końca swojej służby.

## Zakończenie.

W ten sposób przeprowadzenie konkurencyj międzydrużynowych powinno nam dać duże wyrobienie karności, wpływające z chęci własnej podporządkowania się wszelkim zarządzeniom, czy nakazom życia wojskowego, dbałość o dobro państwowe, zwartość oddziału, podniesienie poziomu szkolenia i wyglądu zewnętrznego oraz podniesienie poziomu kadry instruktorskiej.

Biorąc pod uwagę całokształt konkurencyj otrzyma się pełny obraz kompanji, jej pracy niewymuszonej, pracy wpływającej nie pod pręgierzem kar, lecz pracy opartej na zasadzie „Kto lepiej potrafi to zrobić“.

Jeśli chodzi o wydatki związane z zakupnem nagród, to wydaje mi się, że sownie się one oplacą biorąc pod uwagę uzyskane korzyści w wychowaniu i wyszkoleniu żołnierza, oraz oszczędności wynikłe ze zwiększenia dbałości o dobro państwowe.

---

INŻ. S. DIEREWIANKO.

## METALOWE LAMPY ELEKTRONOWE.

W roku 1934 ukazały się na rynku amerykańskim lampy elektronowe metalowe, t. zn. mające zamiast bańki szklanej cylinder metalowy. Tamtejsza prasa techniczna powitała ten fakt dość przychylnie, stwierdzając, że zastosowanie zamiast kruchego szkła twardego i odporne go na działania mechaniczne metalu jest w technice budowy lamp elektronowych dużym krokiem naprzód. Poniżej rozpatrzemy pokrótce konstrukcję i własności tego rodzaju lamp, które należy odróżniać od angielskich t. zw. catkin'ów, t. j. lamp również metalowych, w których cylinder zewnętrzny jest jednocześnie anodą. Catkin'y były wzorowane na dużych lampach nadawczych, chłodzonych wodą i produkowane wcześniej w Anglii, lecz prawdopodobnie wskutek pewnych wad konstrukcyjnych nie znalazły szerszego zastosowania.

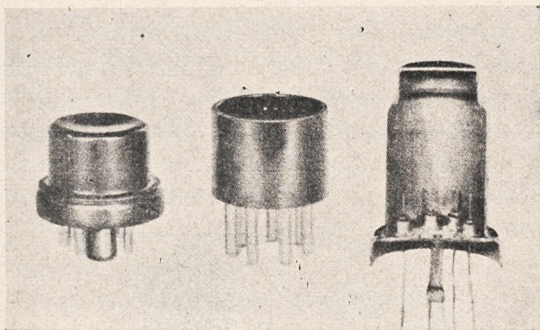
Największą wadą bańki szklanej jest słabe przewodnictwo cieplne. Obecnie panuje tendencja, zresztą zupełnie uzasadniona, by przy jaknajmniejszych wymiarach zewnętrznych lampy osiągnąć jaknajwiększą moc z danej lampy. Stosowanie anod czernionych, grafitowych i t. p. ma na celu ułatwienie wypromieniowania nagromadzonego w lampie ciepła nazewnątrz. Są to jednak sposoby, któ-

re mogą przynieść stosunkowo nieznaczną poprawę. Zastępując bańkę szklaną osłoną metalową, uzyskujemy znaczne poprawienie się warunków chłodzenia, zmniejszenie wymiarów geometrycznych lampy, lepsze jej wykorzystanie pod względem elektrycznym.

Dotychczasowe modele lamp metalowych były bardzo nietrwałe ze względu na to, że przejście od osłony metalowej do szyjki szklanej, w której umieszcza się podtrzymywacze elektrod i odprowadzenia od nich, było narażone na uszkodzenia ze względu na różne współczynniki rozszerzalności szkła i metalu, — lampy traciły próżnię i psuły się. Konstruktorom amerykańskim udało się jednak usunąć tę trudność przez wytworzenie takich stopów metali, które mają ten sam współczynnik rozszerzalności w całym użytkowym zakresie temperatur, co pewne gatunki szkła. W ten sposób lampa metalowa może posiadać wyprowadzenia niekoniecznie wszystkie w jednej wspólnej oprawce, jak stosuje się przeważnie obecnie, lecz każde w tem miejscu osłony metalowej, które ze względu na przeznaczenie lampy jest najodpowiedniejsze.

Nowoczesna lampa metalowa posiada więc stalową osłonę w kształcie cylindra, do której jest szczelnie przyszwesowana podstawka w kształcie krążka ze stopu, zwanego „fernico“ (stop żelaza, niklu i kobaltu), który ma ten sam współczynnik rozszerzalności, co szkło (specjalne) dla temperatury do  $600^{\circ}$  C. W takiej podstawce są osadzone szczelnie przejścia ze szkła specjalnego, przez które przechodzą podtrzymywacze elektrod oraz ich odprowadzenia. Wewnętrzne zamocowanie elektrod jest takie same, jak w normalnych lampach. Na ryc. 1 widzimy po prawej stronie wnętrze lampy metalowej i sposób zamocowania podtrzymywaczy i wyprowadzeń. Z lewej strony pokazano duodiode metalową, w środku dla zilustrowania wy-

miarów duodiody podano normalną oprawkę od zwykłej dotychczasowej lampy szklanej.



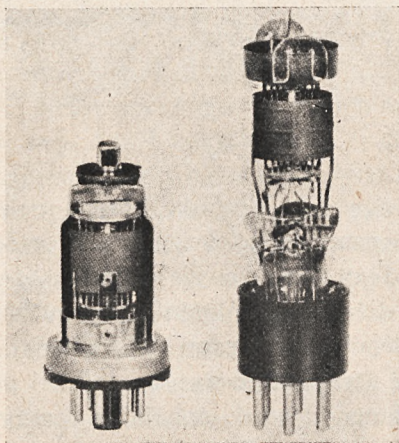
Ryc. 1.

Wielką uwagę przy produkcji lamp metalowych zwrócono na czas spawania poszczególnych części metalowych między sobą. Jeśli ten czas jest długi, może nastąpić niepożądane dla dobrego działania lampy utlenianie się różnych części wewnątrz lampy w wysokiej temperaturze i niemożliwość otrzymania wystarczającej próżni. Aby tego uniknąć skonstruowano specjalne maszyny do spawania, uruchamiane tyratronami. Sam czas spawania ograniczono w ten sposób do  $\frac{1}{20} \div \frac{1}{30}$  sekundy, a cały proces spawania wynosi około 1 sekundy (przez miejsce spawania przechodzi prąd o natężeniu  $50.000 \div 100.000$  A). Tak krótki czas spawania nie powoduje znacznego utlenienia się wewnętrznych części lampy i nie utrudnia otrzymania dobrej próżni.

Najwięcej miejsca w lampie szklanej zajmuje podstawka i szyjka, w której doprowadzenia idą kolejno i w samej podstawce krzyżują się. Stosując sposób zamocowania elektrod w lampie metalowej taki, jak podano na ryc. 1,

w postaci krążka metalowego z oddzielnymi przepustami szklanymi dla każdego przewodu, zyskujemy znacznie na wymiarach zewnętrznych lampy.

Dla porównania obu typów lamp podano na ryc. 2 widok wnętrza lampy metalowej i szklanej o podobnych charakterystykach. Z ryciny tej widać, że wymiary elektrod są prawie te same, podczas gdy wymiary zewnętrzne zredukowano prawie do połowy.



*Ryc. 2.*

Szyjka szklana (tubus) jest krucha, łatwo pęka, a czasem powoduje nawet zwarcia między odprowadzeniami elektrod; przez zastosowanie spodu metalowego unikamy tych cech ujemnych. W taki metalowy spód przy odpowiednim jego kształcie można łatwo wprasować krążek izolacyjny i w nim umieścić nóżki lampy. Doprowadzenia do nóżek można tak rozmieścić, by połączenia z podstawką wypadły jaknajkrótsze i nie krzyżowały się z sobą, co nie



jest możliwe przy szyjce szklanej. Przez znaczne skrócenie przewodów i odpowiednie ich doprowadzenie do oprawki zmniejszamy poszczególne pojemności międzyelektrodowe, co pozwala na stosowanie lamp metalowych z dużym powrotem przy bardzo wielkich częstotliwościach.

Cylinder metalowy zewnętrzny jest jednocześnie doskonałym ekranem dla całości, a odprowadzenie od niego jest połączone z jedną z nóżek podstawki, dzięki czemu może on mieć potencjał zero. W metalowej lampie prostowniczej cylinder jest jednocześnie anodą (podobnie jak w catkin'ach).

Górna część cylindra jest zupełnie płaska i często posiada wyprowadzenie od jednej z elektrod; takie spłaszczenie zmniejsza całkowitą wysokość lampy i byłoby niemożliwe do zrobienia przy bańce szklanej ze względu na łatwość uszkodzenia lampy w tym miejscu.

Pojemność anoda siatka w lampach ekranowanych winna być mniejsza od  $0,01 \mu\mu\text{F}$ . Warunek ten osiąga się w lampie szklanej przez zastosowanie wewnętrznego ekranu i metalizacji z zewnątrz; w lampie metalowej cała sprawa podwójnego ekranowania bardzo się upraszcza, sprowadzając się do jednego ekranu; dalej zamocowanie siatki sterującej całkowicie od górnej strony lampy sprzyja zmniejszeniu pojemności anoda-siatka, dzięki czemu wielkość tej pojemności może być bardzo mała, kilkakrotnie mniejsza niż w lampie szklanej.

Przy wielkich częstotliwościach występują różne efekty szkodliwe na wewnętrznych ściankach bańki. W lampie szklanej unika się tych efektów oraz ładunków statycznych przez pokrywanie wewnętrznej strony bańki masą grafitową. W lampie metalowej zjawisko to nie występuje wcale, gdyż cała osłona metalowa jest pod potencjałem ziemi.

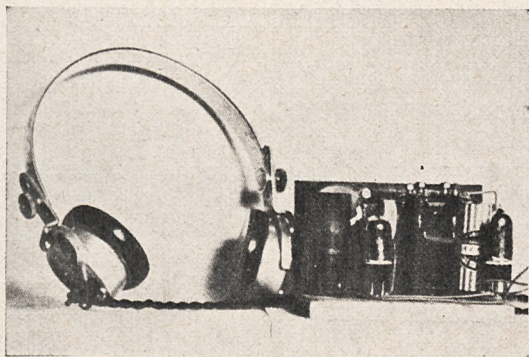
Jeśli chodzi o konstrukcję wewnętrzną, to jak widać z ryc. 2, zamocowanie elektrod jest uskutecznione między dwoma krążkami metalowymi — dolnym, który jest jednocześnie częścią podstawki lampy, i górnym, który jest sztywno przymocowany do cylindra zewnętrznego i spełnia rolę analogiczną do podtrzymywacza mikowego w lampie szklanej. Taka konstrukcja jest mechanicznie bardzo wytrzymała, sztywna i redukuje do minimum efekt mikrofonowania.

Chłodzenie lamp szklanych odbywa się dość nierównomiernie, gdyż rozkład temperatur na całej powierzchni bańki jest bardzo nierównomierny, co powoduje, że lampa chłodzi się mało skutecznie. Lampa metalowa nagrzewa się podczas pracy cała do jednej i tej samej temperatury dzięki dobremu przewodnictwu ciepła przez metal, przez co wymiana ciepła z otoczeniem jest znacznie bardziej intensywne mimo znacznego zmniejszenia wymiarów zewnętrznych. Zewnętrzna powierzchnia cylindra lampy może być pokryta czarną substancją, by zwiększyć zdolność promieniowania ciepła przez lampę, lub wygięta i zaopatrzona w żeberka, jak np. w lampach prostowniczych, aby możliwie powiększyć powierzchnię chłodzenia.

Całkowita wysokość lamp metalowych odbiorczych waha się od 30 do 75 milimetrów. Oprawki są typu 8-io nóżkowego, przyczem w środku oprawki jest umieszczona gruba izolowana nóżka dłuższa od wszystkich pozostałych, która ułatwia włożenie lampy do podstawki. Lampę wkłada się tą nóżką do otworu w podstawce i obraca wkoło dotąd, aż odpowiednie nóżki trafią do właściwych gniazdek. Wszystkie lampy metalowe mają napięcie żarzenia 6,3 V (prąd żarzenia 0,3 A) tak, że niema obawy przepalenia lampy przy zmianie na inny typ, jak bywało dotąd z lampami amerykańskimi szklanymi, gdyż często zdarzało się,

że w jednej i tej samej aparaturze stosowano lampy o różnych napięciach żarzenia.

Lampy metalowe są wypompowywane automatycznie przez rurkę metalową, znajdującą się w izolowanej środkowej nóżce oprawki; następnie rurka taka zamyka się łukiem spawalniczym i lampę odcina się od pompy. Zamiast wyżarzania lamp metalowych prądem szybkoprzemiennym podczas pompowania lub bombardowania elektronami, celem usunięcia resztek gazów okludowanych stosuje się zwykle wygrzewanie palnikiem gazowym, podobnie jak wygrzewało się pierwsze lampy szklane z małym co prawda skutkiem ze względu na obawę pęknięcia szkła wskutek nierównomiernego nagrzewania się bańki. W lampie



*Ryc. 3.*

metalowej wygrzewanie palnikiem gazowym jest najekonomiczniejsze i prostsze od innych.

Nowe lampy metalowe wyrobu amerykańskiej firmy RCA Manufacturing Company (Radiotron) niewątpliwie będą zastosowane w radjoodbiornikach i innych urządzeniach, wszędzie tam, gdzie chodzi o najnajwiększą oszczęd-

ność miejsca, nadają się również do radjostacyj wojskowych.

Niezależnie od Amerykanów do konstrukcji lamp metalowych przystąpili Japończycy, kierując się podobnymi względami użytkowemi. Zamiast „fernico“ używają stopu chromu i żelaza, który również posiada współczynnik rozszerzalności taki sam, jak szkło. Oprócz lamp metalowych robią próby z lampami minjaturowymi z bańką szklaną. Wysokość tych lamp nie przekracza 3 cm. Napięcie żarzenia 1,1 V, prąd żarzenia 60 mA, napięcie anodowe i siatki przeciwladunkowej 22,5 V. Dla ilustracji przedstawiono na ryc. 3 kompletny odbiornik radjofoniczny dwulampowy w zestawieniu z parą zwykłych słuchawek telefonicznych.

#### BIBLIOGRAFJA:

- O. W. Pike, G. F. Metcalf. — All-metal vacuum tubes. *Electronics*, October 1934.
- All-metal receiving tubes. *Electronics*, April 1935.
- Metal tubes for receivers. *Radio Engineering*, April 1935.
- G. F. Metcalf, J. E. Beggs. — All-metal receiving tubes — the manufacturing technique. *Electronics*, May 1935.
- S. Hamada, M. So, T. Shimizu. — The development of some special vacuum tubes. *Raport of Radio research in Japon*, March 1935.
-

M. DOMAŃSKI.

## ZAKŁÓCENIA ODBIORU RADJOWEGO POCHODZĄCE OD SILNIKÓW SPALINOWYCH.

### Wstęp.

Zagadnienie przeszkód odbioru radjowego różniczkuje się coraz bardziej wraz z postępującym rozwojem radjotechniki i ze wzrostem jej zastosowań.

Technika usuwania zakłóceń, pochodzących od urządzeń stałych, jak maszyny elektryczne, instalacje dźwigowe, sygnalizacyjne, aparaty elektromedyczne i t. d. stanowi już dość ugruntowaną specjalność. Wszystkie wymienione urządzenia dają przeszkody przede wszystkim na zakresach radjofonicznych. Sieć długich przewodów, jaka zazwyczaj dołączona jest do podobnych urządzeń, przyczynia się znakomicie do przenoszenia zakłóceń na dalekie nie-raz odległości oraz wpływa w znacznym stopniu na ich charakter.

Temat poruszony w niniejszym artykule różni się pod wieloma zasadniczymi względami od całej pozostałej techniki usuwania przeszkód.

Silniki spalinowe mogą sprawiać zakłócenia swoją prąsą w instalacjach radjowych zewnętrznych, znajdujących się poza obrysem pojazdu, na którym pracuje silnik; pozatem są one źródłem przeszkód dla urządzeń radjowych

w samych pojazdach, którymi mogą być samoloty, samochody, czołgi, motocykle, łodzie motorowe, ślizgowce i t. p. W pierwszym przypadku silniki spalinowe stanowią przeszkody ruchome, zakłócając odbiór instalacyj zewnętrznych sporadycznie, nieregularnie. Zakłócenia te docierają do odbiorników drogą bezpośredniego promieniowania, stając się nieraz bardzo dokuczliwymi, gdy np. odbiornik znajduje się w pobliżu ruchliwej arterji wielkemiejskiej. W drugim przypadku silnik stanowi przeszkodę ciągłą, gdy odbiornik znajdujący się obok pracuje na zakresie, pokrywającym się z widmem zakłóceń. Docierają one do odbiornika drogą promieniowania, albo przez sprzężenia przewodników oświetleniowych lub zasilających z instalacją odbiorczą, albo wreszcie obydwoma temi drogami łącznie.

Drugą zasadniczą cechą przeszkód, wywoływanych przez silniki spalinowe, jest zakres zakłócanych częstotliwości. Zakłócenia te powstają mianowicie na falach krótkich i ultrakrótkich, poczynając od 30÷40 m, aż do fal centymetrowych włącznie. Jest to tembardziej ważne, że właśnie na tych zakresach fal wszelkie inne przeszkody są bardzo słabe. Na falach ultrakrótkich niema np. przeszkód atmosferycznych, ani też innego rodzaju przeszkód przemysłowych. Zjawisko fadingu jest również wykluczone dzięki warunkom rozchodzenia się tych fal. Ze względu na mnożące się zastosowania fal ultrakrótkich staje się rzeczą doniosłą opanowanie jedynej formy zakłóceń, występujących na tym zakresie.

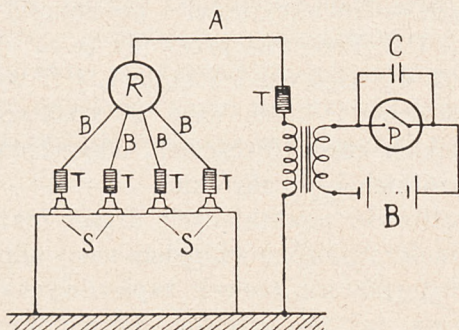
Wreszcie sama technika usuwania zakłóceń przy silnikach spalinowych jest zupełnie specjalna. Środki używane przy usuwaniu innych przeszkód — blokowanie przerw iskrowych kondensatorami, włączanie szeregowo dławików — w tej dziedzinie mają tylko bardzo ograniczone zastosowanie. Przy silnikach spalinowych stosuje się przede-

wszystkiem ekranowanie oraz opory tłumiące, lecz do szczegółowego omówienia tych spraw powrócimy później.

### Pochodzenie zakłóceń, zakres ich częstotliwości i energja.

Zakłócenia wielkiej częstotliwości mogą powstawać w instalacji elektrycznej silnika spalinowego w następujących miejscach (ryc. 1):

- 1) Przy świecy wewnątrz cylindra (S),
  - 2) w rozdzielaczu zapłonu (R),
  - 3) w przerywaczu po stronie niskiego napięcia (P),
- oraz
- 4) w kolektorze prądniccy i rozruszniku.



Ryc. 1.

Schemat instalacji zapłonowej silnika spalinowego.

Spośród istniejących systemów zapłonowych, w jednym źródło zapłonu stanowi t. zw. magneto, w drugim zaś tę samą rolę spełnia akumulator z transformatorem. Oba te systemy nie różnią się pozatem między sobą niczem szczególnem. Będziemy tu rozpatrywali układ zasilany z akumulatora jako typowy, ponieważ jest on nowszy i coraz bardziej się rozpowszechnia.

Układ taki jest zupełnie podobny do układu starego nadajnika iskrowego, nic więc dziwnego, że jest on źródłem dotkliwych zakłóceń. W szczególności silne są przeszkody powstałe wskutek pracy rozdzielacza zapłonu oraz wskutek wyładowań iskrowych w cylindrach. Przed każdym zapłonem w polu wspólnego przewodu A (ryc. 1) gromadzi się energia wysokiego napięcia. Z chwilą, gdy rozdzielacz skutecznie połączenie ze świecą, energia ta wyładowuje się gwałtownie wzdłuż dalszego przewodu (B), powodując powstawanie tłumiących drgań elektromagnetycznych. To samo dzieje się w następnej chwili w jeszcze większej skali, gdy wysokie napięcie powoduje zapłon w cylindrze. Częstotliwość powstających drgań zależna jest od rozłożonych stałych — indukcyjności i pojemności — wzdłuż przewodów A i B. Ponieważ przewody te są krótkie, długości 0,5 do 2 m, więc też ich stałe  $L$  i  $C$  wyrażają się małymi wielkościami, które dają w rezultacie drgania o bardzo wielkich częstotliwościach, odpowiadających zakresom fal krótkich i ultrakrótkich.

Na częstotliwość powstających drgań mają pozatem wpływ pojemności rozłożone względem masy silnika, indukcyjności transformatora (cewek zapłonowych), sąsiednie części metalowe, jak np. przewody benzynowe i t. d. Są to wpływy trudne do ścisłego ujęcia, lecz tylko w ten sposób można wytłumaczyć dużą różnorodność zjawisk dla dwóch napozór jednakowych silników.

Z tych samych źródeł mogą też odczuwać zakłócenia odbiorniki pracujące na zakresach radjofonicznych. Promieniowanie krótkofalowe może dawać efekt akustyczny w takim odbiorniku następującymi sposobami:

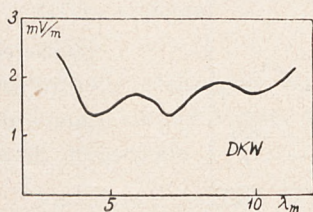
- a) osiągając drugi detektor superheterodyny bez pośrednictwa obwodów strojonych;
- b) dając dudnienie z częstotliwością, na którą nastro-



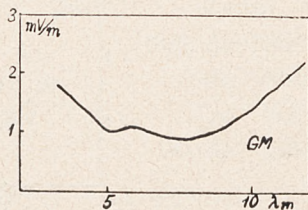
jony jest odbiornik oraz dzięki detekcji silnego sygnału w lampie poprzedzającej pierwszy detektor.

Wreszcie widmo zakłóceń może się rozszerzyć także na zakresy radjofoniczne. Zdarza się to w tym przypadku, jeżeli przeskoki iskier w różnych miejscach układu zapłonowego wywołują drgania o rozmaitych częstotliwościach, których różnice znajdują się w zakresach radjofonicznych. Zakłócenia pochodzące od przerywacza (P) oraz prądnicy i rozrusznika powinny być usuwane zwykłymi metodami, o których była wzmianka we wstępie.

Podajemy tu, wg. A. Neubauer'a, kilka charakterystyk różnych źródeł zakłóceń. Wykresy te sporządzone zostały na podstawie bardzo dokładnych pomiarów, wykonywanych serjami i wielokrotnie powtarzanych. Przy pomiarach posługiwano się trzylampowym odbiornikiem superreakcyjnym, wyskalowanym na zakresie fal od 3,5 m do 11 m. Odbiornik umieszczano w odległości 4 m od silnika.



Ryc. 2.

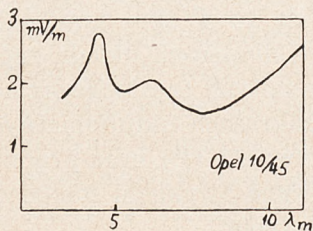


Ryc. 3.

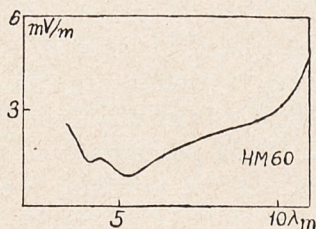
Ryc. 2 przedstawia zależność szkodliwego natężenia pola od długości fali dla silnika motocyklowego typu (DKW. 200 — 1932). Ryc. 3 odtwarza tę samą zależność dla silnika gazowego typu „Deutz“ (8 KM), ryc. 4 dla samochodu ciężarowego „Opel“ (1,5 t) i ryc. 5 dla silnika lotniczego „Hirsch“ (HM, 60 KM).

Z podanych krzywych wynika, że wszystkie badane sil-

niki dają zakłócenia na szerokich zakresach częstotliwości, a przy niektórych długościach fal wytwarzają rezonanse względnie antirezonanse. Te maxima i minima, we-

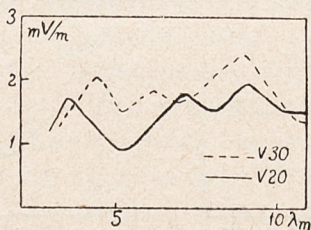


Ryc. 4.



Ryc. 5

dług wyników dalszych badań, zależą przede wszystkim od długości przewodów instalacji zapłonowej. Po przedłużeniu tych przewodów o 20 względnie 30 cm (ryc. 6, krzywa V 20 i V 30), warunki rezonansowe uległy wyraźnym zmianom.



Ryc. 6.

Pozatem okazuje się, że natężenie pola zakłóceń, a więc także ich energia, zależy w znacznym stopniu od mocy silnika. Energia ta zależy również od ilości zapłonów na sek. czyli od ilości obrotów.

A. Neubauer podaje wielkość mocy zakłóceń promieniowanych przez różne silniki. Wartości te otrzymano z obliczeń, mając dane największe i najmniejsze natężenia pola

przeszkód oraz odległość od silnika, w jakiej było ono mierzone.

Typ silnika	Moc max. w watach	Moc min. w watach
M S	$1.10^{-5}$	$1,6.10^{-6}$
M B	$0,5.10^{-5}$	$0,8.10^{-6}$
Opel	$1,3.10^{-5}$	$3,5.10^{-6}$
DKW 200	$1.10^{-5}$	$3,0.10^{-6}$
G M	$1,4.10^{-6}$	$0,25.10^{-6}$
H M 60	$7,6.10^{-5}$	$1,3.10^{-5}$

Z tabeli tej wynika, że moc zakłóceń wielkiej częstotliwości, jaką promieniują instalacje zapłonowe silników spalinowych, jest rzędu mikrowatów.

Pomiary zasięgu zakłóceń pochodzących od różnych silników, dokonane na otwartej przestrzeni przy pomocy wyżej wspomnianego odbiornika superreakcyjnego, dały również pewne wyniki orientacyjne:

Źródło zakłóceń	Zasięg
Samoloty . . . . .	900 do 1000 m
Samochody ciężarowe i autobusy . . . . .	do 500 m
Małe samochody i duże motocykle . . . . .	do 300 m
Małe motocykle . . . . .	50 do 100 m

Na przestrzeniach zabudowanych oraz wewnątrz gmachów promieniowanie fal ultrakrótkich doznaje znacznego tłumienia, więc też i przeszkody tu omawiane są w takich warunkach znacznie słabsze.

### Usuwanie zakłóceń.

Zupełne usunięcie zakłóceń odbioru nie daje się nigdy skutecznie. Mówiąc o usunięciu przeszkód, mamy na myśli takie stłumienie ich poziomu, aby stosunek sygnału od-

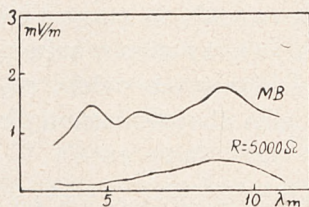
bieranego do sygnału szkodliwego był w naszym odbiorniku możliwie jak największy. Im czulszy jest odbiornik, tem więcej należy obniżyć poziom przeszkód, aby zapewnić dobry odbiór.

Usuwanie przeszkód, które pochodzą od silników spalinowych, nie jest łatwe i wymaga gruntownej znajomości przedmiotu. Niema tu środków uniwersalnych, które można stosować wszędzie i w każdej okoliczności.

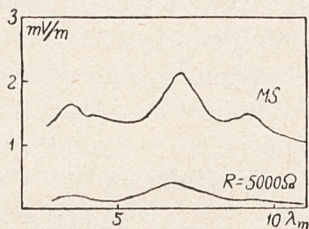
Przy silnikach mniejszych, w samochodach, motocyklach i t. p., w celu usunięcia zakłóceń odbioru radiowego stosuje się najczęściej opory tłumiące. Opory te (T) włącza się szeregowo tuż przy każdej świecy oraz przy rozdzielaczu zapłonu (ryc. 1). Wielkości stosowanych oporów zawierają się w granicach od 5.000 do 15.000 omów. Trzeba się liczyć z wytrzymałością na duże moce chwilowe, to też nie należy stosować materiałów o dużych opornościach właściwych w rodzaju oporów węglowych, sylitowych i t. p. Małe wymiary takich oporów stwarzają większe prawdopodobieństwo przebicia, a po dłuższem używaniu następują przebicia między poszczególnymi częściami. Końcówki oporów muszą mieć jak najmniejszą powierzchnię ze względu na konieczność zredukowania do minimum pojemności. Z tego samego powodu trzeba unikać małych wymiarów geometrycznych. Najlepiej do tych celów nadają się długie, cienkie opory drutowe (np. typu „Dralovid“ lub „Filos“).

Stosowanie oporów do tłumienia zakłóceń jest metodą taną, łatwą i dość skuteczną, jeśli się weźmie pod uwagę, że zakłócenia nie zostają stłumione całkowicie, lecz tylko do pewnego poziomu, który w wielu wypadkach może być zupełnie wystarczający. Załączone ryciny wykazują stopień stłumienia zakłóceń pochodzących od agregatów

zapłonowych „Bosch“ (ryc. 7) i „Stock“ (ryc. 8) z pomocą oporów o wielkości 5.000 omów. Wynika stąd, że poziom zakłóceń zostaje zmniejszony tą metodą conajmniej 4÷5 krotnie (dla rezonansów).



Ryc. 7.



Ryc. 8.

*Charakterystyki zakłóceń agregatów „Bosch“ i „Stock“ przed i po zastosowaniu oporów tłumiących.*

Opór włączony szeregowo do układu zapłonowego zmniejsza natężenie prądu zapłonu, redukując tem samym czas trwania przeskoku iskry. Zasadniczo więc nie powinien on w niczem zakłócać pracy silnika spalinowego. Jednak próby stosowania tej metody w Ameryce dały okazję do powstania przeciw niej szeregu zarzutów. Dały się słyszeć zdania, że stosowanie przy silnikach spalinowych oporów tłumiących zakłócenia wielkiej częstotliwości wprowadza do pracy silnika pewne zaburzenia. Wyjaśnienia specjalistów brzmią następująco: W przypadku stosowania oporu tłumiącego, iskra przy zapłonie przeskakuje w ciągu bardzo krótkiej chwili, kiedy właśnie warunki zapłonu mogą być z pewnych względów niekorzystne. Może się to zdarzyć, gdy karburator silnika nie jest dobrze wyregulowany i wogóle przy starych typach samochodów, gdzie współpraca wszystkich części nie jest bardzo dokładna.

Pozatem, w razie zanieczyszczenia świec, zmniejsza się

opór upływowy przerwy iskrowej do ziemi, więc jeśli jeszcze włączyć opór szeregowy, to może się zdarzyć, że zmniejszone napięcie wogóle nie wywoła iskry. Niektóre rodzaje materiałów pędnych, jak np. gazolina etylowa, osadzają na świecach zanieczyszczenia, które powodują zmniejszanie się ich oporów upływowych do masy silnika. Stąd można wyciągnąć wnioski, że przy stosowaniu oporów tłumiących w instalacjach zapłonowych należy często czyścić świece w cylindrach i wogóle dbać o staranną konserwację silnika.

Inna metoda usuwania zakłóceń, pochodzących od zapłonu, polega na kompletnem ekranowaniu całej instalacji zapłonowej. Metoda ta jest kosztowniejsza od stosowania oporów tłumiących i znacznie trudniejsza do uskutecznienia. Ekranowanie stosuje się jednak tam, gdzie w sąsiedztwie pracują czułe odbiorniki, a więc przede wszystkim w lotnictwie. Jednak nawet kompletne ekranowanie nie zawsze wystarcza do całkowitego usunięcia zakłóceń. Czasami wypada jeszcze obok ekranowania stosować opory tłumiące. Ekranowanie niekompletne i nieumiejętne może znacznie sprawę pogorszyć zamiast pomóc w usunięciu zakłóceń. Wskutek stworzenia dużych pojemności względem masy silnika przesuwają się widmo zakłóceń na zakres mniejszych częstotliwości; promieniowanie od części nieekranowanych może być wówczas jeszcze intensywniejsze. Poza tym zaś, owe duże pojemności względem masy silnika mogą pogorszyć albo nawet zupełnie uniemożliwić zapłon. Dzieje się to dzięki zwieraniu przez pojemność do masy prądów zmiennych o wysokim napięciu. Zagadnienie ekranowania silników lotniczych zostało dokładnie opracowane w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej przez Bureau of Standards w Waszyngtonie. Warunki na wyko-

nianie dobrego ekranowania instalacji zapłonowej silnika lotniczego przedstawiają się jak następuje:

1) Ekranowanie musi być tak wykonane, aby w instalacji zapłonowej nie nastąpiło nigdzie przebicie izolacji. Instalacja zapłonowa powinna być przy ekranowaniu tak uszczelniona, aby nie mogło być mowy o przedostawaniu się do jej wnętrza oliwy, benzyny lub wody. Konieczna jest także dobra ochrona mechaniczna kabla zapłonowego i innych przewodów.

2) Ekranowanie musi być skuteczne i trwałe. Skuteczność ekranowania nie powinna się zmniejszać podczas pracy. Wymaga to bardzo solidnej konstrukcji mechanicznej.

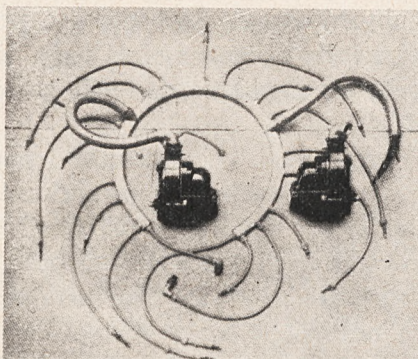
3) Ekranowanie musi być wykonane tak, aby nie przeszkadzało w obsłudze maszyny. Do instalacji zapłonowej powinien być umożliwiony łatwy dostęp. Powinna być także ułatwiona wymiana przewodów; w wypadku dokonania takiej wymiany nie może być jednak naruszona skuteczność i całość ekranowania.

4) Poza to ważnym jest także, aby składowe części ekranowania były proste w wykonaniu, a to w tym celu, żeby koszta ekranowania nie stanowiły wielkiej przeszkody w jego stosowaniu.

Na załączonej fotografii (ryc. 9), widać ekranowanie wykonane przez fabrykę dla całej instalacji zapłonowej przy silniku lotniczym typu „Pratt-Whitney Wasp“ wg. wzorów podanych przez Bureau of Standards.

Wszystkie przewody są umieszczone w aluminiowych, elastycznych i nieprzemakalnych pancerzach. Magneta i świece są również bardzo szczelnie ekranowane. Łączenia przewodów do magneta i świec znajdują się w specjalnych kolankach rozgałęzionych, które umożliwiają łatwe uskutecznienie połączenia lub jego przerwanie. Średnia pojemność ekranowanego odprowadzenia wynosi około 180 mi-

krofaradów. Polepszenie ekranowania osiąga się przez owinięcie płaszczy aluminiowych dodatkową siatką miedzianą, gęstą i szczelnie przymocowaną. Całe ekranowanie waży około 3 kg.



Ryc. 9.

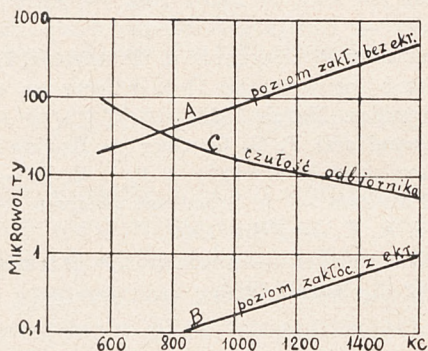
O przedostawaniu się sygnałów fal ultrakrótkich poprzez ekranowanie zdawałoby się, bardzo skuteczne, może świadczyć fakt, podany przez cytowanego już A. Neubauer'a. Silnik pod metalową pokrywą znajdował się w zamkniętym, blaszanym garażu. W odległości 5 m od silnika, nazewnątrz garażu, zmierzona amplituda zakłóceń wynosiła jeszcze 25% tej wartości, którą stwierdzono poprzednio przy samym silniku. Inny przykład może znowu świadczyć o skuteczności ekranowania zastosowanego również przy silniku samochodowym. Na ryc. 10 widać krzywe poziomów zakłóceń na zakresach radjofonicznych z zastosowaniem ekranowania oraz bez niego.

Należy tu podkreślić, że ekranowanie nie tłumí zakłóceń powstających w instalacji zapłonowej, lecz jedynie ogranicza w pewnym stopniu ich rozchodzenie się. Umie-



jętne ekranowanie zapewnia takie obniżenie szkodliwego pola zakłóceń, że nawet bardzo czułe odbiorniki mogą pracować bez przeszkód.

Istnieje jeszcze jedna metoda pozbywania się zakłóceń, jeżeli odbiornik zainstalowany w sąsiedztwie silnika spa-



Ryc. 10.

Poziomy zakłóceń przed i po zaskra-  
nowaniu instalacji zapłonowej silnika  
samochodowego.

linowego pracuje na stosunkowo niedużym zakresie częstotliwości. Można mianowicie stłumić zakłócenia na tym właśnie zakresie, albo przesunąć je na inny zakres fal za pomocą filtrów lub dławików. W praktyce wygląda to tak, że tuż przy świecach cylindrów umieszcza się zamiast oporów małe dławiki na wielką częstotliwość.

Wybór odpowiednich środków usuwających zakłócenia odbioru zależy od rodzaju silnika oraz od tego, jaki odbiornik chcemy od jego przeszkód ochronić. Może się zdarzyć, że wystarczą zupełnie proste środki zaradcze, innym zaś razem wypadnie zastosować cały arsenał dzisiejszej techniki usuwania zakłóceń.

## BIBLIOGRAFJA.

- 1) A. Neubauer — Über Empfangsstörungen durch Explosionsmotoren und ihre Messung im Ultrakurzwellenband — Hochfrequenztechnik und El.-akustik, H. 4. Oktober 1934.
  - 2) L. F. Curtis — Electrical interference in motor car receivers — Proc. of the Inst. of Radio Eng. — April 1932.
  - 3) Viehmann — Empfangsstörungen durch Zündanlagen von Verbrennungsmotoren — H.-technik u. El.-akustik, H. 3. März 1934.
  - 4) Suppressor resistors and their effects on automobile operation — Electronics. March 1934.
  - 5) H. Diamond and F. G. Gardner — Engine-ignition shielding for radio reception in aircraft — P. I. R. E. — May 1930.
  - 6) P. O. Farnham — A broadcast receiver for use in automobiles — P. I. R. E. — Febr. 1930.
  - 7) R. D. Rettenmeyer — Auto ignition interference — Radio Engineering, Nr. 3. March 1934.
-

KPT. MIECZYŚLAW WARGALLA.

## GOŁĄB POCZTOWY W ROLI FOTOGRAFA.

Ogólnie znane zalety i usługi gołębia pocztowego nie ograniczają się tylko do roli łącznika, w jakiej on występuje, użyty jako żywy środek łączności.

Oddzielne zastosowanie znalazł bowiem gołąb, pośrednicząc w dokonywaniu zdjęć fotograficznych terenu podczas lotu.

Specjalnie skonstruowany aparat fotograficzny, przenoszony przez gołębia, pozwala na dokonanie szeregu automatycznych zdjęć fotograficznych podczas lotu. Należy przytem podkreślić możliwość użycia gołębia jednocześnie w podwójnej roli: łącznika i fotografa.

Zdjęcia terenu w czasie wojny są szczególnie ważnym źródłem wiadomości o nieprzyjacielu. Stąd też koncepcja fotografii napowietrznej spotkała się z dużym zainteresowaniem w sferach wojskowych różnych krajów. Jeśli chodzi o fotograficzne zdjęcia terenu z lotu ptaka, to zadanie to spełnia w pierwszym rzędzie lotnik (zdjęcia lotnicze). W pewnych jednak wypadkach, można użyć do tego celu z powodzeniem gołębia pocztowego.

Mówiąc o ważności napowietrznych zdjęć fotograficznych, podkreślić należy znaczenie posiadania wszelkich możliwych danych i wiadomości z „tamtej“ strony frontu,

a więc terenu zajmowanego przez nieprzyjaciela. Zdjęcia zarysu umocnień polowych, stanowisk artylerji, ruchów wojsk, rozbudowy obiektów i t. p. umożliwiają w drodze wywiadu zebranie potrzebnych elementów dla ustalenia sytuacji i zgrupowania nieprzyjaciela, a pośrednio i jego zamiarów.



*Ryc. 1.*  
*Gołąb pocztowy z aparatem*  
*fotograficznym.*

Niezawsze sytuacja bojowa oraz warunki terenowe lub atmosferyczne na polu walki pozwalają na stosowanie rozpoznania lotniczego. W tych wypadkach użyty gołąb może być uzupełniającym środkiem wywiadu.

Techniczna strona fotografowania przy pomocy gołębia polega na stosowaniu przenośnego aparatu, działającego automatycznie. Układ optyczny aparatu jest przystosowany do obrotu pionowego dookoła swej osi optycznej, co po-

zwala na dokonanie zdjęć pod znacznym kątem widzialności ( $105^\circ$ ). Jednorazowe uruchomienie aparatu umożliwia w czasie przelotu gołębia dokonanie 6 kolejnych zdjęć na taśmie filmowej szer. 16 mm w odstępach czasu 32—36 sekund. Wmontowany w aparat specjalny mechanizm napędowy (zegarowy) automatycznie porusza przesłone soczewki i przesuwają kliszę (taśmę) w ściśle oznaczonych, podanych wyżej, odstępach czasu. Stosunkowo nieznaczna waga aparatu, wynosząca 67 gramów, nie przekracza dopuszczalnej normy obciążenia dla gołębia.



*Ryc. 2.*

*Zdjęcia wykonane podczas lotu gołębia  
(łatwo mogą być powiększone).*

Długość zwiniętej w rolkę taśmy filmowej wynosi 45 cm. Kąt, pod jakim dokonane są zdjęcia w stosunku do powierzchni ziemi, wynosi  $105^\circ$  — co oznacza, że na kliszy naświetlanej z wysokości lotu 100 m, zostaje utrwalony obraz, przedstawiający w odpowiedniej skali 250 m poziomu terenu. Szybkość mechanizmu obrotowego jest stała.

Oczywiście, dokonane tą drogą zdjęcia, z uwagi na automatyczne naświetlenie błony w pewnych tylko odstępach czasu, są z punktu widzenia przydatności dziełem przypadku; może bowiem znaleźć się na kliszy obraz nie mówiący „obojętny“ — natomiast rzeczy pożądane będą pominięte, gdyż przelot gołębia nad nimi może wypaść akurat podczas zakrytej soczewki (w przerwie działania aparatu).

Niemniej jednak istnieje pewien procent prawdopodo-

bieństwa otrzymania pożądaných fotografij — w granicach przypadku.

Cena aparatu jest stosunkowo dość wysoka, wynosi 500 franków szwajcarskich. Biorąc pod uwagę ew. utratę gołębia (drapieżniki, zbłądzenie i t. p.), należy się liczyć przytem i z możliwością straty aparatu, a więc z nieuniknionem ryzykiem.

---

## SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA

### Wychowanie i wyszkolenie oddziałów łączności w nowej armji niemieckiej.

(Mügge. Die deutsche Volkskraft, Nr. 21. Listopad 1935).

Powszechna służba wojskowa, armja poborowa — długoletnie marzenie niemieckie — stało się przez przekreślenie cz. V. Traktatu Pokojowego rzeczywistością. Mimo, że „u góry“ była planowaną oddawna, przemyślaną organizacyjnie w szczegółach, to dla szerokich mas żołnierskich Niemiec stanowi — siłą okoliczności — rewelację.

Przed ich dowódcą bataljonu, kompanji, młodszym oficerem czy podoficerem piętrzą się coraz to nowe problemy.

Nie są to dla nas rzeczy nowe. Niemniej należałoby ten proces obserwować uważnie. Jest to bowiem jedna z nielicznych okazji, jakie następuje historja: praktycznego dokonania porównań i sprawdzenia słuszności własnych metod na żywym organizmie.

Zanim się oddalą obydwie systemy, wyhodowane na podobnych przesłankach i usztywnią w swej formie — możnaby łapać zjawiska „in statu nascendi“. Stoją narazie przed nami nie ze wszystkim jeszcze ukształtowane, prawie surowe masy, a te lub inne dłonie chcą im nadać formę przed okrzepnięciem, które jest naturalną funkcją czasu.

Warto patrzeć na palce, bo do pracy nie bierze się byle kto, ale starzy, solidni majstrzy. Ich to dziełem był bastjon, który przez cztery lata oparł się naporowi całego nieomal świata, oni na skałach Nipponu podłożyli fundamenty pod drugi podobny, już teraz rzucający przez pół globu na starą Europę cień blasków wschodzącego słońca...

Pytanie, które stawia sobie autor wymienionego w tytule artykułu, dotyczy wykształcenia i wychowania żołnierza łączności: czy w ciągu roku sł. w. możliwe jest uporanie się z całym magazynem technicznych wiadomości i równocześnie wykształcenie pewności i spokoju, z jakim winien ten żołnierz odbierać ważną wiadomość?

Gdy piechur czerpie poczucie siły z dzierżonego w garści karabinu, artylerzysta — przeciwstawia się wrogowi ogniem swego działka, co ma ożywiać w walce ślęczącego przy stacji, łącznicy, czy bładzającego samotnie, w poszukiwaniu przerwy, po zrytem pociskami polu — łącznościowca? Żołnierz łączności musi tę siłę odszukać w swym wnętrzu, „musi — jak mówi autor — ażeby przeciwstawić własną osobowość wyższemu celom — być wychowanym w bezwzględnej posłuszeństwie, obowiązkowości i posiadać wiarę w solidarne koleżeństwo“. Ponieważ jednak te cnoty są podwalinami systemu nar.-socjal. i zostają wpojone młodzieży w szkołach uświadomienia narodowego i oddziałach pracy, rzeczą oficerów będzie wzniecenie fanatycznej miłości ojczyzny, wodza i surowości dla siebie samego.

Żołnierz musi wiedzieć, że jeżeli jego miłość, wierność, obowiązkowość, koleżeństwo mają być poważne i prawdziwe, powinny wyjść cało z najcięższych prób. „Każdy żołnierz, na jakimkolwiek stanowisku, z jakiegokolwiek broni, jest związany ściśle z kolegami, każdy jest tylko częścią armji, która z narodu się wyłoniła i narodu i ojczyzny ma bronić. Nie „ja“, lecz „my“.

Tak w kilku zdaniach ujęty jest program wychowania żołnierza łączności; przebija z niego jasna konsekwencja. Litanja cnót zaczyna się od „bezwzględnego posłuszeństwa“ i poprzez obowiązkowość, braterstwo, wierność, surowość dla siebie, rozwija się do fanatycznej miłości Ojczyzny — mojem zdaniem — słusznie.

Bo miłość Ojczyzny, to tajemnica dostępna dla wybrańców; czy zrozumie ją ten, kto przy każdym zadaniu nastawia ucha swemu „ja“, własnemu wewnętrznemu głosowi, mówiącemu mu o niewygodzie, zmęczeniu, bólu?... Albo ten — który zdolny jest odmówić posłuszeństwa?

Wtajemniczać można tylko przygotowanych do wtajemniczenia; inaczej będzie to wyśmiane przez cyników i szyderców apostołstwo.

Należy na tem miejscu podkreślić pewien charakterystyczny dla Niemiec moment, a mianowicie to mogą sobie już powiedzieć, że ten pierwszy szczebel przygotowania do służby wojskowej wszy-



scy ich rekruci osiągnęli. Przymus pracy i wyszkolenia obywatelskiego, jeżeli tylko w tym zakresie, jak autor przedstawia, spełnia pokładane w nim przez wojsko nadzieje — znakomicie odciąża armję.

Rzeczą charakterystyczną jest, że autor największych korzyści tego szkolenia przedpoborowych nie widzi w wyszkoleniu wojskowym, t. z. w opanowaniu elementów walki, lecz we wpojeniu w młodych dyscypliny, obowiązkowości i ducha koleżeństwa.

Gdy uprzytomnimy sobie powszechność, jaka obowiązuje w służbie przedpoborowej, dojść musimy do wniosku bezspornego: ilość godzin przeznaczonych na kucie duszy żołnierza jest w Niemczech znacznie wyższa, aniżeli u nas, szczególnie gdy w rachunku użyjemy wartości człowiek/godz. pracy wych., a sama treść przeżyć wychowawczych uszeregowana jest nieco inaczej aniżeli np. u Porwita.

W dalszym ciągu zajmuje się autor wyszkoleniem.

Uczyć należy rzeczy najważniejszych, mając nieustannie na uwadze zadania wojenne. Instruktorzy zaś niech się strzegą, by zamiast dać uczniom niezbędny całokształt, nie zбочyli w szczegóły dziedziny, którą znają najlepiej. Drogę wskazują nowe instrukcje, ale i tu czyha na instruktora niebezpieczeństwo; bo wszelki szablon w wyszkoleniu tak specjalnem nie jest na miejscu; kto traktuje instrukcję wyszkolenia jak kodeks — czyni niewłaściwie.

Jeżeli chodzi o szczegóły, autor radzi:

Linje budować w urozmaiconym terenie. Praktycznie zapoznać wszystkich z *urządzeniem i obsługą sieci pocztowej*.

Zwiększyć sprawność zestawiania połączeń i odszukiwania uszkodzeń. Szkoląc radjotelegrafistów należy mieć na uwadze, że służba ruchu jest najważniejszą; znajomość sprzętu jest tylko w tym stopniu potrzebną, ażeby pozwalala ten sprzęt sprawnie obsłużyć i ewentualnie niektóre proste uszkodzenia usunąć w polu. Należy więc położyć największy nacisk na odbiór i nadawanie znaków oraz wpoić surową dyscyplinę ruchu.

Każdy żołnierz musi się dobrze orjentować w terenie z mapą lub bez, nawet w nocy. Wyszkolenie wojskowe (musztra) — dokładne, krótkie, nie monotonne i stosowane przedewszystkiem jako środek wychowawczy.

W szkoleniu dowódców i pomocników (Führer und Unterführer) obowiązują te same zasady, co przy szkoleniu szeregowców, ale oczywiście w daleko szerszym zakresie. Pozatem trzeba ich nauczyć poznawać szybko ludzi, bo w łączności, więcej niż w innej broni,

aktualną jest zasada: „właściwy człowiek na właściwym miejscu“, temwięcej, że wobec krótkotrwałej służby wyszkolenie żołnierza będzie stać znacznie niżej, aniżeli w wojsku zawodowym.

Swoje rozważania kończy autor: „Dbajmy więc, ażebyśmy żołnierzy wychowali i wyszkolili, żołnierzy, którzy są przepojeni wysokiem poczuciem odpowiedzialności, obowiązkowości, gdyż masowość współczesnych wojen wymaga tego szczególnie od wojsk łączności, których działanie opiera się przedewszystkiem na jednostce“.

E. K.

### **Problem technicznych środków łączności w nowoczesnej wojnie.**

(Pułk. Fellgiebel. Militär Wochenblatt Nr. 4/35 z 25.VII.1935).

Problem należytego rozwoju technicznych środków łączności, jako środków dowodzenia, można dziś uważać za rozwiązany, *lecz jedynie w stosunku do potrzeb z roku 1914. Zdaniem autora wymagania doby współczesnej nie są zaspokojone pod tym względem.*

Dowodzenie współczesnymi wojskami, na których technika zdecydowanie swe piętno wycisnęła, wymaga innych technicznych środków łączności, niż w czasie wojny światowej. Użycie broni pancernej, współdziałanie dużych związków sił powietrznych z ziemią i ze sobą, poważne zwiększenie prędkości przerzucania wojsk, wszystko to dowodzi potrzeby lepszych i doskonalszych środków łączności. Przypisać trzeba, że od czasów wojny światowej, zaszła gruntowna zmiana i w technice tele- i radjokomunikacyjnej.

Podstawowe wynalazki istniały, co prawda, już pod koniec wojny, lecz nikt wówczas nie przypuszczał, że rozwiną się one w krótkim czasie do tak olbrzymich rozmiarów.

Przejsięcie telefonu na kable i automaty, zupełna zmiana sposobów łączności telegraficznej, rozwój radja, a szczególnie radjofonji, stawia wojsko wobec zagadnień o podstawowym znaczeniu.

---

Od dowództw armji począwszy ku tyłowi, będzie musiało wojsko oprzeć swą łączność na pocztowej sieci tele- i radjokomunikacyjnej. W czasie wojny światowej było tak samo.

Wówczas nie przedstawiało to jednakże większych trudności. Kraje państw postępowych pokryte były siatką linii napowietrz-

nych, a siatka ta posiadała większe lub mniejsze „oczka“. Dziś sieć drutowa ujęta jest w grube kable, schodzące się w dużych centralach, do których zbiegają się gwieździście wszystkie inne połączenia. Sieci brak obecnie dużej ilości zamkniętych „oczek“.

Do napowietrznych linii stałych można było się dołączyć w każdym miejscu, co przy kablach jest wykluczone. Pozatem kable posiadają cały szereg skomplikowanych urządzeń wzmacniakowych oraz wielokrotnego użycia linii, uniemożliwiających ich wykorzystanie przy pomocy polowych środków łączności.

Tworzenie bardzo wielkich okręgowych central automatycznych jest wygodne, gdy się zna numery potrzebnych abonentów. W przeciwnym razie, trzeba sięgać po książkę abonentów lub korzystać z informacji. W warunkach polowych musiano by zatem wyposażać wszystkich w książki abonentowe, względnie wszyscy zwracaliby się do informacji. To ostatnie jest w praktyce nie do pomyślenia, trzeba by bowiem uruchomić tak dużą ilość telefonów informacyjnych, że lepiej od razu przejść na system ręczny.

---

Ujmowanie połączeń drutowych w nieliczne wielożyłowe kable, zbiegające się jedynie w bardzo dużych ośrodkach, jest w zupełności uzasadnione wymaganiami pokojowego życia gospodarczego. Stan taki jednakże przeczy potrzebom wojsk walczących.

Rozwój telegrafji nie może budzić zadowolenia, z punktu widzenia wojskowego. Aparat Morse'a przekształcił się w dalekopisy, o bardzo dużej wydajności, nie nadające się jednakże w warunkach polowych.

Nie może jednak być mowy w wojsku o zastąpieniu nowoczesnych środków tele- i radjokomunikacyjnych, starymi urządzeniami, bardziej przystosowanymi do pracy w polu. Brak bowiem odpowiednich rezerw materiałowych, a personel obznajmiony ze starym sprzętem wymiera.

Nie należy jednak przypuszczać, że rozwój nowoczesnej techniki stał się przeszkodą na drodze do rozwiązania nowoczesnych wojennych potrzeb łączności.

Pogląd taki byłby zupełnie mylny. *Trzeba sobie dokładnie zdać sprawę z tego, że nowoczesnym wojskiem nie można dowodzić, przy pomocy przestarzałych środków łączności.*

*Kluczem zagadnienia jest znalezienie sposobów i środków, któ-*

*reby nowe, niezwykle skomplikowane środki łączności, przystosowały do warunków polowych.*

Olbrzymi rozwój techniki ostatnich dziesięcioleci jest rękojmią rozwiązalności tego zagadnienia.

W celu dopełnienia obrazu zadania, które ma do spełnienia technika łączności, należy oświetlić jeszcze kilka zagadnień.

1) Nadzorowanie całokształtu komunikacji tele- i radjotechnicznej i zabezpieczenie się przed umyślnymi przeszkodami w ruchu oraz podsłuchem wydaje się być w czasie wojny bardzo trudnym do wykonania w obecnych warunkach, szczególnie gdy się weźmie pod uwagę daleko posunięte zazębianie się europejskiej sieci telekomunikacyjnej oraz doskonałość współczesnych urządzeń wzmacniających.

Radjofonja stała się świetnym środkiem propagandowym, umożliwiającym stały wpływ na najszersze masy ludności kraju własnego, jak i neutralnego, a nawet nieprzyjacielskiego. Nie rozwiązano niestety dotychczas sposobu przeciwdziałania cudzej szkodliwej propagandzie, prowadzonej na falach eteru.

*Należy się liczyć z tem, że radjofonja stanie się ważną bronią wojny nowoczesnej.* Technika łączności ma w tej dziedzinie jeszcze cały szereg problemów do rozwiązania.

2) Dowódca wielkiej jednostki zmotoryzowanej, lub dużej formacji lotniczej musi mieć możliwość rozkazywania oraz wysyłania i przyjmowania meldunków, w czasie jazdy w samochodzie lub w samolocie podczas lotu. Podkreślić należy, że zarówno meldunki, jak i rozkazy powinny być przekazywane środkami łączności, umożliwiającymi niezwykle szybkie ich przekazywanie, w przeciwnym razie taktyczna wartość tych wiadomości obniży się do zera, gdyż prędkość przesuwania się nowoczesnych formacji jest bardzo duża. Meldunki i rozkazy tracą w tych warunkach bardzo prędko swą aktualność.

Wynika z tego, że należy oprzeć dowodzenie jednostkami zmotoryzowanymi oraz eskadrami i dywizjonami samolotów o zasady praktykowane obecnie już w marynarce, polegające na łączności radjowej, działającej w czasie ruchu jednostek pływających, a pracującej na kilku falach różnej długości.

Trzeba jednak postawić technice żądanie zasadnicze! *Rozwiązać łączność radjo, zabezpieczoną przed podsłuchem, a umożliwiającą*

cą rozmowę pomiędzy samolotami, czołgami oraz samolotami i ziemią.

Żądanie to może się w obecnej chwili wydawać wygórowane. Trzeba jednakże od techniki wymagać rozwiązań, które uzasadnione są taktyczną koniecznością.

*Można się ustosunkować krytycznie do ogólnego rozwoju techniki, lecz należy pamiętać, że tego rozwoju nie da się powstrzymać.*



*Ryc. 1.*

*Budowa linii polowej z samochodów.*

*Wojsko, o wielkich wartościach duchowych, które nie potrafiło należycie wykorzystać wszystkich zdobyczy nowoczesnej techniki, musi w przyszłej wojnie ulec, lub przynajmniej wiele krwi wylać niepotrzebnie.*

Nie należy powyższemu twierdzeniu przeciwstawiać starej prawdy, głoszącej, że: „na wojnie tylko proste rzeczy dają powodzenie“. Prawda ta nic nie straciła na swej wartości i jest stale aktualna. *W imię tej prawdy, nie trzeba zamykać drogi do wojska rozwojowi współczesnej techniki, przeciwnie, żądać od techniki, by*

oddawała jak najprędzej swe najbardziej nowoczesne środki do użytku wojska, lecz konstrukcja tych urządzeń powinna odpowiadać warunkom polowym.

\* \* \*



*Ryc. 2.*  
*Niemiecki wóz łączności.*

Tyle autor.

Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że praca autora umieszczona została jako *artykuł wstępny* przed innymi artykułami o pierwszorzędnym znaczeniu.

*Umieszczenie artykułu traktującego zagadnienia łącznościowe na naczelnem miejscu świadczy o bardzo dużem znaczeniu, jakie się w Niemczech przywiązuje do spraw łączności.*

Autor twierdzi zdecydowanie, że obecne niemieckie rozwiązanie środków łączności i sposobów jej nawiązania czynią zadość jedynie wymaganiom wojennym z 1914 roku. Potrzeby natomiast roku

1935 są bezwarunkowo niezaspokojone. Ciekawy będzie zatem rzut oka na stan obecnych środków, którymi dysponują niemieckie wojska łączności. Pewne światło pod tym względem dają załączone ryciny<sup>1)</sup>, z których pierwsza przedstawia budowę linii polowej z samochodu (na pierwszym samochodzie znajduje się zwijak z kablem, a z drugiego samochodu podnoszą linję na podpory naturalne).

Jest rzeczą oczywistą, że tego rodzaju sposób budowy daje dodatnie wyniki na dobrych i zadrzewionych drogach.

Nie od rzeczy będzie przypomnienie w tem miejscu, że 60 proc. niemieckich wojsk łączności obecnie już zmotoryzowano, a piesza drużyna nie zmotoryzowana składa się z dowódcy i siedmiu telegrafistów plus sześciokonny wóz techniczny. Spośród ośmiu żołnierzy drużyny, d-ca i jeden telegrafista jadą konno, zaś sześciu pozostałych siedzi, w czasie marszu drużyny, na wozie technicznym. Warto sobie uprzytomnić, że stan ten uważany jest obecnie w Niemczech za rozwiązanie, czyniące zadość jedynie potrzebom 1914 roku.

*Tela.*

### **Telegrafja wielokrotna na usługach łączności wielkich jednostek.**

(Ppłk. Fryderyk Gatta. Rivista di Artigleria e Genio. Czerwiec, 1935 r.).

Telegrafja morsowska i juzowska staje się przeżytkiem.

W angielskim „Roczniku Pocztowym“ czytamy w zeszycie marcowym:

„12 września 1934 r. przestał pracować na centrali londyńskiej telegraf Morsa po 70 latach nieprzerwanej pracy“.

Brzmi to jak przeniesienie w stan spoczynku wielce zasłużonego pracownika.

Niezawodnie aparaty Morsa pozostaną jeszcze w użyciu w większości stacyj mniejszych i większych. Jednakże od r. 1844, kiedy został zainstalowany pierwszy aparat Morsa, do dnia dzisiejszego osiągnęliśmy olbrzymie postępy, zarówno w samych aparatach, jak również i w linjach.

---

<sup>1)</sup> Ryciny zaczerpnięte z czasopism: Militär Wochenblatt i Deutsche Wehr — przyp., Red.

Celem artykułu ppłk. Gatta jest oświetlenie możliwości użycia w wielkich jednostkach telegrafji wielokrotnej przez wykorzystanie prądów zmiennych.

Jednym z pierwszych kroków w kierunku realizacji telegrafji wielokrotnej były aparaty Baudot. Osiągnięte wyniki nie zadowolniły jednak techników. Szybkość nadawania musiała dorównać szybkość odbierania znaków. Zostały też niebawem zrealizowane istne cuda telemechaniki.

Jakimkolwiek jednak cudem byłaby sama aparatura, należy wziąć pod uwagę, że szybkość telegrafowania jest ograniczona bezwładnością mechaniczną poszczególnych części aparatury. Z drugiej zaś strony należy pamiętać, że koszt budowy i konserwacji linii wynosi 50 i więcej procent kosztów budowy całego urządzenia. Jasnym więc jest, że postęp musi iść głównie w kierunku zwiększenia wydajności przewodów.

W końcu ubiegłego stulecia powstały duplexy, diplexy i quadruplexy <sup>1)</sup>.

Powyższe urządzenia pracują, jak wiemy, na prądzie stałym.

W okresie powojennym stwierdzono, że po jednym przewodzie może płynąć cały szereg prądów o różnych częstotliwościach oraz, że każdy z tych prądów przy pomocy specjalnych urządzeń (filtrów) może być, że się tak wyrażę, „wyłowiony“.

Powstało w ten sposób zagadnienie telegrafji wielokrotnej przy zastosowaniu prądów zmiennych. Różni się ona od telegrafji wielokrotnej baudotowskiej większymi możliwościami co do wydajności. Pozatem przy aparatach Baudot niema, przy nadawaniu dwóch telegramów, jednoczesności w ścisłym tego słowa znaczeniu.

Właściwie mówiąc, telegrafję wielokrotną, w ujęciu autora włoskiego, możnaby określić nazwą „radjotelegrafji na przewodach“. Stacje nadawcze promieniują energję nie w eter, lecz skierowują ją do jednego przewodu.

Na końcu przewodu, czyli na stacji odbiorczej, specjalne urządzenia selektywne „wyławiają“ poszczególne prądy (częstotliwości).

Nie można tu jednak stosować prądów o częstotliwości zbyt

<sup>1)</sup> Duplex — jednoczesne nadawanie 2 telegramów, po 1-ym w każdym kierunku (przeciwsobne). Diplex — jednoczesne nadawanie 2 telegramów w jednym kierunku. Quadruplex — jednoczesne nadawanie 4 telegramów, po 2 w każdym kierunku — przyp. tłum.



dużej, gdyż prądy te są silnie tłumione przez długie linje. Należy sięgnąć zatem do częstotliwości mniejszych (akustycznych).

Dwie sąsiednie częstotliwości muszą, zdaniem autora, różnić się conajmniej o 120 okresów<sup>1)</sup>.

Pupinizacja linji wymagana co 2 km. Wzmacniaki co 60 km. Zdaniem autora możnaby nadawać w podobnych warunkach na jednym przewodzie 30 telegramów jednocześnie.

Zdobyte techniczne mogłyby jednak pójść nawet dalej. Jak wiadomo istnieją obecnie specjalne kable z przewodników o układzie współśrodkowym (kable szerokowidmowe), mogące przepuszczać prądy o częstotliwości 250.000 okresów przy stosowaniu wzmacniaków co 32 km, a nawet do 400.000 okresów, przy stosowaniu wzmacniaków co 16 km<sup>2)</sup>.

Stosując zatem różnicę sąsiednich częstotliwości nie 120 lecz nawet 1000 okresów, możnaby nadawać na jednym przewodzie 400 telegramów jednocześnie. A jeśliby w dodatku każdy z tych prądów był wykorzystany przez quadruplex baudotowski, mielibyśmy teoretycznie 1600 telegramów na jednym przewodzie!

Już dziś częste są wypadki realizowania na sieci międzymiastowej rozmowy telefonicznej i jednoczesnego nadawania telegramem na tym samym przewodzie.

Dla rozmów telefonicznych wystarcza zarezerwować widmo częstotliwości w zakresie 300—4000 okresów. Częstotliwości poniżej 300 okresów oraz powyżej 4000 możnaby zużytkować wyłącznie dla telegrafu. Otrzymujemy dwa rodzaje telegrafji: nadakustyczną oraz podakustyczną.

Na jednym z kabliw italskich są zrealizowane na jednym przewodzie dwa połączenia telegraficzne podakustyczne oraz jedno połączenie telefoniczne.

Do wytwarzania prądów zmiennych, może być użyty generator lampowy (np. systemu Page na linji Paryż—Havre) względnie specjalny alternator do wytwarzania różnych częstotliwości (np. systemu Siemens, użyty na linji Medjolan—Zurich oraz Medjolan—Frankfurt).

---

1) Autor posługuje się w artykule terminem „hertz“ — przyp. tłum.

2) Autor powołuje się na artykuł E. Picault. „Haute fréquence et communications“ (L'Onde Electrique, luty, 1935). — przyp. tłum.

Telegrafja wielokrotna przy zastosowaniu prądów zmiennych jest, zdaniem autora, telegrafją jutra.

W drugiej części artykułu omawia autor możliwości zastosowania telegrafji wielokrotnej przez wyższe dowództwa.

Dowództwa niższe posiadają, jak wiemy, obfitość wielorakich środków łączności. Chodzi o to, że żaden z nich nie jest pewny, jeden stanowi asekurację drugiego.

Im wyższy szczebel dowodzenia, tem mniejszą ilość typów spotykamy. Np. na szczeblu dowództwa korpusu jest ich tylko trzy: telegraf, telefon, radjo.

Podstawę łączności, jak mówi regulamin, stanowią środki drutowe, a więc telegraf i telefon.

Telefon jest praktyczniejszy, ale niezawsze. Np. nie daje on istotnego dowodu z przeprowadzonej rozmowy, co często szczególnie jest ważne na wyższych szczeblach dowodzenia.

Telegraf jest zatem w wielu wypadkach niezastąpiony.

Ilość telegramów do nadania może być w wielkiej jednostce duża. Trzebaby budować nowe linje.

Budowa nowych linii idzie wolno, nieraz wogóle niema na to czasu. A poco zresztą budować nowe przewody, jeżeli posiadamy choćby jeden i skoro mamy rozwiązany problem telegrafji wielokrotnej.

Przyznaje autor, że linje muszą mieć specjalną konstrukcję. Ale czyż wojna nowoczesna nie jest skomplikowana coraz bardziej w dziedzinie innych środków poza łącznością?

Z drugiej strony, zdaniem autora, Italja posiada dość obfitą sieć kablową międzymiastową. Mogłyby ją wyższe dowództwa z powodzeniem wykorzystać. Aby wykorzystanie to było sprawne, trzeba zawczasu poczynić cały szereg prób i doświadczeń.

*kpt. Sz.*

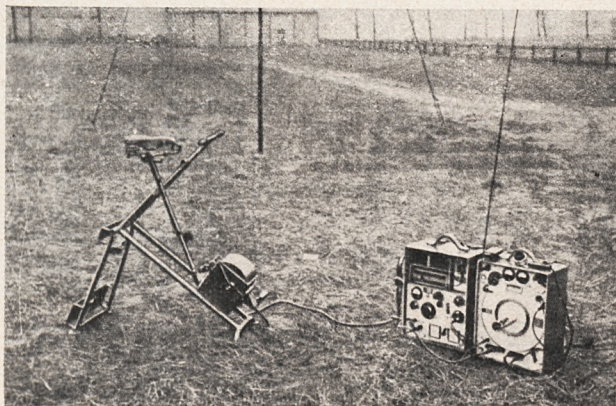
## **15-watowa stacja krótkofalowa Telefunken.**

(w/g publikacyj niemieckich).

Stacja tego typu nadaje się specjalnie do pracy w terenie, np. dla wypraw (ekspedycyj) naukowych. Do transportu można użyć 5 ludzi, albo 2 zwierząt jucznych, względnie jakiegokolwiek pojazdu. Ustawienie i uruchomienie stacji jest możliwe w każdym terenie i wymaga kilku zaledwie minut czasu.

## Charakterystyka techniczna:

Nadajnik obcowzbudny, strojenie jednogąłkowe, telegrafja i telefonja, zakres długości fal od 7500—3000 k Hz (40—100 m), 3 lampy jednakowe (1 generator i 2 wzmacniacze), moc w antenie przy pracy na klucz — ok. 15 watów. Odbiornik przedstawia układ 2-obwodowy, strojenie jednogąłkowe, 4 jednakowe lampy (1 — wysokiej częstotliwości, 1 — detektor, 2 — niskiej częstotliwości), 5-woltowy akumulator i sucha baterja anodowa 90-woltowa — jako źródła prądu. Zakres fal od 7500—2850 k Hz (40—105 m), ewentualnie wymienny komplet cewek na 90—600 m (3300—500 k Hz), lub 300—3000 m (1000—100 k Hz).



Ryc. 1.

*Stacja ustawiona w terenie. Z lewej strony prądnica o napędzie pedałowym.*

Antena jednopromieniowa w kształcie litery T, długości 15 m, na 2 zsuwanych masztach, długości 6 m. Przeciwwagę tworzą 2 pary ogumowanych kabli ziemnych długości po 10 m.

Ciężar stacji z prądnicą pedałową — 86 kg; z prądnicą benzynową — 89 kg.

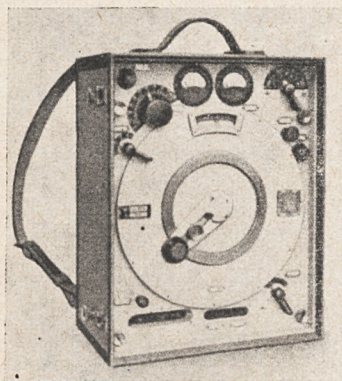
## Zasięg fali przyziemnej:

przy telefonji	ok. 25— 50 km
przy telegrafji	ok. 50—100 km.

Części składowe stacji:

- nadajnik
- odbiornik
- źródła prądu
- sprzęt pomocniczy
- sieć antenowa.

Nadajnik 3-lampowy, lampy jednego typu. Obwód pośredni i precyzja wykonania zapewnia dużą stałość częstotliwości oraz usu-



*Ryc. 2.*  
Nadajnik



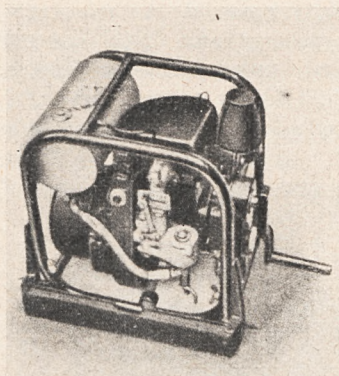
*Ryc. 3.*  
Odbiornik.

wa potrzebę sterowania kwarcowego. Do zasilania służy prądnica pedałowa lub benzynowa.

Odbiornik 2-obwodowy, 4 lampowy — zasilany z akumulatora i baterji anodowej, umieszczonej w tornistrze odbiornika. Akumulator można ładować przy pomocy prądnicy. Podane wartości zasięgu odnoszą się do fali przyziemnej przy łączności z taką samą stacją w terenie równym, zalesionym nie więcej, jak 25%, przy normalnych warunkach atmosferycznych. Zasięgi, jakie daje fala przestrzenna, są kilkakrotnie większe. Konstrukcja stacji specjalnie uwzględnia prostotę i łatwość obsługi.

Tornistry są wykonane z klejonej opancerzonej, to zn. drewnianej, pokrytej z obydwu stron warstwą lekkiego metalu, co w połączeniu z montażem poszczególnych części składowych, wykonanym

w sposób solidny, zapewnia stacji małą wrażliwość na wstrząsy i wpływy mechaniczne oraz odporność na wpływy atmosferyczne.



*Ryc. 4.*  
*Prądnica benzynowa.*

Ryc. 1—4 przedstawiają widok kompletnej stacji, ustawionej w terenie oraz poszczególne jej części składowe.

### **Przenośna stacja krótkofalowa Telefunken.**

(w/g publikacji niemieckich)

Produkowana przez wytw. Telefunken — przenośna stacja krótkofalowa znajduje z uwagi na szereg zalet szerokie zastosowanie i służy do łączności radiowej na falach krótkich, rzędu 3000—5000 k Hz (100—60 m), dając pewny zasięg w promieniu:

przy telegrafji — 20 km

przy telefonji — 12 km.

Zalety stacji są następujące:

1) uniwersalność zastosowania dzięki dowolnemu użyciu do pracy na klucz i na mikrofon,

2) sprawność obustronnej łączności, dzięki samoczynnemu przełączaniu z odbioru na nadawanie,

3) prostota obsługi, jaką zapewnia system jednofalowy (na-

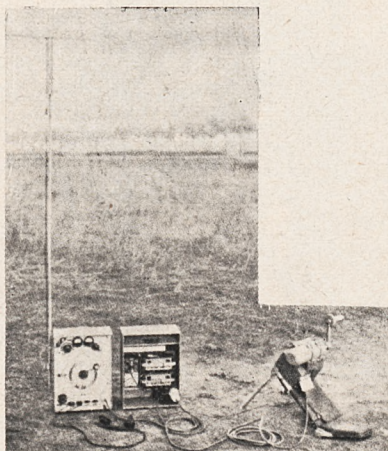
dajnik i odbiornik mieszczą się w jednym tornistrze i pracują na tej samej fali oraz są strojone tą samą gałką,

4) odporność na wpływy zewnętrzne zapewniona przez specjalną konstrukcję i użyty materiał,

5) utrudnione spelengowanie dzięki samoczynnemu wyłączaniu fali w każdej przerwie między słowami lub znakami.

6) dowolny wybór fali w całym zakresie,

7) możliwość eksploatacji w miejscu i w marszu.



*Ryc. 1.*  
*Stacja ustawiona w terenie.*

Waga stacji:

- aparatura nad.-odb. z tornistrem — 17 kg
- tornister bateryjny — 20 kg
- prądnica korbowa — 18,5 kg

Charakterystyka techniczna:

Nadajnik dwustopniowy z modulacją ekranową. Moc w antenie:

- przy telegrafji — ok. 1 W,
- przy telefonji — ok. 0,3 W.

Odbiornik stanowi 5 lampowa heterodyna z lampą wielkiej częstotliwości, 2 stopniami średniej i 1 — małej częstotliwości. Siła dźwięku jest regulowana oddzielną gałką.

Lampy. Użyte dwa typy lamp — upraszczają zaopatrzenie i magazynowanie.

Nadajnik — 1 R E S 164	— generator
1 R E S 164	— wzmacniacz
1 R E S 164	— lampa pomocn.
Odbiornik — 1 R E S 094 spec.	— lampa wys. częstotl.
1 R E S 094 spec.	— demodulator
1 R E S 094 spec.	— lampa średn. częstotl.
1 R E S 094	— — detektor
1 R E S 164	— — lampa niskiej częstotl.



*Ryc. 2.*  
*Użycie stacji w marszu.*

Odbiór i nadawanie na tej samej fali, a przełączanie następuje samoczynnie; w przerwach nadawania włącza się odbiornik, co umożliwia kontrolę.

Obsługa: strojenie częstotliwości nadajnika i odbiornika odbywa się wspólnym pokrętkiem. Antena jest strojona osobno na maximum mocy. Przełączanie na klucz i mikrofon oraz regulacja siły dźwięku — odbywa się przy pomocy obrotu gałek.

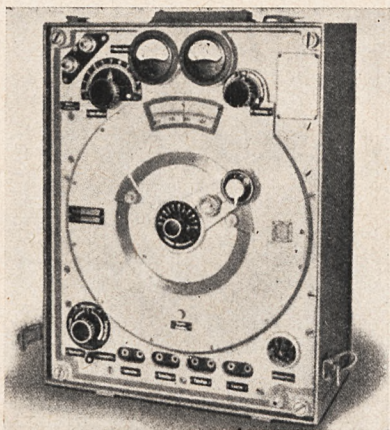
Podany zasięg stacji — rozumie się przy łączności ze stacją

tego samego typu, w terenie równym, niezasłoniętym, przy umiarkowanym zalesieniu.

Użycie anteny prętowej zapewnia pracę w marszu. Normalną antenę stałą tworzy drut, długości 12 m na 1-metrowych tyczkach, przeciwagę — 2 kable ziemne po 6 m długości.

Części składowe stacji:

- odbiornik i nadajnik w tornistrze,
- źródła prądu w tornistrze,
- prądnica korbowa.



*Ryc. 3.*  
*Odbiornik.*

Do transportu stacji (przenoszenia) — potrzeba 3 ludzi albo juku na 1 konia.

Zasilanie. Akumulator i baterja anodowa albo prądnica korbowa, która ładuje równocześnie akumulator.

Zastosowany do konstrukcji stacji specjalny materiał ceramiczny ogranicza straty izolując obwody wielkiej częstotliwości. W połączeniu zaś z lekkim metalem, użytym do budowy części nośnych, zapewnia stateczność elektryczną, odporność mechaniczną i na wpły-



wy atmosferyczne. Skrzynki tornistrów są wykonane z opancerzonej klejlonki.

Widok stacji przedstawiają ryc. 1—3.

W.

## Sygnalizacja świetlna w armji włoskiej.

(M. Iwanow. Technika i Woorużenje Nr. 11. 1935 r.).

Urozmaicony teren Włoch sprzyja rozwojowi optycznych środków łączności, którym prawdopodobnie poświęca się dostateczną uwagę. Autor zestawia opis trzech modeli ap. sygnalizacyjnych wykonanych przez jedną z fabryk („Nistri“). Wszystkie one są w zasadzie przewidziane na pracę światłem sztucznem, ponadto mogą pracować wykorzystując światło słońca jako heljografy.

Przyrządy te wymiarami i wagą dzielą się na trzy typy: a) mały, b) średni, c) duży. Typ mały wraz z trójnogiem waży 4,5 kg, jego zasięg dniem wynosi około 3 km, nocą do 10 km. Średnica obiektu 60 mm. Konstrukcja aparatu jest rozwiązana zadawalniająco. Klucz nadawczy mieści się w górnej części przyrządu, zaopatrzenie aparatu w wygodny celownik umożliwia dzięki jego małej wadze prowadzenie sygnalizacji z ręki (bez użycia trójnoga). Przyrząd trzyma się w ręce prawej na wysokości oka (aby utrzymać kierunek stacji odbiorczej), klucz nadawczy jest wtedy naciskany przez palec wskazujący ręki prawej. Źródłem prądu są tu dwie suche baterijki typu latarek kieszonkowych, dające napięcie 4,5 volt każda. Żarówka na napięcie 3,5 volt pracuje prądem 0,3 Amp. Jej włókno wykonane jest koncentrycznie, cokolwiek typu Edisona. Spośród wad ujętych w krytyce sowieckiego autora najpoważniejszą jest bodaj ta, że źródła prądu mają niedostateczną pojemność (pojemność baterijki wynosi około 1,5 Amp/godz.). Zalety aparatu oddają mu prawa użycia w przedniej strefie (obsługa 1 człowiek) oraz w jednostkach motorowych. Heljograf jest oddzielną częścią stacji, jego waga wynosi 1,5 kg. Trójnóg ten sam co dla ap. na światło sztuczne. Zasięg w warunkach normalnych do 10 km. Heljograf składa się z dwu luster: a) roboczego oraz b) wspomagającego, formatu 45×45 mm. Oba lustra wmontowane są na płycie (podstawie), w przedniej części której mieści się ekran ze sztorą dla sygnalizowania kluczem umieszczonym obok ramki ekranu. Lustro robocze posiada dwie śruby, jedną dla kierowania w płaszczyźnie pio-

nowej, a drugą w płaszczyźnie poziomej. Odnośnie heljografu należy zauważyć, że zastosowanie jego staje się bardzo celowe w oddziałach działających w krajach południowych. Aparat średniego zasięgu ma oczywiście większą średnicę (80 mm), aparat w skrzynce waży 20 kg, trójnóg w opakowaniu 4,4 kg. Zasięg w dzień 12 km, nocą do 30 km (przy sprzyjających warunkach atmosferycznych). Ap. zasięgu dalekiego (typ duży) posiada średnicę 130 mm, jego waga 36,4 kg. Zasięg do 20 km dniem oraz do 45 km nocą. Oba aparaty konstrukcyjnie są jednakowe, różnią się tylko wymiarami i wagą. Heljografy są tu montowane razem z częścią pracującą światłem sztucznym. Lustra heljografu ap. średniego są  $80 \times 80$  mm, podczas gdy dla heljografu ap. dużego wielkość ta wzrasta i wynosi  $110 \times 110$  mm. Lustra robocze posiadają tu również śruby dla regulowania ich położenia w zależności od ruchu słońca. Autor wspomina, że heljografy przewidziane dla wyposażenia armji sowieckiej sygnalizują przez nachylenie lustro robocze i zaznacza, że praca z pomocą sztory z blaszek jest wydajniejsza, bowiem pozwala przesyłać sygnały łatwiej i szybciej. Aparaty typu średniego i dużego na korpusie swym mają szereg organów zmieniających wycelowanie przyrządu i kontrolujących jego położenie. Źródłem prądu jest bateria na 9 volt pojemności 35 amperogodzin dla typu średniego oraz 70 amperogodzin dla typu dużego. Waga skrzynki bateryjnej z baterjami w pierwszym wypadku wynosi 7,5 kg, a w drugim 15 kg. Skrzynka bateryjna zaopatrzona jest w tabliczkę rozdzielczą, posiadającą woltomierz, oraz opornik żarzenia zmieniający prąd żarzenia w obwodzie żarówki do 25%. Sznur doprowadzający długości 4 m jest w izolacji gumowej. Właściwy trójnóg waży 2,6 kg, opakowanie cylindrycznego kształtu wynosi 18 kg. Dość słuszną krytyką stron ujemnych tych stacyj jest uwaga wskazująca na większą korzyść zastosowania prądniczki, aniżeli ciężkich ogniw.

### Polowe telefoniczne kable i linje <sup>1)</sup>.

(K. Riekst. Technika i Woorużenje. Nr. 11. 1935 r.).

Pojemność C linii zależy od stałych elektrycznych izolacji, średnicy żyły, odległości między przewodami, wysokości podwieszenia

<sup>1)</sup> Artykuł niniejszy jest d. c. pracy „Kable telefoniczne polowe i właściwości elektryczne linii kablowych“, streszczonej w Przegl. Wojskowo-Techn. Październik 1935.

linji i wreszcie od warunków atmosferycznych. W niniejszych rozważaniach autor mówi o pojemności mierzonej prądem zmiennym o częstotliwości mówniczej. W wyniku przeprowadzonych doświadczeń ustalono, że pojemność  $C$  będzie zależec przy suchej pogodzie prawie wyłącznie od typu linji. Pojemność kabla plecionego jest znacznie większa aniżeli linji dwuprzewodowej, gdyż odległość przewodów jest tu najmniejsza. Pojemność linji dwuprzewodowej jest większa od pojemności linji jedнопrzewodowej. Średnio biorąc pojemność  $C$  dla prądu o częstotliwości mówniczej ma wartości następujące:

a) dla linji jedнопrzewodowych na podporach  $C = 0,01 \cdot 10^{-6} — 0,015 \cdot 10^{-6}$  Faradów,

b) dla linji dwuprzewodowych na podporach  $C = 0,015 \cdot 10^{-6} — 0,025 \cdot 10^{-6}$  Faradów,

c) dla linji dwuprzewodowych (plecionka) na podporach  $C = 0,07 \cdot 10^{-6} — 0,1 \cdot 10^{-6}$  Faradów. W czasie deszczu pojemność linji polowych wzrasta zależnie od jakości izolacji. Jeżeli kabel odnosi się pod względem jakości izolacji do I grupy, to  $C$  wzrasta 1,5—2,5 raza. Jeżeli izolacja stawia go w II grupie, to  $C$  wzrasta 3—4 razy, a nawet więcej. Widać stąd, że między  $C$  i  $G$  (przewodność izolacji) w wypadku deszczu istnieje prosta zależność. Indukcyjność  $L$  linji polowych zależy od średnicy żyły, ilości drutów stalowych, a dla linji dwuprzewodowych jeszcze od odległości między przewodami (zależność wprost proporcjonalna). Doświadczenie i obliczenia mówią, że indukcyjność  $L$  linji dwuprzewodowych zmienia się w przedziale  $2,10^{-3} — 8,10^{-3}$  H. Średnio dla linji dwuprzewodowych z przewodami oddzielonemi wynosi ona  $L = 5,10^{-3}$  H, dla plecionki  $L = 2,10^{-3}$  H. Indukcyjność linji jedнопrzewodowych leży w przedziale  $3,10^{-3} — 5,10^{-3}$  H (średnio  $L = 4,10^{-3}$  H).

Znając stałe elektryczne linji możemy przejść do rozpatrzenia zagadnienia o wpływie tych stałych na jakość telefonicznego przesyłania. Tablica 1 wyraża cyfrowo wartość prądu mówniczego  $I_a$  na różnych odcinkach kabla z 1 drutu miedzianego i 6 stalowych. W pomiarach tych prąd o częstotliwości mówniczej  $I_0$  był wielkości 1 mA.

Zmniejszenie prądu  $I_a$ , a więc i zmniejszenie słyszalności tłumaczy się tem, że dzięki istnieniu między przewodami  $G$  i  $C$  w każdym punkcie linji, część prądu zawraca do źródła i nie osiąga stacji odbiorczej.

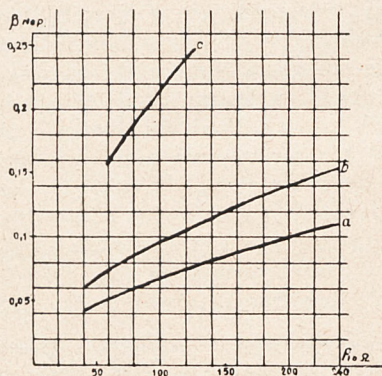
TABLICA Nr. 1.

Długość linji l (km)	Prąd na po- czątku linji I <sub>o</sub> mA	Prąd na koń- cu linji I <sub>a</sub> mA	Stosunek		Długość linji l (km)	Prąd na po- czątku linji I <sub>o</sub> mA	Prąd na koń- cu linji I <sub>a</sub> mA	Stosunek	
			$\frac{I_o}{I_a}$					$\frac{I_o}{I_a}$	
1	1,0	0,9	1,116		5	1,0	0,58	1,733	
2	1,0	0,8	1,246		10	1,0	0,33	3,044	
3	1,0	0,72	1,391		15	1,0	0,18	5,207	
4	1,0	0,64	1,553		20	1,0	0,11	9,025	

Jakość telefonicznego przesyłania charakteryzuje  $\ln \frac{I_o}{I_a}$ , który to logarytm będziemy odtąd oznaczać  $\beta l$  i nazywać tłumieniem absolutnym linji (gdzie l jest to długość linji).  $\beta$  jest to tłumienie linji/km. Jednostką tłumienia jest jak wiadomo Neper. Tłumienie kilometra  $\beta$  zależy przede wszystkim od oporu R, przewodności izolacji G, poczem następuje pojemność C i samoindukcja L. Zmniejszenie G i C powoduje zmniejszenie upływu prądu od jednego przewodu do drugiego. Zmniejszenie oporu omowego zwiększa natężenie prądu wzdłuż linji. Indukcyjność w liniach polowych na wielkość  $\beta$  ma wpływ bardzo mały. Określając wpływ C i G na wielkość  $\beta$  należy koniecznie uwzględnić warunki atmosferyczne oddziaływujące w znacznym stopniu na te wartości. Podczas suchej pogody wpływ G jest minimalny (bez względu na grupę izolacji), a efekt zjawiska tłumienia przypada wyłącznie pojemności C. Z poprzedniego streszczenia wiadomo, że opór linji R zależy od oporu omowego R<sub>o</sub>, ponieważ zaś dla określonego typu linji wartość C jest wielkością stałą, możemy przyjąć, że przy suchej pogodzie tłumienie będzie zależec wyłącznie od oporu kabla dla prądu stałego R<sub>o</sub>.

Krzywe  $\beta = f(R_o)$  dla linii jedнопrzewodowych, dwuprzewodowych oraz z plecionki zestawia ryc. 1. Krzywa „a” odnosi się do linii jedнопrzewodowych na podporach, krzywa „b” w tychże warunkach charakteryzuje tę zależność dla linii dwuprzewodowych i wreszcie krzywa „c” odpowiada linjom z plecionki.

Znając  $R_0/\text{km}$  przewodu z krzywych tych z dostateczną dla celów praktycznych dokładnością można określić tłumienie kilometrowe  $\beta$  linii polowych na podporach przy suchej pogodzie. Np.  $R_0 = 100 \Omega$ , odpowiada temu:  $\beta = 0,067 \text{ Nep.}$  dla linii jedнопrzewodowej,  $\beta = 0,098 \text{ Nep.}$  dla linii dwuprzewodowej,  $\beta = 0,215 \text{ Nep.}$  dla linii z plecionki. Porównując krzywe widzimy, że najmniejsze tłumienie kilometrowe ma linia jedнопrzewodowa, największe linia z plecionki. Jest to w zupełności zrozumiałe, bowiem wielkości



Ryc. 1.

$R_0$ ,  $G$ ,  $C$  dla linii dwuprzewodowych są większe niż dla linii jedнопrzewodowej. Krzywe te odpowiadają wysokości zawieszenia 2—3 m. Położenie linii jedнопrzewodowej na ziemi zwiększa  $\beta$  około 25—50%. Zmiana wysokości zawieszenia linii dwuprzewodowych na wielkości  $\beta$  odbija się znacznie mniej. Tyczy się to specjalnie linii z plecionki, gdzie  $\beta$  od zmiany wysokości zmienia się nieznacznie. Natomiast u linii dwuprzewodowych występuje zależność  $\beta$  od odległości międzyprzewodowej. Krzywa „b” odpowiada odległości przewodów wynoszącej 0,2—0,4 m. W czasie deszczu na  $\beta$  wpływa najwięcej  $G$ , która wzrasta. Na podstawie badania szeregu typów linii polowych w różnych warunkach atmosferycznych, można powiedzieć orientacyjnie, że: 1) jeżeli kabel w/g izolacji odnosi się do pierwszej grupy, to w deszcz  $\beta$  linii jedнопrzewodowej wzrasta 25—50%, a dwuprzewodowej 20—40%. 2) Jeżeli kabel odnosi się

do drugiej grupy izolacji, to w deszcz  $\beta$  linii jedнопроводowych wzrasta 80—100%, a dwupроводowych 60—90%.

### *Zasięg telefonicznych połowych kabli.*

Znajomość tłumienia absolutnego  $\beta$  pozwala rozwiązać zagadnienie, czy na danej linii będzie porozumienie zadawalniające. Jeżeli obwód składa się tylko z 2 aparatów i linii, to dobrą słyszalność osiąga się przy  $\beta l = 3,3$  N, a zadawalniającą przy  $\beta l = 3,8$  N. Jeżeli jednak linja włączona jest w łącznicę oraz posiada stacje kontrolne, to urządzenia te wnoszą w obwód tłumienie dodatkowe, które odpowiednio zmniejsza tłumienie dopuszczalne, przewidziane dla linii. Nadto należy tu jeszcze pamiętać o natężeniu przeszkód (szmery, przesłuch i t. p.). Stąd też tłumienie absolutne linii jedнопроводowych nie może przekraczać dla dobrej słyszalności  $\beta l = 2,2$  N, dla zadawalniającej  $\beta l = 2,5$  N. Ponieważ na linje dwupроводowe przeszkody indukcyjne oddziałują znacznie słabiej, więc  $\beta l$  waha się tu w przedziale 2,5—3 N. Znając tłumienie kilometrowe  $\beta$  oraz dopuszczalne (dla dobrej lub zadawalniającej słyszalności) tłumienie absolutne można obliczyć jej zasięg:

$l = \frac{\beta l}{\beta}$  km. Wywody powyższe znajdują całkowite potwierdzenie w danych zebranych na tablicy 2.

W tablicy tej zasięg telefoniczny przy suchej pogodzie określono dla  $\beta l = 2$  Nep. (linja jedнопроводowa) oraz  $\beta l = 2,5$  Nep (linja dwupроводowa). Pomiarы wykonane podczas deszczu obrazują dwa wypadki: a) wartości podane w liczniku odpowiadają dobrej słyszalności ( $\beta l = 2$  i 2,5 Nep.), b) wartości podane w mianowniku odpowiadają słyszalności zadawalniającej  $\beta l = 2,5$  i 3 Nep. Dane te ilustrowają również wpływ izolacji na zasięg telefoniczny. Im lepsza izolacja, tem mniejsza zależność zasięgu od warunków atmosferycznych.

Dla wykorzystania danych zestawionych w tablicy 2 trzeba znać opór omowy żyły  $R_0$  oraz grupę klasyfikacyjną pod względem izolacji (podział na grupy izolacji zestawia streszczenie w zeszycie październikowym). W kalkulacjach tych należy przyjmować zawsze najgorsze warunki atmosferyczne, aby nawet w deszcz słyszalność była zadawalniająca.

TABLICA Nr. 2.

Opór omowy $R_0$ (om)	Jakość izolacji	Linje jedno- przewodowe		Linje dwu- przewodowe		Linje z ple- cionki	
		Zasięg l (km)		Zasięg l (km)		Zasięg l (km)	
		pogoda	deszcz	pogoda	deszcz	pogoda	deszcz
40	1 grupa	48	38/46	42	35/42	20	17/20
60	"	40	30/37	34	27/32	16	14/16
90	"	32	24/30	28	23/28	13	11/13
120	"	27	20/25	23	19/23	11	10/11
120	2 grupa	27	14/17	23	13/16	11	8/10
180	"	22	12/15	19	11/13	—	—
240	"	19	11/14	17	10/12	—	—

*Porównanie różnych typów linii kablowych.*

Polepszenie izolacji, jak wiadomo, zwiększa wagę kabla. Zaznacza się to wyraźnie specjalnie w stosunku do kabli z plecionki. Porównując typy kabli autor wykazuje, że zwiększenie wagi na 65% zwiększa zasięg 60% (linje dwuprzewodowe). Np. kabel  $R_0 = 120 \Omega$  (tabl. 2) zapewnia łączność  $\approx 10$  km, a kabel  $R_0 = 60 \Omega$  zapewnia łączność na  $\approx 16$  km. Co się zaś tyczy kabli jedнопrzewodowych, to u nich od zmniejszenia oporu omowego  $R_0$  i polepszenia izolacji (zwiększanie wagi) zasięg wzrasta o wiele znacznie. Biorąc dla przykładu wyżej wymienione typy kabli i budując z nich linje jedнопrzewodowe widzimy, że przy zwiększeniu wagi na 65% zasięg wzrasta 110%. Na zakończenie swych wywodów autor porównuje linje jedno i dwuprzewodowe, wyliczając ogólnie znane zalety i wady. Właściwości linii jedнопrzewodowych ograniczają ich użycie w pasie 3—5 km odległości od frontu. Omawiając sposoby załączenia linii jedнопrzewodowych do łącznic autor zaleca stosować transformatory wejściowe zmniejszające przesłuch. Dla linii dwuprzewodowych wskazuje odległość przewodów 0,2—0,4 m. Dla zmniejszenia możliwości podśluchu oraz wpływu indukcji co 200—250 m zaleca krzyżowanie przewodów przez zmianę miejsc rozwijanych bębnow. Dla zachowania elektrycznej symetrii

linji należy bezwzględnie stosować kabel jednego typu na oba przewody. W wypadku konieczności użycia kabli dwu typów należy stosować je odcinkami. Oczywiście, że wskutek odbicia energii w miejscach połączenia odcinków zasięg takiej linji zmniejszy się.

Na korzyść plecionki przemawia znaczne utrudnienie podsłuchu oraz mniejsza wrażliwość na zakłócenia indukcyjne, ponadto niemałą rolę odgrywa tu prostota budowy linji, stąd wynika zastosowanie jej w strefie przyfrontowej oraz dla łączności wewnętrznej sztabów, gdzie schodzi się wiele przewodów. Mówiąc o wykorzystaniu podpór autor podkreśla, że właściwości linji kładzionych na ziemi zmieniają się tak bardzo, że nadzwyczaj trudno wprowadzić tu jakiegobądź normy. Odcinki kładzione na ziemi na stałe nie powinny przekraczać  $5 \div 10$  km. Konkluzją artykułu jest uwaga, że jakość telefonicznej łączności i zasięg linji zależą nietylko od jakości kabla, lecz i od przestrzegania poprawności budowy.

*Ł. C.*

## **„Aquadag“ — nowy materiał używany w radjotechnice.**

(P. Vincent. L'Onde Électrique. Sierpień 1935 r.).

„Aquadag“, nowowprowadzony materiał do budowy sprzętu radjotechnicznego, jest jedną z odmian grafitu — t. zw. grafitem koloidalnym. Prócz charakterystycznych cech normalnego grafitu: miękkości, ciemno szarego koloru, dobrej przewodności elektrycznej i zupełnej obojętności na wpływy czynników chemicznych, posiada Aquadag tę cenną właściwość, że będąc rozpuszczony w wodzie tworzy on roztwór koloidalny o dowolnej koncentracji, który dzięki nadzwyczaj małym wymiarom cząsteczek (średnica ok. 75 milimikronów) pozwala tworzyć b. delikatne, szczelnie przylegające warstwy na powierzchni dielektryków, zamieniając je na przewodniki elektryczności o mniejszej lub większej oporności. Grafit koloidalny utrzymywany w piecach elektrycznych jest chemicznie czystym węglem bez żadnych domieszek. Powlekamy Aquadag'iem wszystkie gatunki szkła, porcelanę, metale, ebonit i różne odmiany kauczuku i fibry. W zależności od grubości warstwy, która może się wahać od wielkości ledwie dostrzegalnych do kilku milimetrów, zmienia się również i oporność powierzchniowa, która zależy również od ostatecznego wykończenia powierzchni. Normalnie kryształy grafitu układają się na powlekanej powierzchni jeden obok drugiego, przyczem osie ich



są równoległe do tej ostatniej. Tworzą one wtedy idealnie jednolitą matową powierzchnię chropowatą, ciemno szarego koloru, dobrze promieniującą ciepło i posiadającą opór powierzchniowy uzależniony od grubości warstwy. Po wypolerowaniu otrzymujemy bardziej jednolitą błyszczącą powierzchnię o powiększonej przewodności (np. opór po wypolerowaniu zmienia się z  $3000 \Omega$  na  $2000 \Omega$ ). W swych doświadczeniach laboratoryjnych uczeni amerykańscy Charch i Daynes otrzymali na ebonicie „niewidzialną“ warstwę Aquadagu o oporze powierzchniowym  $10^{12} \Omega/\text{cm}^2$ . Bardzo ważnym czynnikiem, odgrywającym wielką rolę przy powlekaniu powierzchni z jednego materiału drugim, jest współczynnik cieplny rozszerzalności obu ciał. Dla Aquadag'u wynosi on jak i dla normalnego grafitu ok.  $1,91 \times 10^6$  i jest znacznie mniejszy od odpowiednich współczynników dla szkła ( $9 \times 10^6$ ), metali i innych powlekanych materiałów. Okoliczność ta powoduje zmniejszenie przewodności warstwy przy zwiększeniu się temperatury (za wyjątkiem kauczuku posiadającego ujemny współczynnik termiczny). Jednakowoż przy rozszerzaniu się materiałów siła przyczepności warstwy grafitu nie ulega zmianie; warstwa ta nie odpryskuje.

Jako zastosowanie praktyczne Aquadag'u należy przedewszystkiem wymienić produkcję różnego rodzaju oporów zmiennych i stałych (opory upływowe siatek i t. p.). W tym wypadku powlekamy laseczkę szklaną warstwą grafitu koloidalnego, a następnie izolujemy ją smołą lub koszulką izolacyjną. Również stosuje się „Aquadag“ do impregnowania różnych gatunków fibry i do powlekania powierzchni izolatorów wysokonapięciowych, przez co zapobiegamy gromadzeniu się ładunków elektrycznych, spływających warstwą przewodzącą, a zatem usuwamy możliwość powstawania tak niebezpiecznego „zjawiska korony“, które bywa nieraz przyczyną przebiccia izolatorów i wypadków w sieci. Dzięki dobremu przyleganiu warstwy Aquadag'u do powlekanej powierzchni używamy go dla tworzenia pewnych kontaktów w różnego rodzaju urządzeniach. Ma on także zastosowanie w lampach leczniczych. Najciekawszem jest jednak zastosowanie grafitu koloidalnego w konstrukcji lamp elektronowych, gdzie używamy go do powlekania siatki w celu zmniejszenia emisji wtórnej, do powlekania wewnętrznej powierzchni bańki szklanej dla usunięcia możliwości gromadzenia szkodliwych ładunków pasorzytniczych (dobra przewodność elektryczna), oraz do powlekania powierzchni siatki i anody w takich lampach, gdzie elektrody te mogą zna-

cznie się rozgrzewać (dobre promieniowanie ciepłe — warstwy Aquadag'u, stąd stosunkowo niska temperatura elektrod). W rurach katodowych (oscylografy — telewizja), powlekanie wewnętrznej powierzchni lampy warstwą Aquadag'u powiększa ostrość obrazu (małe odbicie światła). W elektroakustyce Aquadag jest używany przy budowie mikrofonów, a w laboratorjach służy on do tworzenia elektrod przy badaniu próbek materiałów izolacyjnych.

Dzięki swoim cennym własnościom grafit koloidalny znalazł obecnie prócz wyżej wymienionych jeszcze wiele innych zastosowań praktycznych tak w radjotechnice jak i w elektrotechnice.

*Inż. M. P.*

---

## BIBLIOGRAFJA

Przegląd Elektrotechniczny . . . . .	<i>Prz. El.</i>
Przegląd Radjotechniczny . . . . .	<i>Prz. Rad.</i>
Przegląd Teletechniczny . . . . .	<i>Prz. Tel.</i>
L'Onde Électrique . . . . .	<i>O. Él.</i>
Journal des Télécommunications . . . . .	<i>J. Télécom.</i>
Europäischer Fernsprechdienst . . . . .	<i>E. Fern.</i>
Telegraphen — und Fernsprechtechnik . . . . .	<i>T. F. T.</i>
Elektrotechnische Zeitschrift . . . . .	<i>E. T. Z.</i>
Tiechnika Swiazi . . . . .	<i>T. Swiazi.</i>
Izwiadztja Elektropromyszlennosti Słabogo Toka .	<i>Izw. E. S. T.</i>

### OGÓLNE.

Rozwój telekomunikacji w pierwszej połowie 1935 r. F. Gladenbeck. — *E. T. Z.* Zeszyt 50/1935.

Europejska statystyka telefoniczna wg. stanu na 1.I.1935. — *E. Fern.* Zeszyt 41/1935.

Zadania i organizacja francuskiej morskiej służby radjokomunikacyjnej. — *E. Fern.* Zeszyt 41/1935.

### TELETECHNIKA.

Metoda osmotyczna nasycania słupów drewnianych na tle metod dotychczas stosowanych. W. Szew. — *Prz. El.* Zeszyt 22/1935.

Nowości w dziedzinie przyrządów pomiarowych. — *Prz. El.* Zeszyt 22/1935.

Telekomunikacja na dalekie odległości. R. Trecheński. — *Prz. Tel.* Zeszyt 11/1935.

Eksploatacyjne badanie potrzeby nowych połączeń telefonicznych S. Dębicki. — *Prz. Tel.* Zeszyt 11/1935.

Syntetyczne badanie przenośników. W. Nowicki. — Prz. Tel. Zeszyt 11 i 12/1935.

Centrale międzymiastowe ze stanowiskami zgłoszeniowo-łącznie-  
niowemi. L. Rydz. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1935.

Nowa centrala międzymiastowa w Warszawie. — Prz. Tel. Ze-  
szyt 11/1935.

Opis pracy Centrali międzymiastowej w Warszawie. S. Ignato-  
wicz. — Prz. Tel. Zeszyt 11/1935.

Korozja chemiczna i elektrochemiczna w powłokach obołowio-  
nych kabli podziemnych i sposoby jej zwalczania. Dr. W. Beck. —  
Prz. Tel. Zeszyt 12/1935.

Zasady łączności tranzytowej. R. Roździestwienskij. — T. Swia-  
zi. Zeszyt 10/1935.

Kanalizacja betonowa i jej zastosowanie w sieciach telefonicz-  
nych miejskich. — T. Swiazi. Zeszyt 10/1935.

Sposoby badania rur kanalizacji telefonicznej. I. M. Gusiew.  
T. Swiazi. Zeszyt 10/1935.

Przepięcia na liniach telefonicznych i sposoby walki z przepię-  
ciami. S. A. Łazarew. — T. Swiazi. Zeszyt 10/1935.

Oscylograf katodowy małej częstotliwości. K. Grinowcew. —  
T. Swiazi. Zeszyt 10/1935.

Nowy mikrofon „guzikowy“. B. S. Grigorjew. — T. Swiazi.  
Zeszyt 10/1935.

Nowy włoski aparat telegraficzny. Aleksandrow. — T. Swiazi.  
Zeszyt 10/1935.

Kabel widmowy z nowym rodzajem izolacji. H. F. Mayer i E.  
Fischer. — E. T. Z. Zeszyt 46/1935.

Kabel telefoniczny. E. T. Z. Zeszyt 51/1935.

Metoda nieelektryczna do wykrywania uszkodzeń w kablach te-  
lefonicznych obołowionych. K. Buss i M. Vogel. — E. Fern. Ze-  
szyt 41/1935.

Sposoby zabezpieczeń kanalizacji kablowych od wybuchów ga-  
zowych, stosowane przez angielskie urzędy pocztowe. — Rd. Krü-  
ger. — E. Fern. Zeszyt 41/1935.

## RADJOTECHNIKA

Uwagi o projektowaniu wzmacniaczy mocy klasy B. — A. Smo-  
liński. — Prz. Rad. Zeszyt 21 — 22/1935.

Obliczanie opóźnionej automatycznej regulacji siły A. L. — Prz. Rad. Zeszyt 21 — 22/1935.

Uwagi o teorii modulacji wzmacniaczy z lampami ekranowanymi. J. Hupert. — Prz. Rad. Zeszyt 23 — 24/1935.

Pomiar dużych oporności zapomocą lampy trójelektrodowej M. Pcz. — Prz. Rad. Zeszyt 23 — 24/1935.

Uwagi o detekcji. W. Kowalski. — Prz. Tel. Zeszyt 12/1935.

Teorja i doświadczenie w radjotechnice. R. Mesny. — O. ÉL. Zeszyt 166/1935.

Instalacje radjoelektryczne na okręcie Normandie. R. Villem i R. Aubert. — O. ÉL. Zeszyt 166/1935.

Komunikacje radjoelektryczne (c. d.) H. de Bellescize. — O. ÉL. Zeszyt 166/1935.

Metody graficzne wyznaczania elementów amplifikatorów wielkiej częstotliwości klas B i C. V. A. Babits.—O. ÉL. Zeszyt 166/1935.

Przyczynek do studjów nad rozchodzeniem się fal krótkich. J. Niculesco. — O. ÉL. Zeszyt 166/1935.

Kilka wyników pomiarów dokonanych z niektórymi elementami odbiornika. J. Marique. — O. ÉL. Zeszyt 166/1935.

Działalność Komitetu walki z zakłóceniami radjofonicznymi i prawdziwa ochrona abonentów. P. Baize. — J. Télécom. Zeszyt 10/1935.

Rzut oka na życie techniczne stacyj radjoelektrycznych. — J. Télécom. Zeszyty 11 i 12/1935.

Komitet Radjoelektryczny Międzynarodowej Komisji Policji Kryminalnej (zebranie w Berlinie). — J. Télécom. Zeszyt 12/1935.

Zebranie ekspertów Międzynarodowego Komitetu Specjalnego do walki z zakłóceniami. (Londyn). — J. Télécom. Zeszyt 12/1935.

Organizacja międzynarodowej transmisji radjofonicznej 27.10. 1935. J. Weil. — T. F. T. Zeszyt 11/1935.

12 Wielka Niemiecka Wystawa Radjowa. G. Krawinkel. — E. T. Z. Zeszyt 46/1935.

Rozchodzenie się fal elektromagnetycznych nad powierzchnią kulistą. — E. T. Z. Zeszyt 49/1935.

Sprzęt do pomiaru zakłóceń radjowych. — E. T. Z. Zeszyt 50/1935.

Fale ultrakrótkie w obrębie miast. — E. T. Z. Zeszyt 51/1935.

Urządzenia do radjotelefonji w samochodach. — E. Fern. Zeszyt 41/1935.

Badania nowych materiałów izolacyjnych i ferromagnetycznych dla przemysłu radjotechnicznego. — Izw. E. S. T. Zeszyt 10/1935.

Lampy katodowe wielkiej mocy. A. Minc i N. Oganow. — Izw. E. S. T. Zeszyt 10/1935.

Nowy układ modulacji o wysokiej sprawności. A. Minc. i S. Person. — Izw. E. S. T. Zeszyt 10/1935.

Kompensacja pojemności w układzie lampowym. M. Bakman. — Izw. E. S. T. Zeszyt 11/1935.

Nowa metoda bezwzględna pomiaru długości fal krótkich i ultrakrótkich. A. Cziłajew. — Izw. E. S. T. Zeszyt 11/1935.

### TELEFOTOGRAFJA I TELEWIZJA.

Telewizja w świetle. C. F. R. — J. Télécom. Zeszyt 10/1935.

Telewizja na 12 Wystawie Radjowej w Berlinie. G. Kette. — T. F. T. Zeszyt 11/1935.

Telewizja dalekosiężna. Dr. Kieser. — E. Fern. Zeszyt 41/1935.

### RÓŻNE.

Sprawozdanie z zebrania Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (CEI). K. Drewnowski. — Prz. El. Zeszyt 22/1935.

Sprawozdanie z obrad Komitetu Nomenklatury CEI. K. Drewnowski. — Prz. El. Zeszyt 23/1935.

Przewoźne urządzenie do prób wytrzymałości elektrycznej sieci. W. Szew. — Prz. El. Zeszyt 23/1935.

Przepisy na żarówki. PNE/21 — 1935. Projekt 1. — Prz. El. Zeszyty 23 i 24/1935.

Przyjęcie jednostek bezwzględnych układu M. K. S. Giorgiego. T. G. — J. Télécom. Zeszyt 10/1935.

Zjawiska elektryczne u ludzi i zwierząt. H. Koch. — E. T. Z. Zeszyt 46/1935.

Zastosowania kryształów piezoelektrycznych w elektrotechnice. E. Hormann. — E. T. Z. Zeszyt 49/1935.

Nowe francuskie patenty na akumulatory elektryczne. — E. T. Z. Zeszyt 50/1935.

# BRÓŃ PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 2 — TOM XIX.

LUTY — 1936.

ROTMISTRZ KAZIMIERZ ROZEN-ZAWADZKI.

## TEORJA I RZECZYWISTOŚĆ

### *Wstęp.*

Tempo rozbudowy techniki wojennej ostatniego dziesięciolecia zmusza do szukania nowych dróg rozwojowych sił zbrojnych, odpowiednich teorii taktycznych i operacyjnych.

Teoretycy chcą uchylić zasłonę tajemniczości przyszłej wojny, aby odgadnąć i zsyntetyzować możliwości działań wojennych na lądzie, w powietrzu i na morzu.

Wytworzyło się w ten sposób wiele szkół i kierunków, traktujących między innymi i o organizacji i działaniu zmechanizowanych wojsk lądowych, a właściwie lądowo-powietrznych. (Nowoczesna wielka jednostka, w myśl zgodnych naogół poglądów, zawierać ma oddziały zarówno zmechanizowane oraz piechoty i kawalerji, jak i powietrzne).

Zagadnienie jest tem ważniejsze, że w wielu nowoczesnych armjach tworzy się obecnie samodzielne oddziały pancerne i motorowe. Oddziały te mogą współdziałać z piechotą i kawalerją lub walczyć samodzielnie, zawsze jednak tak, aby nie stracić swej zasadniczej cechy s z y b k o ś c i.

W ten sposób domaga się uregulowania kwestja tej współpracy, kwestja wzajemnego stosunku dowódców, organizacji oddziałów pancerno-motorowych i może reorganizacji piechoty i kawalerji.

Praca niniejsza jest próbą syntetycznego ujęcia teoryj, dotyczących mechanizacji i motoryzacji, które panują w armjach państw, przodujących pod względem rozwoju technicznego. Poglądy teoretyczne, na skutek braku kredytów oraz nieuzgodnienia stanowisk czynników oficjalnych i teoretyków, odbiegają jednak daleko od rzeczywistości. Wykazanie tych różnic jest również ciekawe i pouczające. Będzie to drugim zadaniem pracy.

Ze względu na to, że korzystam jedynie z materiałów prasowych i publikacyj ogólnie dostępnych, nie roszczę sobie pretensyj do 100% ścisłości, zwłaszcza w kwestji organizacji jakościowej, ilościowej i strukturalnej wojsk pancerno-motorowych. Jest przecież rzeczą ogólnie znaną, że właśnie tę dziedzinę pilnie a zazdrośnie strzegą poszczególne sztaby armij.

## 1.

### *Stany Zjednoczone A. P.*

#### T e o r j e.

Bardzo ciekawe i daleko idące wnioski na temat mechanizacji wojska wysnuwa mjr. armji amerykańskiej Boltz. Pomimo dużego połotu, autor daleki jest od fantazjowania; dowodem tego jest skupienie głównej uwagi na działaniach małych oddziałów czołgowych — plutonu i kompanji. O związkach pancerno-motorowych mjr. Boltz wspomina tylko pobieżnie.



W przyszłej wojnie, która według słów autora rozpocznie się w roku 1937 i trwać będzie 2 lata, wezmą udział Stany Zjednoczone A. P.; wystawią one korpus ekspedycyjny (1.000.000 ludzi).

Armja amerykańska rozpocznie wojnę z małą ilością czołgów lekkich i średnich, gąsienicowych i kołowo-gąsienicowych. (Załoga czołgów średnich — do 6 ludzi, zależnie od typu. Wszystkie czołgi — szybkobieżne (25—50 klm/godz.) i silnie uzbrojone).

Średnie czołgi szybkobieżne, przeznaczone do zadań samodzielnych (zagony, uderzenia na skrzydła i tyły), wskutek małej ich ilości, używane będą z początkiem wojny tylko do bezpośredniego wspierania piechoty.

Przyjęte będzie wyposażenie słabe: pluton (5) czołgów na 1 bataljon piechoty, kompanja (16) czołgów na 1 pułk piechoty. Dowódca kompanji czołgów będzie jednocześnie doradcą technicznym dowódcy pułku piechoty.

Współdziałanie artylerji polegać będzie na ześrodkowywaniu ognia na przeszkodach i broni przeciwpancernej, a lotnictwo rozpoznawać będzie i obezwładniać artylerję nieprzyjaciela.

Działanie plutonu czołgów nie będzie w niczem odbiegać od taktyki czołgów wolnobieżnych, stosowanej w latach 1917—18.

Pluton nacierać będzie w całości lub półplutonami (2 czołgi). W tym przypadku obecność dowódcy wskazywać będzie na to, gdzie ma być uderzenie główne.

I tak 3 czołgi będą nacierać, 2 zaś osłaniać, jakby ubezpieczać natarcie.

Używać się będzie następujących szyków: kolumny, linji, schodów, rombu, klucza, roju i t. d.

Tak duża ilość szyków bojowych będzie uciążliwą dla dowódcy plutonu. Będzie on miał poza tem wiele pracy: złożyć się na nią obserwacja terenu, mapy, busoli, kierunku ognia, zegarów technicznych, wydawanie rozkazów przez radio, zapomocą chorągiewek, sygnałów świetlnych i pocisków smugowych, a przede wszystkim utrzymywanie łączności z dowódcą kompanji.

Wojna zmusi do porzucenia wielu z tych środków łączności. Pozostawi się tylko p o c i s k i s m u g o w e, c h o r a g i e w k i i r a d j o.

Radjotelefon, bardzo dobry środek łączności pomiędzy dowódcą kompanji a dowódcą wyższym, okaże się niedogodnym wewnątrz plutonu. Trzeba będzie po parę razy powtarzać rozkazy, aparaty psuć się będą szybko, a usuwanie defektów w warunkach bojowych będzie trudne. Ponadto korespondencja narażona będzie na podsłuch, a przede wszystkim na przeszkody ze strony nieprzyjaciela.

P o p i e r w s z y m r o k u w o j n y pluton czołgów, pomimo różnorodności szyków bojowych i środków łączności, okaże się jednostką mało ruchliwą.

Jeżeli podczas natarcia nieprzyjaciel ukaże się na skrzydle plutonu, to, zanim dowódca plutonu wyda rozkaz półplutonowi do zmiany poprzedniego przedmiotu natarcia, pluton już dawno minie nieprzyjaciela. W rezultacie wyznaczony półpluton będzie musiał się cofnąć.

Półpluton otrzymywać będzie rozkaz od dowódcy plutonu w przeciągu 45 sek. Jednak rozpoczęcie natarcia tego półpluton na nieprzyjaciela, stwierdzonego w odległości 200 — 300 m, wymagać będzie 1,5 min.; wystarczy to, aby nieprzyjaciel już znikł.

Koniecznością więc stanie się uproszczenie zarówno taktyki małych oddziałów czołgowych, jak i ich organizacji; związane to będzie również ze wzrostem ilościowym oraz ulepszeniami konstrukcyjnymi czołgów i radjostacyj. Radjostacje działać już będą sprawnie; załoga natomiast niezawsze w walce zdolna będzie do odbioru.

W 1938 r. 1 kompanja lekkich czołgów przypadnie na 1 bataljon piechoty. Szybkość tych czołgów wyniesie 25—50 klm/godz.; wskutek rozwoju broni przeciwpancernej dolną granicą szybkości będzie 25 klm/godz. Szybkość 50 klm/godz. będzie natomiast szybkością w terenie nieznanym.

Czołgów średnich przestanie się używać do bezpośredniego wsparcia piechoty. Okażą się one za kosztowne, zastąpią je w tych zadaniach czołgi lekkie.

Czołgi średnie otrzymywać będą zadania samodzielne (obejścia, zagony, pościg i t. p.); działać one będą łącznie z czołgami rozpoznawczymi. Głównem zadaniem tych ostatnich będzie wykrywanie broni przeciwpancernej nieprzyjaciela.

Okaże się, że przy wspólnych działaniach z czołgami piechota, artylerja a nawet lotnictwo spóźniają się w wykonywaniu wsparcia ogniowego. Stworzy się więc wsparcie czołgowe do walki z bronią pancerną i przeciwpancerną nieprzyjaciela. I tak oddziały czołgów otrzymają własne czołgi wsparcia.

Działanie plutonu czołgów zostanie uproszczone, skasuje się część używanych przedtem szyków.

Zrobi się to po przepracowaniu i wykorzystaniu przez sztaby doświadczeń bojowych dowódców plutonów.

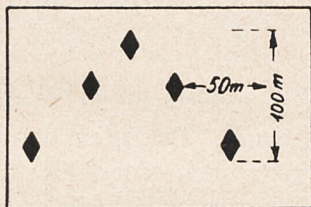
Zasadniczym szykiem bojowym pozostanie k l u c z

o odstępach i odległościach pomiędzy czołgami 50—100 m (ryc. 1).

W ciasninach czołgi zmniejszać będą odstępy. Dowódca plutonu wskazywać będzie cel tylko pociskami smugowymi.

Przy zjawieniu się nieprzyjaciela na skrzydle dowódca odpowiedniego półplutonu nacierać będzie na niego bez rozkazu. A więc duża inicjatywa dowódców półplutonów.

W kompanji czołgów zostanie zastosowane w s p a r c i e c z o ł g o w e; polegać ono będzie na tem, że 3 plu-



Ryc. 1.

ton czołgów z bliskiego horyzontu wspierać będzie swym ogniem 2 plutony nacierające.

W końcu 1938 r. ewolucja techniczna doprowadzi do stosowania tylko 2-ch typów czołgów silnie uzbrojonych: czołga rozpoznawczego T-12 i czołga niszczycielskiego T-12-E-3.

Jednocześnie wprowadzi się 2 typy kompanij czołgowych: rozpoznawczy i bojowy. Kompanja posiadać będzie 3 plutony bojowe i 1 pluton wsparcia. Pluton bojowy dzielić się będzie na 2 sekcje, po 5 czołgów każda. Pluton wsparcia będzie miał 2 sekcje po 3 czołgi każda. O g ó ł e m w i ę c k o m p a n j a r a z e m

z czołgami dowódców plutonów, dowódcy rozpoznania i dowódcy kompanji liczyć będzie 42 maszyny bojowe.

Uzbrojenie czołgów będzie różnorodne. Czołgi dowódców kompanji rozpoznawczej posiadać będą po 1 c. k. m. i 2 r. k. m. Dowódcy kompanij i plutonów będą mogli prowadzić czołgi i strzelać z 2-ch sprzężonych r. k. m.; strzelec obsługiwać będzie c. k. m. Czołgi pozostałe o załodze, złożonej również z 2-ch żołnierzy, uzbrojone będą w 1 c. k. m. i 4 r. k. m. Część r. k. m. umieszczać się będzie z boków czołga. Strzelec będzie mógł strzelać z 1, 2 i 3 k. m. Czołgi dowódców sekcji plutonu wsparcia posiadać będą po 2 r. k. m. i 1 działko 37 mm. Pozostałe czołgi plutonu wsparcia — po 2 r. k. m. i 1 dziale o kal. 4.5 cala. Załoga również 2-ch ludzi.

Czołgi dowódców kompanji bojowej uzbrojone będą w 4 c. k. m. i 4 r. k. m. Załogę stanowić będzie 4-ch żołnierzy. Pozostałe czołgi plutonów bojowych będą miały po 5 żołnierzy załogi i, jako uzbrojenie, 1 działko 37 mm, 4 c. k. m. i 8 r. k. m. Czołgi dowódców sekcji plutonu wsparcia, o załodze z 5 żołnierzy, uzbrojone będą w działko 2,25 cala, 4 r. k. m. i 4 c. k. m. Reszta czołgów plutonu wsparcia — w haubice 155 mm i 4 r. k. m. przy takiej samej załodze.

Zmieni się też radykalnie i taktyka.

Czołg rozpoznawczy, mając zapewnione wsparcie 4,5-calowego działa, będzie mógł oddać w ciągu minuty 4.500 strzałów.

Siła ogniowa czołgów bojowych będzie jeszcze większa. Przyjęty zostanie nowy szyk bojowy — s t r z a ł a (ryc. 2). W sekcji 3 czołgi iść będą kluczem, a 2 pozostałe grupować się będą wgląd za czołgiem czołowym. Szyk ten chronić będzie od uderzenia ze skrzydła i od tyłu, a 2 czoł-

gi tyłowe będą mogły z łatwością natrzeć na nieprzyjaciela na skrzydle. Dowódca sekcji będzie mógł w ten sposób dowodzić 5 czołgami. Pluton czołgów używać będzie jednej sekcji do natarcia, a drugiej do wspierania ogniem sekcji nacierającej. W przypadku otrzymania przez pluton czoł-



Ryc. 2.

gów sekcji z plutonu wsparcia, obie sekcje plutonu bojowego iść będą do natarcia.

### Pogląd oficjalny.

Przedwcześnie jest dziś mówić o skryształizowanej oficjalnej doktrynie użycia i działania czołgów amerykańskich, można jednak wskazać kierunek, w którym się ona posuwa. Trzeba zaznaczyć, że chociaż w Ameryce przyjęto możliwość używania czołgów wolnobieżnych (np. czołgów Renault po zmodernizowaniu), to jednak całą uwagę poświęca się czołgom szybkobieżnym (Christie), jako tym, które z powodzeniem mogą być użyte we wszystkich fazach walki.

*Czołgi straży przedniej.*

W straży przedniej dywizji czołgi wolnobieżne musi się przewozić na samochodach transportowych. Ogranicza to możliwości ich użycia oraz wyposażenia ilościowego. To też na 1 pułk piechoty przydziela się 1 pluton czołgów wolnobieżnych (5 czołgów).

Czołgi szybkobieżne mogą być przydzielane do straży przedniej w ilości większej. Jeżeli straż przednia nie posiada samochodów pancernych, mogą one otrzymać zadanie rozpoznania. Dowódca dywizji może w tym celu rzucić cały bataljon czołgów daleko przed siły główne dywizji. Czołgi wolnobieżne na samochodach transportowych mogą też wchodzić w skład oddziałów rozpoznawczych.

Rzucone naprzód czołgi szybkobieżne posuwają się skokami od horyzontu do horyzontu; obserwują one, stając w ukryciu. Skoki nie przekraczają 1 — 2 klm.

Czołgi na samochodach transportowych poruszają się w straży przedniej oddzielną kolumną, również skokami. Mają one zadanie wzmocnienia bataljonu straży przedniej przy jego rozwinięciu się. Czasami używa się też czołgów do wsparcia kompanji straży przedniej; ma to jednak miejsce wyłącznie na rozkaz dowódcy bataljonu straży przedniej.

Czołgów szybkobieżnych używa się również jako elementów ubezpieczenia. Nacierają one na nieprzyjaciela, nie czekając na podejście kompanji straży przedniej, odzrucają drobne jego oddziały i zapewniają w ten sposób ciągłość marszu straży przedniej i sił głównych. Chwytając ważne punkty terenowe, czołgi wstrzymują posuwanie się straży przedniej nieprzyjaciela, a nawet jego sił głównych. Wykorzystując swoją szybkość oraz dogodne wa-

runki terenowe, uderzają przeważnie na skrzydła nieprzyjaciela.

### *Wsparcie piechoty w natarciu.*

Do natarcia na nieprzyjaciela zorganizowanego obronie użyć można czołgów wolnobieżnych, czołgi szybkobieżne jednak nadają się do tego w stopniu dużo większym. Regulamin Służby Polowej armji amerykańskiej mówi: „Oddziały takie (bezpośredniego wsparcia piechoty) składają się z plutonów czołgów lekkich; przydziela się je do bataljonów piechoty. Nacierając wspólnie z piechotą, zmniejszają one ilość gniazd oporu nieprzyjaciela. Stwierdziwszy opór, czołgi natychmiast okrążają go; działają one przytem od czoła lub ze skrzydła oddziałów, do których są przydzielone“.

Szybkość nowoczesnych czołgów pozwala na trzymanie ich w tyle tak długo, aż opór ze strony nieprzyjaciela nie zatrzyma nacierającej piechoty.

Dowódca używa czołgów do obezwładniania środków ogniowych nieprzyjaciela tak, jak artylerji, t. j. w odpowiednich momentach.

Użycie szybkobieżnych czołgów do bezpośredniego wsparcia piechoty pozwala na całkowite wykorzystanie ich zalet. Podstawę wyjściową czołgów przesunąć można wtył, a szybkość ich rozwijania się i uderzenia gwarantuje zawsze zaskoczenie.

Poza tem czołgi szybkobieżne wybierać mogą skryte podejścia do nieprzyjaciela i unikać w ten sposób niebezpiecznego ruchu nawprost. Dzięki szybkości, z jaką osiąga się pozycje nieprzyjaciela, przyśpiesza się ogólne tempo natarcia. Przy złem rozpoznaniu kierunku natarcia,



zerwaniu łączności taktycznej dowódca może bardzo szybko zawrócić swoje czołgi i uniknąć strat.

### *Ruchomy odwód czołgów.*

Czołgi szybkobieżne pozwalają na masowe ich użycie. Są one zgrupowane na tyłach, jako odwód naczelnego dowództwa, i działać mogą na głębokie tyły nieprzyjaciela.

Parki i warsztaty reparacyjne mogą pozostawać daleko na tyłach.

Bataljony czołgów są odwodami dowódców wielkich jednostek; pozostają one w tym charakterze do czasu całkowitego rozpoznania sił i kierunków ruchu sił głównych nieprzyjaciela lub też do powzięcia decyzji uderzenia niemi na głębokie tyły przeciwnika.

Czołgi szybkobieżne niezależnie od posuwania się piechoty uderzają na nieprzyjaciela i przenikają w głąb jego ugrupowania. Dowódca oddziałów czołgowych posuwa się wraz z niemi. Konieczny jest w tym przypadku przydział artylerji towarzyszącej lub wsparcie przez inne rodzaje broni, celem obezwładnienia broni przeciwpancernej nieprzyjaciela. Piechota ma tylko zadanie utrzymania zdobytego przez czołgi terenu.

Czołgi szybkobieżne, znajdujące się w odwodzie, mogą być z powodzeniem użyte do pościgu bliskiego lub dalekiego. W tych przypadkach mają one zadanie uchwycenia ważnych punktów terenowych i odcięcia dróg odwrotnych nieprzyjaciela.

Bataljon czołgów szybkobieżnych może zdeorganizować artylerję nieprzyjaciela, zniszczyć jego osie komunikacyjne, rozbić odwody, uniemożliwić ich przeciwnatarcie lub zorganizowanie przez nie obrony na kolejnej pozycji.

Działania te mogą być podjęte na szerokim froncie, głębokość zaś ich uzależniona jest od wsparcia ogniowego i rozwiązania kwestji zaopatrzenia i ewakuacji.

W pościgu bliskim lub dalekim dowódca dywizji może dodać do oddziału pościgowego (składającego się ze zmortyzowanej piechoty, artylerji i kawalerji) 1 — 2 kompanje czołgów szybkobieźnych. Oddział pościgowy powinien działać na tyły lub skrzydła nieprzyjaciela.

Czołgów wolnobieźnych użyć można do czołowego pościgu bliskiego wspólnie z piechotą. Po zerwaniu styczności z nieprzyjacielem czołgi wolnobieźne na samochodach transportowych (1 — 2 plutony) mogą być dodane do wspomnianego oddziału pościgowego.

### *Działania obronne.*

W obronie wystarcza 1 kompanja czołgów na brygadę (4 pułki piechoty). Ilość ta może ulec zwiększeniu; użycie czołgów w obronie jest jednak zazwyczaj rzadsze, niż w innych fazach walki.

W obronie czołgi działają w przeciwnatarciu, jako bezpośrednio wsparcie piechoty, lub samodzielnie. W przewidywaniu przeciwnatarć czołgi przydziela się do odwodów piechoty lub oddziałów czołowych, narażonych na uderzenie nieprzyjaciela.

Działając samodzielnie, czołgi szybkobieźne mogą zorganizować natarcie nieprzyjaciela przed przednim skrajem pozycji obronnej. Uderzenie na skrzydło nacierającego nieprzyjaciela może tu być uwieńczone dużym powodzeniem.

Drugi sposób działania samodzielnego czołgów w obronie polega na zachowaniu ich w odwodzie tak długo, aż nie zaznaczy się przewaga nieprzyjaciela w jednym

z punktów obrony. Wówczas rzuca się czołgi do przeciwnatarcia. Ogień artylerji ześrodkowuje się na tylnych rzutach nacierającego nieprzyjaciela i na broni przeciwpancernej jego rzutów czołowych. Ponieważ w tym czasie nieprzyjaciel jest już częściowo zdeorganizowany, przeciwnatarcie to wraz z czynnikiem zaskoczenia może dać duże powodzenie.

Wreszcie czołgi szybkobieżne mogą być użyte do walki z czołgami nieprzyjaciela, które wdarły się w ugrupowanie obronne.

Czołgi dają dobrze zorganizowanej obronie dużą aktywność i inicjatywę działania.

W opóźnianiu czołgi działają, jako osłona odwrotu. Uderzają one ze skrzydła, starając się zwinąć front nieprzyjaciela. Uderzenie takie osłabia natarcie przeciwnika oraz pozwala oddziałom własnym odejść na następną pozycję opóźniającą lub do odwodu za nią.

### *Organizacja.*

Motoryzacja i mechanizacja armji amerykańskiej idzie w 2-ch kierunkach:

- 1) wprowadzenia trakcji motorowej,
- 2) stworzenia samodzielnych związków pancerno-motorowych.

### *Z w i ą z k i   p a n c e r n o - m o t o r o w e .*

W 1932 r. zmechanizowano 1 pułk kawalerji, nazywając go 1 zmechanizowanym pułkiem kawalerji. W pułku tym zgrupowano najnowocześniejszy sprzęt pancerny. Dziś pułk ten jest samowystarczalną jednostką administracyjną i taktyczną.

Posiada on w swym składzie:

— 1 dywizjon bojowy — 27 lekkich czołgów szybko-  
bieżnych kołowo-gąsienicowych. Uzbrojenie czołga —  
3 k. m.

— 1 dywizjon osłonowy — 17 samochodów pancernych. Zadanie dywizjonu — ubezpieczenie i rozpoznanie. Uzbrojenie samochodu pancernego — 3 k. m.

— 1 szwadron k. m., przewożony na 18 półgąsienicowych samochodach nieopancerzonych.

— 1 szwadron administracyjny. Zadanie szwadronu — zaopatrywanie, ewakuacja i naprawy.

Na całość pułku składa się 189 wozów i 200 k. m., w tem 25% n. k. m.

W 1934 r. pułk przerobił szereg ćwiczeń, które miały na celu sprawdzenie jego zdolności bojowej oraz zdolności wykonywania zadań, powierzonych poprzednio kawalerji. W ćwiczeniach na temat rozpoznania, w których zwykle pułki kawalerji i 1. zmechanizowany pułk kawalerji, wyposażone w artylerję i lotnictwo, pracowały przeciwko sobie, wyższość okazała się po stronie kawalerji. Zniszczyła ona mosty i zmusiła oddziały pancerno-motorowe do wykonywania bardzo głębokich obejść.

W ćwiczeniu drugim, gdzie chodziło o jak najszybsze uchwycenie podstawy wyjściowej dla wielkiej jednostki, górowała kawalerja zmotoryzowana, która maszerowała całością z szybkością 50 klm/godz. Zdołała ona uchwycić przed kawalerją niezmotoryzowaną podstawę wyjściową (horyzont) oraz utrzymać ją, wysyłając naprzód samochody pancerne i grupując w 2 rzutach rozrzucone szereko czołgi.

Ćwiczenie trzecie polegało na nocnem natarciu kawalerji na pułk zmechanizowany. Zwyciężyła tu całkowicie kawalerja. Okrążyła ona pułk i po ześrodkowaniu ognia

artylerji bliskim ogniem k. m. zdeorganizowała go całkowicie. Ujawniła się w tem ćwiczeniu zupełna nieprzydatność oddziałów pancernych do walk nocnych.

W ćwiczeniu czwartem pułk zmechanizowany miał zadanie odcięcia odwrotu kawalerji. Szukając przepraw, wykonał on olbrzymie marsze i wyczerpał wszelkie zapasy materiałów pędnych; żołnierze na skutek zmęczenia stali się niezdolni do pracy.

W rezultacie tych ćwiczeń zdecydowano, że oba rodzaje kawalerji powinny pozostać, ponieważ każdy z nich ma swoje odrębne zalety i wady.

### D y w i z j a z m o t o r y z o w a n a .

W 1935 r. przeprowadzono ćwiczenia przy udziale 5 dywizyj piechoty, w tem 1, dywizji zmotoryzowanej. Koncentrację przeprowadzono przy pomocy transportu samochodowego. Zmobilizowano w tym celu w New-Yorku 1000 dorożek samochodowych z kierowcami. Długość ich kolumny wynosiła 16 klm. Pomimo świetnego stanu dróg amerykańskich, regulacja ruchu nastęrczała pewne trudności. Zadanie regulacji wykonywali oficerowie sztabu; korzystali oni dla celów łączności z sieci radjowej.

Jeżeli chodzi o dywizję zmotoryzowaną, to stan jej wynosił około 250 oficerów, 4.400 szeregowych i 550 wozów. Dywizja posiadała t. zw. zmechanizowaną kawalerję — czołgi, samochody pancerne oraz samochody transportowe.

1. dywizja zmotoryzowana przeprowadziła początkowo szereg ćwiczeń przygotowawczych, w których nieprzyjaciel był tylko przyjęty: marsz, bój spotkaniowy, rozwinięcie się do natarcia.

Należy podkreślić, że duży nacisk położono w ćwicze-

niach na kwestję łączności. Korzystano w dużym zakresie z linii telefonicznych. Do budowy ich posługiwano się samochodami o szybkości 65 klm/godz. (wyniki tej budowy dały średnio 13,5 klm linji w ciągu 25 minut). Dla celów doświadczalnych użyto samochodów 10 — kołowych (o 10 biegach), przeznaczonych do posuwania się w trudnym terenie, oraz 2 czołgów artyleryjskich o szybkości 56 klm/godz.

W dalszym ciągu ćwiczeń już dwustronnych 1. dywizja zmotoryzowana używana była, jako odwód armji. Wprowadzono ją do walki, aby pod przykryciem zasłony dymnej przerwać pozycję nieprzyjaciela. W natarciu tem czołgi dywizji wykonały głęboki zagon na tyły nieprzyjaciela. Zasłony dymne tworzyła artylerja i lotnictwo; zmniejszyło to o 50% skuteczność ognia przeciwnika, lecz utrudniało bardzo ruch własnych wozów bojowych.

Dywizja zmotoryzowana poruszała się z szybkością 30 — 35 klm/godz. Posiadała ona własną stację zaopatrzenia w wodę, dającą 144 tysiące tonn wody na dobę.

W wyniku tych ćwiczeń postanowiono zmotoryzować 29 pułk piechoty. Pułk ma być uzbrojony w nowoczesną automatyczną lekką broń palną. Składać się on będzie z

3 batadjonów strzelców i

1 bataljonu wsparcia (ciężka zmotoryzowana broń towarzysząca).

Poza tem uznano, że organizacja 1. dywizji zmotoryzowanej nie odpowiada wymaganiom, wskutek braku organicznej artylerji ciężkiej.

Związek pancerno-motorowy o takiej skali jak dywizja, aby być w zupełności samowystarczalnym, powinien posiadać własną artylerję ciężką o odpowiednim kalibrze.

Tabela I.

T y p	Ciężar w tonach	Silnik	Uzbrojenie	Załoga	Szybkość w km/godz.	U w a g i
„T-1” i „T-2”, samocho-pancerne	2—2,5	—	—	—	—	—
„T-11”, samochód pancerny 2-osiowy; obie osie pędne	4	8-cylindrowy, 115 KM z chłodzeniem wodnym	1 k. m. 12,7 mm 2 k. m. 7,6 mm	4	90	Zasięg 300 klm
„T-4”, 1931 samochód pancerny 3-osiowy bez ramy, 2 osie pędne	4	8-cylindrowy, 135 KM z chłodzeniem wodnym	1 k. m. 12,7 mm 2 k. m. 7,6 mm	4	90	Zasięg 300 klm
Pontiak, samochód półpancerny rozpoznawczy	—	opancerzony pod siedzeniem kierowcy	—	—	—	Bardzo ruchliwy i szybki
Tankietka	3,7	8-cylindrowy, 85 KM	1 k. m. 7,62 lub 12,7 mm albo działko 37 mm	—	—	Zapas materiałów pędnych 142 litry. Długość czołga 3,35, wysokość 1,58
„T-2” 1934 r., czołg gąsienicowy	8	gwiazdzisty 250—260 KM	3 k. m. (w tym 1—12,7 mm)	4	80	Czołgjednowieżowy nazywa się „T-2 E-1”, 2-wieżowy — „F-2 E-2”
„T-1” (T-1 E-1, T-1 E-6) czołg gąsienicowy	8,5	150 KM, w tylnej części kadłuba	działko 37 mm i 1 k. m. w wieży obrotowej 360°	4	37	—
Christe 1930 r., czołg kołowo-gąsienicowy kawalerski „T-2” lekki	8,25	gwiazdzisty, 7-cylindrowy „Continental”, 150 KM lub 260 KM	3 k. m.: 1 k. m. 12,7 mm, 2 k. m. 7,6 mm	4	60 na kołach 32 na gąsienicach	W próbach czołg doświadczalny lżejszy, o zwiększonej mocy silnika
„T-3” 1931 r., czołg średni kołowo-gąsienicowy	11	12-cylindrowy Liberty	—	4	—	—
„T-2” 1931 r., czołg średni gąsienicowy	15	300 KM	2 sprzężone, z 2 n. k. m. działka 47 mm i 37 mm	—	35	—
„T-1” 1932 r., samochód półgąsienicowy transportowy	—	—	—	—	—	Przystosowany do przewozu ludzi lub 6 koni w specjalnej przyczepce
Samochód 4-osobowy	0,5	—	—	—	—	Przystosowany do celów rozpoznania, przewozu k. m. i budowy linii telefonicznej
Samochód półciężarowy 2-osiowy, obie osie pędne	2,5	—	—	—	55 po drogach, 30 w terenie	Bez przegrzania silnika samochód może iść 4 klm/godz. Posiadając reduktor, samochód pokonywa 30° pochyłości. Zużycie 36 litrów benzyny na 100 klm.
Samochód dowódcy na 2-ch oficerów i 2-ch szeregowych, 3 osie (2 pędne)	2	—	1 k. m. z prawej strony na stojaku. Ostrzał poziomy 360°, pionowy 90.	—	—	Koła na superbalonach. Karoserja stalowa. Z lewej strony antena radiowa





## S p r z ę t.

Tabela I podaje charakterystykę techniczną nowoczesnego amerykańskiego sprzętu pancernego i motorowego.

## W n i o s k i.

Opierając się publikacjach wyższych wojskowych amerykańskich, jak gen. Hollbrooka, Simondsa i innych, stwierdzić można, że w najbliższej przyszłości armja Stanów Zjednoczonych

- 1) powiększy ilość posiadanych czołgów,
- 2) przyśpieszy tempo mechanizacji i motoryzacji,
- 3) stworzy duże zapasy mobilizacyjne.

Uznano, że mechanizacja i motoryzacja przyśpiesza tempo działań wojennych, przy równoczesnem jednak masowem użyciu lotnictwa. Oddziały piechoty i artylerji powinny w całości posiadać trakcję motorową i maszerować z szybkością do 40 klm/godz.

(d. c. n.)

---

POR. FELIKS MICHAŁKOWSKI.

## PRZYKŁADY ORGANIZACJI ĆWICZEŃ BOJOWYCH.

Chęć ułatwienia bezpośrednim kierownikom wyszkolenia bojowego żmudnej, a jednocześnie niezmiernie ważnej pracy przygotowawczej skłoniła mnie do podzielenia się swoim doświadczeniem, nabytem w okresie kilkoletniej pracy wyszkoleniowej w pułku piechoty, a następnie na kursie w Centrum Wyszkoenia Broni Pancernych.

Nie widzę potrzeby udowadniania ważności pracy wyszkoleniowo-bojowej, ponieważ z natury rzeczy jest ona w wyszkoleniu żołnierza czynnikiem dominującym, pozwolę sobie jedynie zwrócić uwagę na trudności, jakie napotyka instruktor lub kierownik wyszkolenia bojowego w oddziałach pancernych.

Trudności te podzieliłbym na dwie grupy: natury taktycznej i technicznej.

Przystępując do organizacji całokształtu wyszkolenia bojowego lub pojedynczych jego fragmentów—ćwiczeń, napotyka się przede wszystkim brak materiału taktycznego. Uciec się tu należy do pomocy nie tylko regulaminu, ale i wszelkiego rodzaju podręczników i artykułów dyskusyjnych. Regulamin ujmuje zagadnienie działania taktycznego broni pancernej nie tylko zbyt ogólnikowo, ale i „doświadczalnie”; powoduje to z jednej strony szybkie jego przeżywanie się, a z drugiej potrzebę uzupełniania go pod-

ręcznikami i artykułami. Dobrze jest, jeżeli kierownik lub instruktor ma za sobą bogate doświadczenie bojowe, gorzej zaś, gdy instruktorem jest młody oficer, który nie ma jeszcze skryształizowanych poglądów taktycznych. Znajdzie się on rzeczywiście w wielkim kłopotcie; powinien też dlatego starać się znaleźć odpowiednie źródła lub zwrócić o poradę taktyczną do oficera bardziej kompetentnego od niego. W każdym razie, niezależnie od przewodniej myśli taktycznej, kierownikowi wyszkolenia zależeć powinno na upodobnieniu położenia ćwiczebnego do bojowego oraz na jak najlepszym uplastycznieniu jego środkami pozorującymi.

Ze względu na zróżniczkowanie sprzętu w bataljonach pancernych, jego ilość, stany liczebne, rodzaj i odległość terenów ćwiczeń i t. p., nie jestem w stanie w ramach normalnego artykułu rozpatrzeć tych wszystkich czynników, które określam mianem technicznych, chcę jedynie podać sposoby organizacji wyszkolenia bojowego, które pracę nie tylko ułatwiają, ale i ujednostajniają, czyniąc ją bardziej celową i bardziej uchwytną dla kontroli zarówno własnej, jak i przełożonych. Zaznaczam, że podane przeze mnie schematy nie są idealne i że mogą one ulegać przeobrażeniom czy to ze względów taktycznych, czy też pod wpływem czynników technicznych.

## S C H E M A T A (wyszkolenie indywidualne).

*Czołgi rozpoznawcze.*

### Ć w i c z e n i e Nr. 12.

Temat ćwiczenia: służba szperaczy.

Cel ćwiczenia: technika wykonywania służby przez szperaczy.

## T r e ś ć ć w i c z e n i a :

## A) chcę nauczyć

- 1) zrozumienia ważności służby szperacza,
- 2) zachowywania się
  - a) w czasie wydawania rozkazu przez dowódcę,
  - b) po otrzymaniu zadania,
  - c) po wykonaniu zadania;
- 3) wykonywania służby, to znaczy:
  - a) utrzymywania nakazanego kierunku,
  - b) wykorzystywania terenu dla celów obserwacji (widzieć, nie będąc widzianym),
  - c) posuwania się w terenie zupełnie otwartym,
  - d) chwytania skraju lasu,
  - e) posuwania się skrajem lasu,
  - f) posuwania się po drodze zadrzewionej,
  - g) posuwania się w terenie lekko pokrytym,
  - h) we wszystkich powyższych przypadkach:
    - utrzymywania łączności z dowódcą,
    - utrzymywania łączności między sobą,
    - meldowania na czas o spostrzeżeniach.

## B) chcę powtórzyć

- 1) posuwanie się w nakazanym kierunku,
- 2) zasady obserwacji i skrytego posuwania się w terenie,
- 3) meldowanie i znaki regulaminowe.

## W s t ę p d o ć w i c z e n i a :

Ćwiczenie rozpocznę od wyciągnięcia od strzelców zasady konieczności ciągłego ubezpieczania się i, jako wyniku jej, konieczności i ważności służby szperacza.

## Z a ł o ż e n i e :

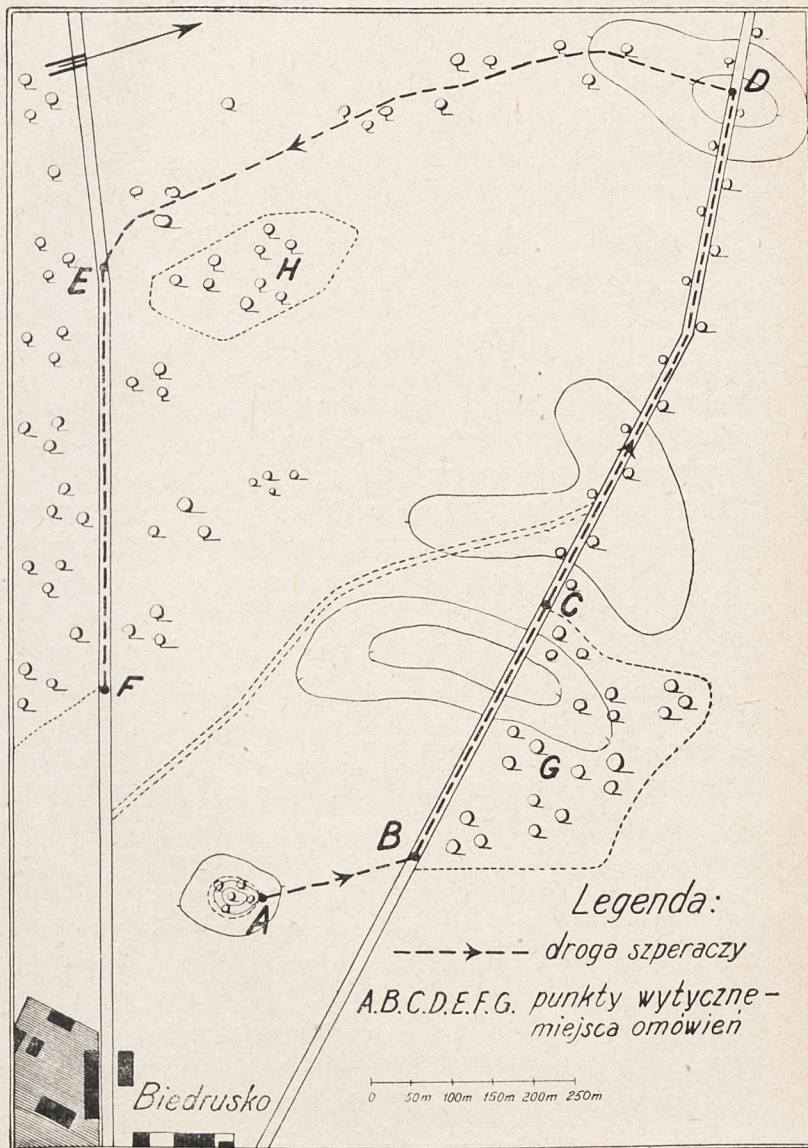
Oddziały własne na postoju chwilowym w Biedrusku. Od miejscowej ludności wiadomo, że w okolicy krą-

# S C H E M A T „A”

(tabela czynności).

O D D Z I A Ł   Ć W I C Z A C Y				O D D Z I A Ł   P O Z O R U J Ą C Y			
Faza	Siła	Stanowisko	C z y n n o ś c i	Siła	Stanowisko	Czynności	Znaki
I	1 + 12	punkt „A”	wstęp, założenie, rozkaz, odprawa szperaczy				
		droga A — B	posuwanie się w terenie otwartym, uchwycenie skraju lasu.	2	punkt B	stoją na skraju lasu	czerwona chorągiewka „pionowo”
II	„	droga B — C	posuwanie się skrajem lasu.				
III	„	droga C — D	posuwanie się po drodze zadrzewionej.	2	punkt D	obserwują drogę C — D	
				„	„	strzelają do czołgów szperaczy	czerwona chorągiewka „wahadło”
IV	„	droga D — E	posuwanie się w terenie lekko pokrytym				





żą patrole konne nieprzyjaciela. Nasz pluton ma za zadanie spatrolować przedpole na zachód od Biedruska.

P o ł o ż e n i e w y j ś c i o w e (szkic):

W punkcie *A* podaję założenie i rozkaz dla szperaczy.

Położenie i zadanie plutonu — jak w założeniu.

Rozkazuje:

a) skład — strzelec *Z* i strzelec *V*, jako szperacze czołowi;

b) zadanie — przesunąć się do lasu (wskazuję ręką punkt *B*) i tam zatrzymać się; przez cały czas macie mnie ubezpieczać;

c) różne — ja z resztą plutonu posuwam się za wami w odległości 200 m (dla celów ćwiczebnych).

P r z e b i e g ć w i c z e n i a :

W punkcie *A* podaję założenie i robię odprawę szperaczy. Od punktu *A* do punktu *B* posuwanie się terenem otwartym. W punkcie *B* krótkie omówienie i odprawa nowych szperaczy. Od punktu *B* do *C* posuwanie się skrajem lasu. W punkcie *C* krótkie omówienie i odprawa nowych szperaczy. Od punktu *C* do *D* posuwanie się wzdłuż zadrzewionej drogi. W punkcie *D* omówienie i zmiana szperaczy. Od punktu *D* do *E* posuwanie się terenem lekko pokrytym. W punkcie *E* krótkie omówienie, wyznaczenie nowych szperaczy, dalszy marsz do punktu *F*. W punkcie *F* koniec ćwiczenia i omówienie ogólne.

P o s z c z e g ó l n e f a z y ć w i c z e n i a :

Ilość faz uzależniłem od rodzajów przebywanego terenu.

I faza:

1) zachowanie się w czasie wydawania rozkazu (odprawy),

2) zachowanie się po otrzymaniu zadania,

3) utrzymanie nakazanego kierunku,



4) posuwanie się w terenie otwartym (wykorzystanie terenu i tempo ruchu),

5) utrzymanie łączności z dowódcą,

6) łączność między szperaczami,

7) meldowanie spostrzeżeń,

8) uchwycenie skraju lasu.

II faza :

1) posuwanie się skrajem lasu,

2) utrzymanie łączności z dowódcą,

3) łączność między szperaczami,

4) meldowanie spostrzeżeń,

5) utrzymanie kierunku.

III faza :

1) posuwanie się po drodze zadrzewionej,

2) wykorzystanie terenu dla celów obserwacji,

3) utrzymanie łączności z dowódcą,

4) łączność między szperaczami,

5) meldowanie spostrzeżeń.

IV faza :

1) posuwanie się w terenie lekko pokrytym,

2) wykorzystanie terenu dla celów obserwacji,

3) utrzymanie nakazanego kierunku,

4) utrzymanie łączności z dowódcą,

5) utrzymanie łączności między sobą,

6) meldowanie spostrzeżeń,

7) zachowanie się po spełnieniu zadania.

O m ó w i e n i e :

Ustawiam oddział w punkcie  $F$  w ten sposób, aby widział on całość przebytej drogi; omawiam całość ćwiczenia w myśl wytycznych, zawartych w treści ćwiczenia :

1) czy służba szperacza jest ważną i dlaczego?

2) jak szperacze powinni się zachowywać w czasie wydawania rozkazu (odprawy)?

- 3) co powinni robić po otrzymaniu zadania?
- 4) jak się powinni posuwać w terenie otwartym?
- 5) jak się posuwać skrajem lasu?
- 6) jak się posuwać wzdłuż drogi zadrzewionej?
- 7) jak się posuwać w terenie lekko pokrytym?
- 8) w jaki sposób powinien być wykorzystany teren?
- 9) sposoby meldowania dowódcy o spostrzeżeniach,
- 10) sposoby utrzymywania łączności między szperaczami,
- 11) jak postępują szperacze po wykonaniu zadania?

#### O r g a n i z a c j a :

1) siły żywe: stan oddziału ćwiczącego — 1 podoficer i 12 strzelców; stan oddziału pozorującego—4 strzelców;

2) sprzęt: 3 czołgi T K S, 24 naboje do kbk, 45 naboji do c. k. m., 1 chorągiewka czerwona.

3) ubiór: oddziału ćwiczącego — opończe, hełmy, maski przeciwgazowe, pistolety; oddziału pozorującego — drelichy, rogatywki, kbk., bagnety, ładownice.

U w a g i: w załączeniu szkic terenu i tabela czynności.

### S C H E M A T B (wyszkolenie plutonu).

#### *Czołgi rozpoznawcze.*

#### Ć w i c z e n i e Nr. 4.

Temat ćwiczenia: pluton czołgów rozpoznawczych w walce odwrotowej.

#### Cel ćwiczenia:

a) nauczyć współdziałania poszczególnych czołgów w walkach odwrotowych,

b) nauczyć współdziałania plutonu czołgów z piechotą.

#### Treść ćwiczenia:

a) chcę nauczyć:

- 1) zrozumienia istoty walki odwrotowej,
- 2) czynności dowódców czołgów i dowódcy patrolu reparacyjnego po otrzymaniu rozkazu, nakazującego walkę odwrotową,
- 3) sposobów wykonywania zadania przez poszczególnych dowódców na pozycjach opóźniających,
- 4) sposobów odrywania się od nieprzyjaciela i zmiany stanowiska opóźniającego,
- 5) utrzymywania łączności w ramach plutonu,
- 6) uzupełniania amunicji i zachowywania się wobec strat w ludziach, sprzęcie i amunicji,
- 7) stosowania gazów trwałych do skażenia terenu,
- 8) wykorzystywania środków dymotwórczych;

b) chcę powtórzyć:

- 1) sposoby wykorzystywania terenu przez poszczególne czołgi w ramach nakazanego ugrupowania,
- 2) współpracę dowódcy czołga z kierowcą,
- 3) wybór, rodzaj i sposób zwalczania przez poszczególne czołgi ujawnionych celów nieprzyjacielskich.

W s t ę p   d o   ć w i c z e n i a : ćwiczenie w terenie poprzedzone zostanie w przeddzień ćwiczeniem na stole plastycznym; sposobem dyskusyjnym rozważę przytem wszystkie fazy ćwiczenia terenowego.

Z a ł o ż e n i e :

Mapa 1:100.000 Warszawa północ. Dnia 23 października o świcie II bataljon 30 p. p. wraz z plutonem czołgów rozpoznawczych wycofał się pod naporem nieprzyjaciela z rejonu M a r y m o n t u do W a w r z y s z e w a . Do godziny 8 nieprzyjaciel obsadził wzniesienia na wysokości i równoległe do toru kolejowego W a r s z a w a — M ł o c i n y , skąd ogniem c. k. m. i broni towarzyszącej ostrzeliwuje W a w r z y s z e w , przejawiając wyraźne tendencje do dalszego ruchu w kierunku na W a w r z y s z e w .

W związku z wytworzonym położeniem i otrzymaniem rozkazami II/30 p. p. wycofuje się do W ó ł k i W ę g ł o w e j. Dowódca II/30 p. p. przysłał do dowódcy 4-ej kompanji i dowódcy plutonu czołgów rozkaz następującej treści:

a) dowódca 4-ej kompanji z dwoma plutonami maszeruje wraz z bataljonem do W ó ł k i W ę g ł o w e j; zbiórka bataljonu przy cmentarzu;

b) jeden pluton 4-ej kompanji z przydzieloną drużyną c.k.m. oraz działaniem broni towarzyszącej obsadzi wschodni skraj W a w r z y s z e w a, ubezpieczając zbiórkę i odmarsz bataljonu, oraz opóźnić będzie ruch nieprzyjaciela po osi W a w r z y s z e w — W ó ł k a W ę g ł o w a do godz. 11;

c) działania opóźniające wesprze pluton czołgów rozpoznawczych;

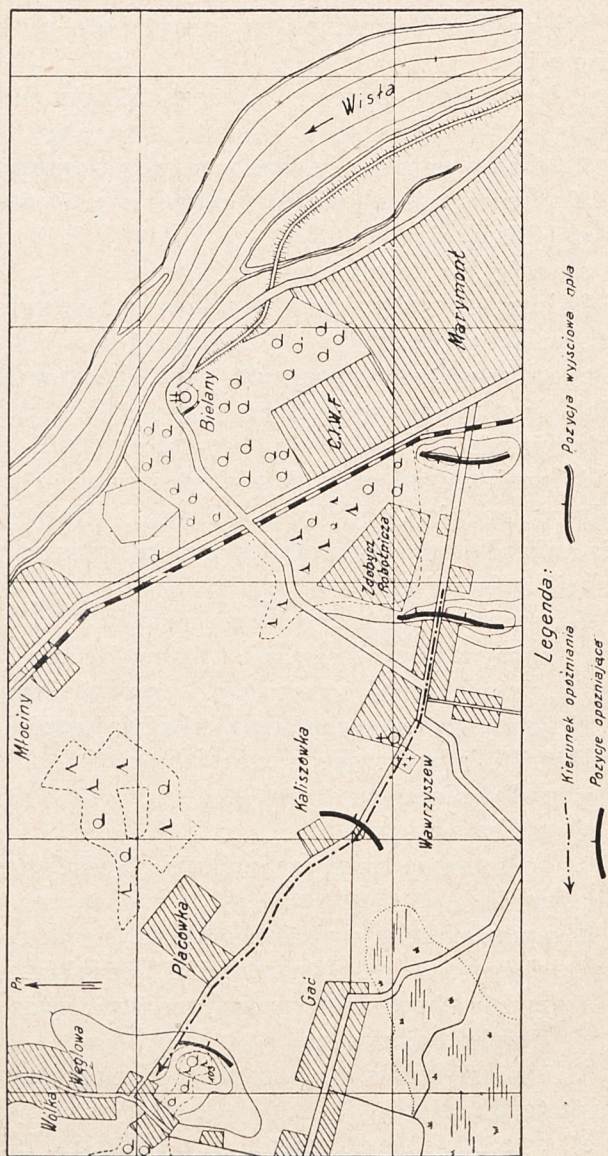
d) wiadomości dodatkowe: moje m. p. po drodze W a w r z y s z e w — W ó ł k a W ę g ł o w a, a następnie na północnym skraju W ó ł k i W ę g ł o w e j, dokąd należy kierować wszelkie meldunki związane z rozpoznaniem sił i kierunku ruchu nieprzyjaciela; dodatkowo do dyspozycji dowódcy plutonu czołgów 6 świec dymnych i 6 granatów gazowych;

e) wykonanie natychmiast po otrzymaniu rozkazu.

**P o ł o ż e n i e w y j ś c i o w e:**

W W a w r z y s z e w i e podaję założenie dowódcy plutonu czołgów oraz dowódcy plutonu strzeleckiego, informuję o przepisach bezpieczeństwa, specjalnych znakach i środkach pozorowania pola walki, poczem dowódcy plutonów rozpoczynają ćwiczenie, wydając swoje rozkazy; treść rozkazów przedstawią mi dowódcy plutonów w przeddzień ćwiczenia.

Szkic 1:25.000  
(rejon Warszawa-Połnoc, zat. do schematu „B”)



← - - - - - Kierunek opóźniania  
 ← - - - - - Kierunek opóźniająca  
 ————— Pozycja wyjściowa opla  
 ————— Pozycja opóźniająca  
 Legenda:

Przebieg oraz poszczególne fazy ćwiczenia:

I faza—obsadzenie wschodniego skraju W a w r z y s z e w a:

1) organizacja i zajmowanie stanowisk przez piechotę,  
2) zachowanie się plutonu czołgów na pierwszej pozycji opóźniającej:

a) zajęcie stanowisk wyczekiwania,  
b) przeprowadzenie zwiadu terenu z uwzględnieniem przedpoła i zaplecza,

c) szczegółowe rozpoznanie poszczególnych kierunków działania plutonu (wytyczenie przy pomocy punktów orientacyjnych i środków zastępczych),

d) wydanie zastępcy, dowódcom wozów i dowódcy patrolu reparacyjnego rozkazu ogólnego, dotyczącego całości działania plutonu, a w szczególności działania na pierwszej pozycji opóźniającej,

e) utrzymanie łączności z piechotą,

f) zapewnienie obserwacji nieprzyjaciela i zabezpieczenie plutonu przed obserwacją i ogniem nieprzyjaciela.

II faza — rozpoczęcie działań opóźniających i działanie z rejonu W a w r z y s z e w a:

1. walka piechoty:

a) walka ogniowa,

b) odrywanie się poszczególnych środków ogniowych i sił żywych;

2. walka plutonu czołgów:

a) obserwacja przebiegu akcji i ubezpieczenie,

b) wybór chwili i kierunku przeciwnatarcia,

c) zbiórka bojowa,

d) wykorzystanie i przekazanie elementów rozpoznania dowódcy całości,

e) wycofanie się do rejonu K a l i s z ó w k i.

III faza — działania opóźniające z rejonu K a l i - s z ó w k i:

1. walka piechoty:

sposób wykonania zadania przez obsadę drugiego stanowiska opóźniającego ze szczególnem uwzględnieniem do marszu, zajęcia stanowisk, przygotowania ogni, zapewnienia obserwacji i łączności oraz wykonania samego opóźnienia;

2. walka plutonu czołgów:

- a) obserwacja przebiegu akcji i ubezpieczenie,
- b) wybór chwili, kierunku i sposobu przeciwdziałania,
- c) wykorzystanie środków chemicznych,
- d) wycofanie się do rejonu koty 103,
- e) zachowanie się wobec strat w sprzęcie, ludziach i amunicji.

IV faza — działania opóźniające z rejonu koty 103: wykonanie, jak w fazach poprzednich.

O r g a n i z a c j a:

Siły żywe:

- 1) oddział ćwiczący w składzie:
  - a) etatowego plutonu czołgów rozpoznawczych,
  - b) plutonu strzeleckiego piechoty z drużyną c. k. m. i działaniem broni towarzyszącej (moździerz 81 mm. albo działko);

2) nieprzyjaciel:

pluton strzelecki z jedną drużyną c. k. m.,

3) pozorowanie pola walki:

2 podoficerów i 2 strzelców,

4) kierownictwo ćwiczenia:

1 oficer, 1 trębacz, 1 motocyklista, 1 cyklista,

5) rozjemcy:

1 oficer i 6 podoficerów.

Sprzęt:

1) oddział ćwiczący: po 10 naboji na kbk., po 100 naboji na r.k.m., po 200 naboji na c.k.m., 12 świec dymnych i 6 granatów gazowych;

2) nieprzyjaciel: po 10 naboji na kbk., po 150 naboji na r.k.m. lub c.k.m.;

3) pozorowanie pola walki: 4 świece dymne, 12 granatów P. Z. lub petard;

4) kierownictwo ćwiczenia: 1 trąbka, 1 motocykl, 1 rower, 1 tarcza sygnalizacyjna czerwono-biała, 1 tarcza sygnalizacyjna czarno-biała;

5) rozjemcy:

bloki meldunkowe i ołówki.

Ubiór:

1) oddziały ćwiczące—rynsztunek polowy, w hełmach,

2) nieprzyjaciel — jak wyżej, czerwone opaski na furazerkach,

3) pozorowanie pola walki — rogatywki, biało-niebieskie opaski na rękawach;

4) kierownictwo ćwiczeń — białe opaski na czapkach;

5) rozjemcy — białe opaski na rękawach.

O m ó w i e n i e:

po zakończeniu ćwiczenia w rejonie W ó l k i W ę - g l o w e j oraz po zebraniu od rozjemców informacji co do przebiegu ćwiczenia i wykonania zadań przez poszczególnych dowódców, przeprowadzę omówienie ćwiczenia z punktu widzenia jego wykonania oraz tego, czego chciałem nauczyć i co powtórzyć, a mianowicie:

1) kiedy zmuszeni jesteście stosować walkę odwrotną?

2) co charakteryzuje walkę odwrotną?

3) co to jest pozycja opóźniająca?

4) jakim warunkom powinna odpowiadać pozycja opóźniająca?





SCHEMAT „B” (TABELA CZYNNOŚCI).

Faza	O D D Z I A Ł Y W Ł A S N E					N I E P R Z Y J A C I E L				
	Siła	Stanowisko	Czynności	Rozjemcy	Pozorowanie pola walki	Siła	Stanowisko	Czynności	Rozjemcy	Pozorowanie pola walki
1	Całość	Wschodni skraj Wawrzyszewa.	1. Piechota — organizacja i zajmowanie stanowisk. 2. Pluton czołgów: a) zajęcie stanowisk wyczekiwania, b) przeprowadzenie zwiadu terenu z uwzględnieniem przedpola i zaplecza, c) szczegółowe rozpoznanie poszczególnych kierunków działania plutonu (wytyczenie przy pomocy punktów orientacyjnych i środków zastępczych), d) wydanie zastępcy, d-com wozów i d-cy patrolu rep. rozkazu ogólnego, dotyczącego całości działania plutonu, a w szczególności na pierwszej pozycji opóźniającej. e) utrzymanie łączności z piechotą, f) zapewnienie obserwacji npla i zabezpieczenie plutonu przed obserwacją i ogniem npla.	Kontrolują wykonanie przez poszczególne d-ców oraz notują uwagi do omówienia.	W rejonie plutonu piechoty—2 granaty P. Z., w rejonie plutonu czołgów — 1 gr.	Całość	Wzniesienia na wysokości placu ćwiczeń i równoległe do toru kolejowego Warszawa-Młociny.	1. C. k. m.—ostrzeliwują Wawrzyszew. 2. Oddziały strzeleckie—zajmują podstawę wyjściową do natarcia na Wawrzyszew.	Kontrolują wykonanie oraz obserwują zachowanie się npla w Wawrzyszewie. Notują uwagi.	
2	Całość	Wschodni skraj Wawrzyszewa.	1. Piechota — walka ogniowa. 2. Pluton czołgów — obserwacja przebiegu akcji i ubezpieczenie.	Jak wyżej.	Na znak czarno-biała tarcza oślepią jedną świecą dymną c. k. m., a jedną—pluton czołgów.	Całość	Jak wyżej oraz plac ćwiczeń.	1. C. k. m.—ostrzeliwuje Wawrzyszew. 2. Oddziały strzeleckie—wykonują natarcie na Wawrzyszew.	Na znak czerwono-biała tarcza zezwalają na rozpoczęcie natarcia, przyczem każdorazowo z chwilą zniknięcia znaku powstrzymują ruch oddziałów nacierających.	Na znak czerwono-biała tarcza rzucają 2 granaty w rejonie c. k. m. npla, 1 granat w rejonie nacierających.
	Dwie drużyny strzeleckie, jeden c. k. m. i moździerz (armatka).	Droga Wawrzyszew—Kaliszówka.	Odrywanie się poszczególnych środków ogniowych i sił żywych.	Jak wyżej.		Całość	Plac ćwiczeń (żydowski dom)	Nacierają.	Jak wyżej.	Jedną świecą dymną oślepią c. k. m.
	Reszta piechoty i pluton czołgów.	Wschodni skraj Wawrzyszewa.	1. Piechota — oderwanie się sił żywych i środków ogniowych—wycofanie się na kąt 103. 2. Pluton czołgów a) wybór chwili i kierunku przeciwnatarcia, b) zbiórka bojowa, c) wykorzystanie i przekazanie elementów rozpoznania d-cy całości, d) wycofanie się do rejonu Kaliszówki.	Jak wyżej. Zwrócić uwagę: 1. na oderwanie się poszczególnych elementów składowych piechoty, tak sił żywych, jak i środków ogniowych. 2. na przeciwnatarcie czołgów.		Całość	Plac ćwiczeń Zdobyczo-Robotnicza.	Nacierają.	Jak wyżej, obserwując specjalnie odrywanie się poszczególnych elementów obsady Wawrzyszewa.	
3	Jedna drużyna strzelecka, 1 c. k. m., 1 moździerz (działko), pluton czołgów.	Rozwidlenie dróg Kaliszówka.	1. Piechota—sposób wykonania zadania przez obsadę drugiego stanowiska opóźniającego, ze szczególnym uwzględnieniem domarszu, zajęcia stanowisk, przygotowania ogni, zapewnienia obserwacji i łączności oraz wykonania samego opóźniania 2. Pluton czołgów — obserwacja przebiegu akcji i ubezpieczenie.	Kontrola i notatki co do wykonania.	Na znak czarno-biała tarcza 2 granaty w rejonie obsady stanowisk.	Całość	Wawrzyszew.	Zajęcie i marsz ubezpieczony przez Wawrzyszew.	Nie pozwalają przekroczyć cmentarza, dopóki nie ujrzą znaku tarcza czerwono-biała, poczem postępują jak wyżej.	Na znak tarcza czarno - biała 1 świecą dymną oślepią npla.
	Jak wyżej	Jak wyżej	1. Piechota — oderwanie się od npla. 2. Pluton czołgów a) wybór chwili, kierunku i sposobu przeciwdziałania, b) wykorzystanie środków chemicznych, c) wycofanie się do rejonu koty 103, d) zachowanie się wobec strat w sprzęcie, ludziach i amunicji.	a) Jak wyżej. b) Na znak czarno-biała tarcza niszczą jeden czołg oraz zabijają jednego strzelca.	Na znak czarno-biała tarcza jeden granat w rejonie plut. czołgów.	Całość	Droga Wawrzyszew-Kaliszówka.	Nacierają.	Każdorazowo z chwilą zniknięcia znaku czerwono-białego powstrzymują ruch oddziałów nacierających.	Na znak tarcza czarno - biała 2 granaty w rejonie nacierających.
4	Całość	Kota 103.	1. Piechota — dalszy ciąg działań opóźniających: a) sposób wykonania domarszu, zajęcie stanowisk i przygotowanie ogni, b) uzupełnienie amunicji, c) zorganizowanie obserwacji i utrzymanie łączności z d-cą całości i plutonu czołgów. d) reszta, jak w poprzednich fazach. 2. Pluton czołgów jak w fazach poprzednich.	Jak w pierwszej fazie.	Na znak czarno-biała tarcza jedną świecą dymną oślepią c. k. m., a następnie rzucają 1 granat w rejonie plutonu czołgów.	Całość	Kaliszówka.	Zajmują wieś Kaliszówkę i organizują natarcie na kąt 103.	a) Dopóki nie ujrzą tarczy czerwono - białej, nie pozwalają wyruszyć natarciu z Kaliszówki. b) Obserwują i notują zachowanie się npla na kocie 103.	
						Całość	Droga Kaliszówka-Wólka Węglowa.	Nacierają.	Jak w 2 fazie.	

5) jak powinno się odbyć opuszczenie pozycji opóźniającej przez czołgi współdziałające i siły żywe?

6) jak powinny być wykorzystane czołgi do opóźniania ruchu nieprzyjaciela?

7) w jaki sposób przeprowadza się rozpoznanie?

8) jak się utrzymuje łączność z dowódcą plutonu?

9) w jaki sposób uzupełnia się amunicję?

10) jak postępuje się z zabitymi, rannymi, oraz zniszczonym lub zepsutym sprzętem?

11) jakie zastosowanie w walce odwrotowej mają dymy bojowe i gazy trwałe?

12) jak powinna wyglądać praca plutonu czołgów w walce odwrotowej?

13) na czym powinno polegać współdziałanie jednostek czołgów z oddziałami piechoty?

Tabela czynności, oraz szkic terenu — w załączeniu.

W odniesieniu do całokształtu zagadnienia, poruszonego w moim artykule, a w szczególności do wykorzystania go dla celów praktycznych, pozwolę sobie zwrócić specjalną uwagę na *t a b e l ę c z y n n o ś c i*, która stanowi punkt wyjściowy już nie do przygotowania, a do przeprowadzenia ćwiczenia. W schemacie *A* tabela czynności zawiera tylko ogólne rozplanowanie pracy; szczegóły są zawarte w treści poszczególnych faz; natomiast w schemacie *B* tabela czynności opracowana jest szczegółowo i zawiera całkowitą treść oraz przebieg ćwiczenia. Podając dwa rozwiązania, miałem na uwadze swobodny wybór jednego z nich w zależności od indywidualnych upodobań oraz struktury samych ćwiczeń.

MAJOR INŻYNIER ROMUALD PREWYSZ-KWINTO.

## POCIĄGI I DREZYNY PANCERNE.

*Szkic historyczny.*

Zbadajmy historję wojen, a przekonamy się, że niema takiego środka lokomocji, który nie znalazłby zastosowania w rzemiośle wojennem czy to jako wóz bojowy, czy też jako środek pomocniczy, transportowy.

W miarę ukazywania się któregokolwiek z nich, znajdowano natychmiast możliwość dostosowania go do potrzeb wojska.

Tak samo rzecz się miała i z kolejami: z taboru kolejowego powstały pociągi pancerne, stanowiące najstarszy rodzaj nowoczesnej broni pancernej.

Pierwsze pomysły opancerzenia i uzbrojenia pociągów zrodziły się we Francji w 1826 roku, prawie nazajutrz po uruchomieniu w Anglji pierwszych kolei. Pozostały one jednak w sferze pomysłów.

Pierwszą realną próbę widzimy w roku 1846, kiedy Austriacy pod Wiedniem użyli do rozpoznania „osłoniętej“<sup>1)</sup> platformy kolejowej, uzbrojonej w działo i popychanej przez zwykły parowóz.

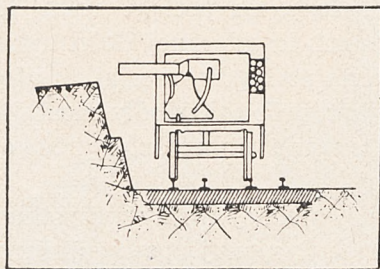
---

<sup>1)</sup> Czyli prowizorycznie, lecz nie w 100% zabezpieczonej przed pociskami broni małokalibrowej i odłamkami pocisków.

W roku 1866 we Włoszech i w latach 1870—71 podczas wojny francusko-pruskiej widzimy t. zw. pociągi „osłonięte“, służące do wykonywania uderzeń ogniowych.

Po wojnie 1870—71 Francuzi zaczęli opracowywać zagadnienie opancerzenia wagonu oraz możliwości strzelania z nich z dział.

W roku 1884 fabryki w Saint Chamond zbudowały specjalne wagony artyleryjskie. Aby zabezpieczyć się przed możliwem wywracaniem się ich, nadawano im



*Ryc. 1.*

*Francuski wagon pancerny  
z r. 1884.*

taką szerokość, że mogły one kursować wyłącznie na liniach dwutorowych, po jednym z toków każdego toru (ryc. 1).

W wagonie na specjalnych podstawach umieszczono trzy działa 15 cm., które mogły strzelać jednocześnie w jedną stronę.

Opancerzenie wagonu stanowiły płyty z zgrzewnego żelaza o grubości 6—18 mm.

Działa przedzielone były przegrodami pancernymi.

W tym samym czasie próbowali budować podobne wagony również Anglicy i Rosjanie.

Zagadnienie staje się modnem, i w roku 1886 dyskutuje się w Prusach możliwość zniesienia twierdz i zastąpienia ich przez parki artylerji obłęźniczej w wagonach pancernych.

W roku 1889 podczas obrony Seretu przez Rumunów zastosowano jedną taką ruchomą baterję pancerną.

Otrzymano w ten sposób nowy środek walki; dużą jego wartość wykazuje już wojna anglo-boerska w latach 1889—1902 r. Anglicy z powodzeniem zastosowali w niej pociągi „osłonięte“, lepiej coprawda uzbrojone i skuteczniej chroniące załogę, niż pociągi roku 1870. Przeciwnik, nie mający ani dostatecznej ilości artylerji, ani środków do zwalczania pociągów, musiał im ulegać.

Skoro pierwsze próby dowiodły możliwości użycia pociągów, jako narzędzia walki, dalszy rozwój tej broni został przesądzony.

Na początku wielkiej wojny wszystkie państwa, biorące w niej udział, dysponują pociągami pancernymi<sup>1)</sup>.

Pociągi pancerne tego okresu są już pociągami pancernymi we właściwym znaczeniu tego słowa. Składają się one z kilku wagonów opancerzonych i uzbrojone są w broń maszynową oraz działa (ryc. 2).

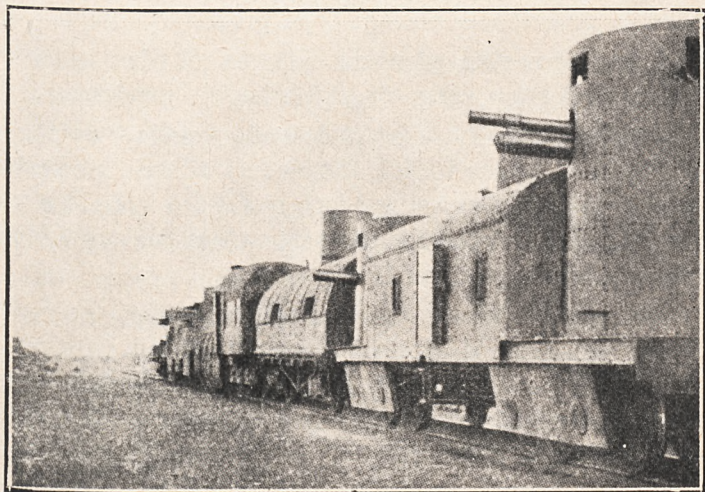
Pociągi niemieckie biorą skuteczny udział w marszu przez Belgję. Rosjanie próbują również ich użycia. Pociągi austriackie skutecznie walczą w Karpatach.

Użycie właściwych pociągów pancernych było jednak możliwe tylko na początku wojny, dopóki nie zatraciła ona

---

<sup>1)</sup> Na początku wielkiej wojny w użyciu było około 30—40 pociągów. Rosja miała ich 4—8; wchodziły one w skład wojsk kolejowych. Uzbrojone były w dwa działa 76 mm. i 20 k. m., a jako pancerz posiadały 10 mm blachy kotłowe. Niemcy i Austro-Węgry posiadały około 10 pociągów pancernych najróżniejszych konstrukcyj; przewyższały one pod każdym względem pociągi rosyjskie.

jeszcze swego charakteru manewrowego; użycie to było zresztą bardzo ograniczone, ponieważ tory kolejowe zostały odrazu skutecznie uszkodzone. Walczące armje bardzo szybko wkopały się w ziemię. Rozpoczęła się uporczywa walka pozycyjna z jej ogromem środków technicznych, a zwłaszcza artylerji. W tych warunkach pociągi pan-



*Ryc. 2.*

*Rosyjski pociąg pancerny na stanowisku ogniowem*

cerne nie mogły brać w walce bezpośredniego udziału, ponieważ artylerja z miejsca je rozstrzeliwała.

Stąd podczas wielkiej wojny pociągi pancerne nie odegrały prawie żadnej roli, a na rozwój ich wojna nie wywarła prawie żadnego wpływu.

Poza służbą etapową, rzadkimi przypadkami przerwania frontu wschodniego oraz krótkim okresem walk w Rumunji nie miały one zupełnie zastosowania.

Pomimo to budowy ich nie zaniechano. W okresie wielkiej wojny, zwłaszcza w Rosji i Anglii, zbudowano kilka doskonałych pociągów pancernych; w Rosji znalazły one szerokie zastosowanie w okresie wojen domowych oraz podczas wojny polsko-rosyjskiej; kilka z nich stało się naszym łupem.

Pod koniec wojny mieliśmy około 85 pociągów; były to coprawda przeważnie pociągi typu prowizorycznego.

W dobie powstań górnośląskich po obydwu stronach działały pociągi pancerne najróżniejszych konstrukcyj.

Ostatnio, dzięki broni pancernej wogóle i pociągom pancernym w szczególności, Japończycy zdołali tak szybko załatwić się z Chinami w walkach o J e h o l i M a n d ż u r j ę. Używali oni jednak przeważnie pociągów opancerzonych prowizorycznie.

Poza tem w okresie wielkiej wojny rozwój pociągów pancernych poszedł raczej w kierunku artylerji ciężkiej i najcięższej na podwoziach kolejowych. Powstały w ten sposób specjalne pociągi częściowo opancerzone, właściwie — artylerja kolejowa<sup>1)</sup>.

Nie od rzeczy będzie przypomnieć, że działo kolejowe zastosowano po raz pierwszy w okresie wojny secesyjnej w Ameryce Północnej. W roku 1862 z polecenia gen. L e e ustawiono na 4-osiowej platformie 32-funtowe działo na

---

1) W 1916 r. Niemcy zbudowali cały szereg opancerzonych transportów kolejowych dla artylerji ciężkiej, np.:

— pociąg *N U-1* w kształcie „torpedo“, opancerzony 80 mm blachami pancernymi i uzbrojony w 21 cm działo; zbudowano 3 takie pociągi.

— pociąg *N U-2* o pancerzu 60 mm, uzbrojony w 30.5 cm armaty dalekonośne; zbudowano 2 takie pociągi.



sztynnem łożu. Działo miało odrzut wzdłuż platformy i mogło strzelać tylko w kierunku ruchu.

Artylerja kolejowa istniała w twierdzach i przed wojną; były to ruchome baterje artylerji ciężkiej oraz artylerja obrony wybrzeża.

### *Organizacja współczesnych pociągów pancernych*

Organizacja pociągów pancernych jest wynikiem możliwości ich użycia w różnych fazach i rodzajach walki.

Możliwości te, jak zobaczymy niżej, są nadzwyczaj różnorodne.

Do walki z artylerją naziemną i pociągami pancernymi, do ostrzeliwania celów dalekich konieczna jest armata dalekonośna dość dużego kalibru, t. j. armata ciężka.

Do ostrzeliwania celów żywych, strzelających bez zakrycia lub też z za przedpiersia, do ostrzeliwania artylerji naziemnej, czołgów i karabinów maszynowych nadaje się najlepiej szybkostrzelna armata polowa oraz karabiny maszynowe i działka.

Widzimy więc, że same przedmioty działania wymagają podziału pociągów na

— ciężkie — artyleryjskie, t. j. uzbrojone w działa ciężkie, a przeznaczone do walki artyleryjskiej na dalekie odległości;

— lekkie — przebojowe, uzbrojone w działa lekkie, działka i c. k. m., a przeznaczone do rozwiązywania zadań w ramach bezpośredniego współdziałania z innymi broniąmi.

Powoduje to konieczność działania lekkich pociągów pancernych w drodze zaskoczenia i wypadów; muszą one być zatem możliwie ruchliwe.

Broń, w którą uzbrojone są lekkie pociągi pancerne, jest ich elementem przebojowym.

Ze względu na działalność lotnictwa nieprzyjacielskiego, pociągi pancerne powinny się znajdować pod osłoną własnych płatowców, muszą one mieć ponadto swoją broń przeciwlotniczą. Stanowiąc ją powinny działa przeciwlotnicze, umieszczone w wieżach obrotowych, lub c. k. m.

Pociąg pancerny powinien być również wyposażony w dostateczną ilość granatów ręcznych, rakiet i raketnic oraz materiału minerskiego do niszczenia urządzeń kolejowych i torów i do zakładania specjalnych min przeciw rozbijaczom pociągów, t. zw. b r a n d e r o m<sup>1)</sup>).

Ponadto każdy pociąg pancerny powinien posiadać odpowiednią ilość sprzętu techniczno-kolejowego oraz środków łączności i dowodzenia.

Dodanie oddziału pieszego umożliwi utrzymywanie terenu w działaniach samodzielnych.

Ażeby jednak być zupełnie samodzielnymi w swoich działaniach i móc swobodnie poruszać się po liniach kolejowych w obliczu nieprzyjaciela, pociągi pancerne powinny posiadać specjalne lekkie człony rozpoznawcze; przeprowadzałyby one wywiad toru, rozpoznawały przytorze, wykrywały zawczasu nieprzyjaciela i umożliwiały pewne i świadome wejście do akcji bojowej.

W działaniach grupowych pociągów pancernych elementami takimi są lekkie pociągi pancerne, poruszające się na czole ugrupowania. Działanie ich jednak jest zbyt widoczne i odrazu zdradza obecność pociągów pancernych.

W działaniach pojedynczych pociągów pancernych członami rozpoznawczymi stały się drezyny silnikowe, od-

---

1) Np.: luźno puszczone parowóz lub wagon obciążony, o ile tor opada w kierunku zbliżającego się pociągu pancernego.

powiednio opancerzone. Drezyny pancerne dodaje się po jednej, po dwie, a nawet w większych ilościach do każdego pociągu. Posuwając się w znacznych odstępach przed i za pociągiem pancernym, stanowią one jego ubezpieczenie bojowe i rozpoznanie. Drezyny uzbrojone są w c. k. m. lub działka.

Ażeby uzgodnić ruch drezyn i pociągów pancernych, zaopatruje się je w środki łączności lub nakazuje drezynom zachowywać łączność wzrokową z pociągiem.

Drezyny pancerne mogą również wykonywać zadania samodzielnie; ma to miejsce wówczas, gdy:

a) odcinek kolei jest trudny do przebycia przez pociąg pancerny (linje górskie, tory silnie uszkodzone);

b) chodzi o zdobycie punktu, bronionego przez niewielką załogę, i utrzymanie go do chwili podejścia pociągu pancernego;

c) chodzi o eskortę transportów;

d) ma się do wykonania w niewielkiej skali te zadania, które mogą być dane pociągowi pancernemu;

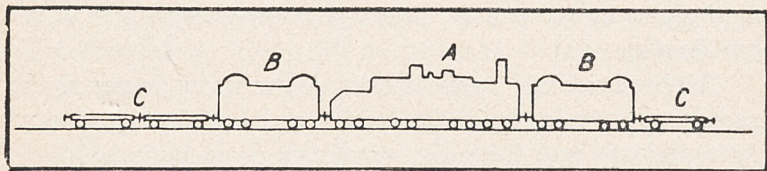
e) chodzi o patrolowanie na głębszych tyłach.

Każdy pociąg pancerny składa się z części bojowej i części gospodarczej.

Część gospodarcza składa się z wagonów taborowych i osobowych, przyczem ilość ich jest zmienna i zależy od liczebności załogi. W skład części gospodarczej wchodzi wagony osobowe dowództwa, kancelarja, świetlica, kuchnia, wagon warsztatowy, magazyny oraz zwykły parowóz, służący do pociągu części taborowej.

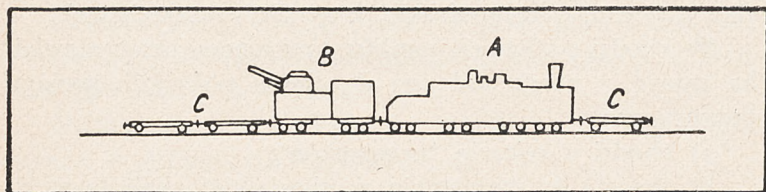
Liczebność załogi pociągu pancernego w porównaniu z siłą jego uzbrojenia jest niewielka. Składa się ona z pociągów dowódców, artylerzystów, obsługi karabinów maszynowych, oddziału służby drogowej, sygnalistów, zwiadowców i pozalinjowych.

Praca bojowa pociągu pancernego, ze względu na małą ilość miejsca w wagonach, wymaga jak największej zamienności każdego z załogi pociągu.



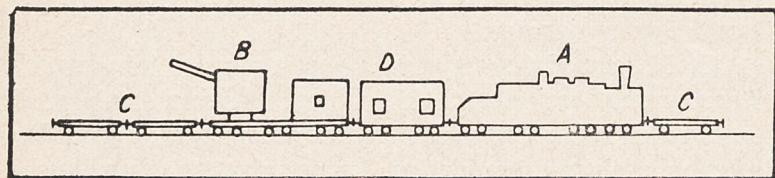
Ryc. 3a.

Schemat pociągu pancernego typu A.



Ryc. 3b.

Schemat pociągu pancernego typu B



Ryc. 3c.

Schemat pociągu pancernego typu C.

Część bojowa współczesnego pociągu pancernego składa się z kilku wagonów pancernych artyleryjskich, wagonu pancernego oddziałów technicznych i środków łączności, parowozu pancernego oraz kilku platform bojowych.

Organizacja pociągów pancernych Z. S. R. R. przewiduje następujące 3 zasadnicze typy pociągów:

— typ *A*: przebojowy, silnie opancerzony; składa się z opancerzonego parowozu, 2 pancernych wagonów artyleryjskich, uzbrojonych każdy w dwa 3-calowe działa i 8 c. k. m.; załoga około 150 strzelców;

— typ *B*: średni, lekko opancerzony; składa się z półopancerzonego parowozu, 1 pancernego wagonu artyleryjskiego z 2-ma 42-linjowemi armatami (107 mm) i 4 c. k. m.; załoga — około 50 strzelców;

— typ *C*: ciężki, lekko opancerzony; składa się z półopancerzonego parowozu, 1 pancernego wagonu artyleryjskiego z jednym 6-calowem działem i 2 c. k. m., 1 wagonu amunicyjnego; załoga — około 60 strzelców.

Każdy pociąg (ryc. 3) posiada 3 platformy bojowe oraz część gospodarczą (taborową).

### *Opis istniejących pociągów i drezyn pancernych.*

#### P o c i ą g i   p a n c e r n e .

Wagon pociągu pancernego w większości przypadków jest to 4-osiowa platforma kolejowa, odpowiednio opancerzona i posiadająca jedną lub dwie wieże działowe.

W kadłubie (pancerzu) mieszczą się strzelnice (jarzma) karabinów maszynowych, skrzynie na amunicję i wieżyczka dowódcy wagonu (plutonu) (ryc. 2 i 4).

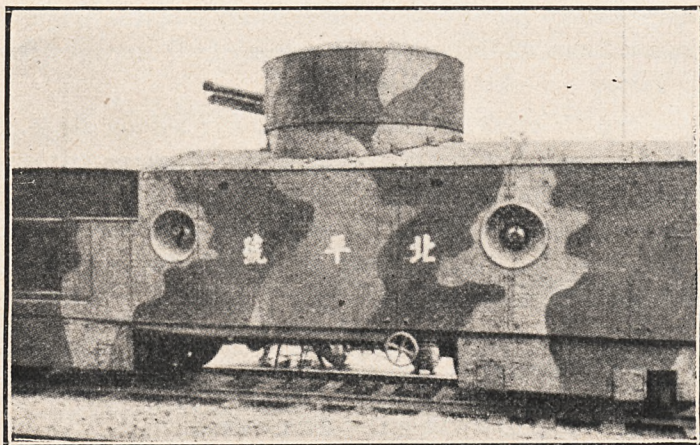
Karabiny maszynowe umieszczają można również w wieżach działowych.

Każdy z wagonów jest rozwiązany i opancerzony inaczej, zależnie od swego przeznaczenia.

Pancerz wagonów pociągów przebojowych powinien chronić załogę przed pociskami broni małokalibrowych,

przed pociskami działek oraz odłamkami pocisków artyleryjskich.

Przed pociskami dział artylerji polowej i ciężkiej pancierz oczywiście dać zabezpieczenia nie może. Gdybyśmy zastosowali taki pancierz, to grubość jego musiałaby wynosić kilkanaście do kilkudziesięciu centymetrów; dałoby



*Ryc. 4.*  
*Chiński artyleryjski wagon pancerny.*

to ciężar nie do pomyślenia na zwykłym podwoziu wagonu kolejowego.

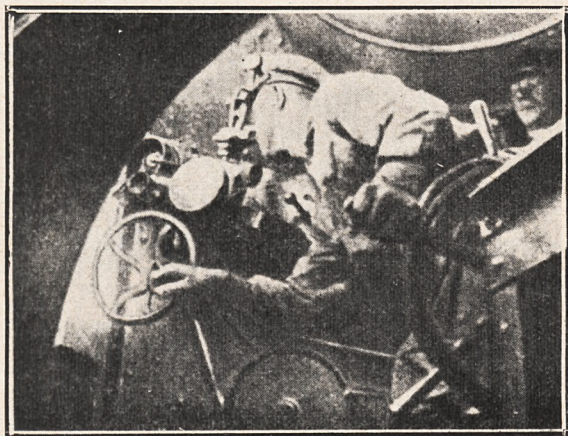
W pociągach ciężkich, działających poza zasięgiem broni małokalibrowej, pancierz może być odpowiednio cieńszy. Zasadniczo powinien on chronić przed odłamkami pocisków artyleryjskich. Grubość jego waha się w granicach od kilku do kilkunastu mm.

Jak wiemy, pociągi pancerne uzbrojone są w działa i c. k. m.:

- pociągi przebojowe — w sprzęt artylerji lekkiej,
- pociągi ciężkie — w sprzęt artylerji ciężkiej.

Działa umieszcza się w wieżach obrotowych, t. zw. wieżach działowych, wzorowanych na wieżach działowych artylerji morskiej. Oczywiście są tu one znacznie uproszczone.

Wieża działowa powinna zapewniać bezpieczeństwo załogi i umożliwiać obsługiwanie sprzętu. Mechanizm obrotowy wieży powinien być tak pomyślny, aby wysiłek jednego strzelca wystarczał do jej obracania (ryc. 5).



*Ryc. 5.*

*Wieżyczka działowa armaty 15 cm. Celowniczy przy pracy.*

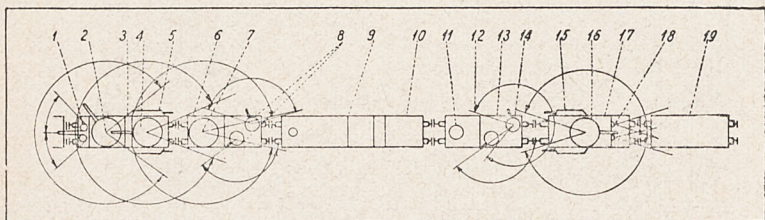
Wieże działowe powinny zapewniać możliwie duży kąt ostrzału; waha się on od  $270^{\circ}$  do  $360^{\circ}$ .

O ile chodzi o c. k. m., to są one zamocowane w specjalnych jarzmach. Jarzma te umożliwiają obrót karabinu maszynowego we wszystkich płaszczyznach; stanowią one poza tem osłonę dla strzelca (ryc. 4).

Schemat, podany na ryc. 6, przedstawia zasadniczy sposób rozmieszczenia c. k. m. w pociągu pancernym.

Wagony pancerne mają szereg szczelin. Są to szczeliny obserwacyjne i wentylacyjne. Należy pamiętać, że wentylacja wagonu pancernego jest podstawowym zagadnieniem jego budowy. Gazy spalinowe z broni maszynowej i dział zatrująby załogę, gdyby nie było należytej wentylacji. Wentylację uskutecznia się zapomocą wentylatorów elektrycznych oraz szczelin do wentylacji samoczynnej.

Szczeliny obserwacyjne zasłonięte są okiennicami z blachy stalowej. W czasie posługiwania się szczeliną obserwa-



Ryc. 6.

Schemat rozmieszczenia broni maszynowej w pociągu pancernym.

tor może być przez nią rażony pociskiem. Dlatego często zasłania się szczeliny szybami z grubego szkła nietłukącego się, nieprzebijalnego przez pociski broni małokalibrowej <sup>1)</sup>.

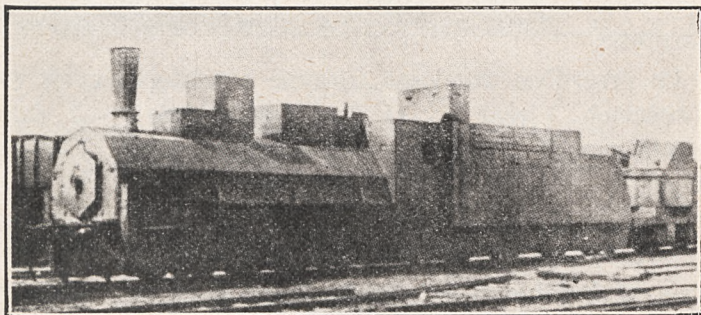
Łączność w pociągu pancernym zarówno zewnętrzna, jak i wewnętrzna jest czynnikiem podstawowym. Pociąg pancerny, posiadając tyle zespołów ogniowych, powinien mieć możliwość uzgadniania ognia; w przeciwnym razie

<sup>1)</sup> Ostatnio w U. S. A. przeprowadzono dodatnie próby z 30—40-mm-emi płytami szkła nietłukącego się i nieprzebijalnego.



marnotrawienie wysiłku ogniowego i amunicji będzie nieuniknione.

W wieży dowódcy (która znajduje się w większości przypadków na parowozie pancernym, dzięki czemu ułatwiona jest możliwość kierowania ruchem pociągu) znajdują się wszystkie środki łączności pociągu. Są to: telefony, łączące wzajemnie wszystkie wagony, klaksony i środki łączności świetlnej. Poza tem zaopatruje się ostatnio do-



*Ryc. 7.*

*Rosyjski parowóz pancerny.*

wódcę pociągu w środek łączności radjowej. Dla łączności zewnętrznej pociąg pancerny posiada stacje radio długofalowe, patrole telefoniczne i motocykle; posługuje się również w tym celu drezynami pancernymi.

Pociągi pancerne poruszane są i napędzane zapomocą parowozów.

Parowozy pancerne (ryc. 7) są to zwykłe parowozy towarowe, zazwyczaj typu starszego ze względu na mniejszy ciężar własny, odpowiednio opancerzone. Najważniejszym jest opancerzenie kotła i silnika.

## Drezyny pancerne.

Na współczesne drezyny pancerne, które się dodaje jako zespoły ubezpieczeniowo-rozpoznawcze do pociągów pancernych, składają się:

- a) bądź przerobione samochody pancerne,
- b) bądź też specjalnie budowane wozy bojowe.

Rosja używa, zamiast drezyn pancernych, ciężkich samochodów pancernych starego typu — G a r f o r d ó w. Wyposażono je w specjalne koła kolejowe oraz potężniej uzbrojono.

Po przeróbce uzyskano drezynę o następujących właściwościach: ciężar — 11 tonn, uzbrojenie — 1 działo 76 mm oraz 3 c. k. m., szybkość maksymalna — 50—60 klm/godz.

Japonja poszła w ślady Z. S. R. R. Znane samochody pancerne S u m i d a zaopatrzono w obręcz kolejowe, które się nakłada na koła terenowe, oraz w lekkie platformy; powstały tak zespoły drezyn pancernych (ryc. 8). Brały one wybitny udział w walkach o J e h o l i M a n d ż u r j ę.

Niewątpliwie należy to uznać za bardzo szczęśliwe rozwiązanie zagadnienia drezyny pancernej.

Z drezyn, specjalnie budowanych, znane są np. czeskie drezyny T a t r a (ryc. 9).

Dane charakterystyczne tej drezyny są następujące: ciężar — 4 tonny,

moc silnika — około 25 KM,

uzbrojenie — 2 c. k. m.,

pancerz — 9 mm stal pancerna,

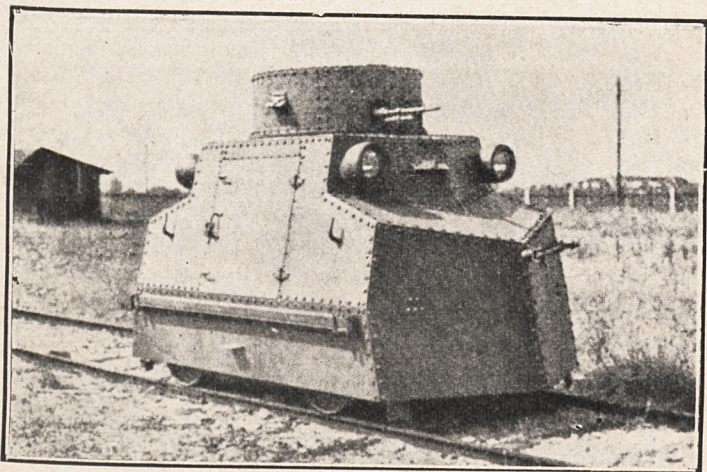
szybkość — 40 klm/godz.

Drezyna posiada sprzęgła, zapomocą których może być



*Ryc. 8.*

*Zespół japońskich drezyn pancernych torowo-terenowych.  
Samochody pancerne 3-osiowe Sumida 2593.*



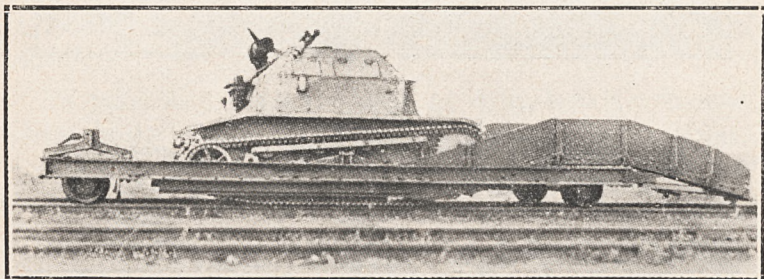
*Ryc. 9.*

*Czeska drezyna pancerna T a t r a.*

doczepiana do pociągu, poza tem lekkie szyny oraz obrotnicę, która pozwala na przierzucanie jej na szlaku z toru na tor.

Drezyny pancerne zaopatrzone są w niezbędne środki łączności z pociągiem; umożliwia im to poruszanie się przed pociągiem i za nim bez utrudniania mu ruchu.

Każda drezyna posiada ponadto niezbędny sprzęt techniczno-kolejowy, który pozwala załodze na przeprowadze-



*Ryc. 10.*

*Podwozie prowadzące dla czołgów rozpoznawczych.*

nie drobnych doraźnych napraw toru oraz dokonanie drobnych zniszczeń.

P. Z. I n ż. produkują specjalne prowadnice szynowe dla czołgów rozpoznawczych oraz lekkich, dzięki czemu umożliwia się użycie w charakterze drezyn zwykłego pancernego sprzętu terenowego.

Pomysł ten opatentowany został w większości państw (ryc. 10).

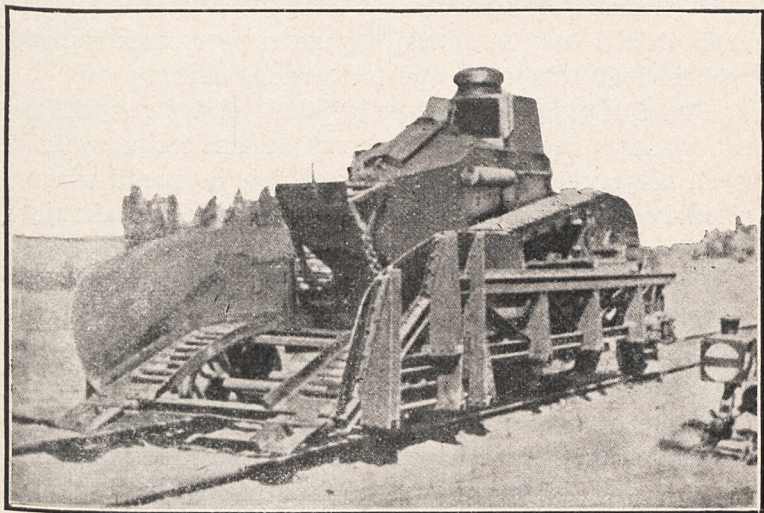
Jak dotąd, jest to najlepsze rozwiązanie sprawy drezyn pancernych.

Rozwiązanie powyższe ma niezaprzeczoną przewagę nad drezyną zwykłą; czołg ma możliwość w dowolnem miej-

scu zejść z podwozia i z toru i wejść na nie ponownie; załoga przytem nie opuszcza wozu; może on wykonywać w terenie i na torze zadania bojowe czy to samodzielnie, czy też w łączności z pociągiem pancernym.

Produkuje się dwie kategorie bezsilnikowych podwozi kolejowych:

- 1) dla czołgów rozpoznawczych — podwozia prowadzą-



*Ryc. 11.*

*Podwozie napędzane dla czołgów lekkich.*

ce, umożliwiające czołgom jazdę po szynach kolejowych (ryc. 10);

- 2) dla czołgów lekkich — podwozia napędzane (ryc. 11).

Oczywistą jest rzeczą, że w obydwu przypadkach powinno być zapewnione połączenie czołga z podwoziem ko-

lejowem; podwozie to powinno być odpowiednio resorowane i hamowane.

*Charakterystyka pociągów pancernych  
i zasady ich użycia w walce.*

Pociągi pancerne są zasadniczo pomocniczym środkiem walki.

W rękach doświadczonego dowódcy, dzięki potężde ognia dział i c. k. m., dużej szybkości posuwania się oraz opancerzeniu, stanowią one broń nader cenną.

Przyśpieszają one tempo działań, ułatwiając oddziałom własnym ruch naprzód przez zwalczanie środków ogniowych nieprzyjaciela. Stanowiąc podniechę do ruchu własnej piechoty lub kawalerji, mogą wywierać demoralizujący wpływ na przeciwnika.

Pociągów pancernych używa się przede wszystkim w walkach ruchowych, w działaniach o charakterze obronnym, w przeciwnatarciach i w działaniach opóźniających.

Charakteryzują je:

a) duża ruchliwość operacyjna, umożliwiająca przebywanie znacznych przestrzeni w krótkim stosunkowo czasie,

b) zabezpieczenie załogi przed działaniem pocisków broni ręcznej i maszynowej oraz odłamkami pocisków artylerji,

c) możliwość uruchomienia pociągu pancernego w ciągu 15—20 minut, gdy parowóz stoi pod parą, oraz możliwość natychmiastowego otwarcia ognia,

d) całkowita zależność od toru kolejowego,

e) duża widoczność, zwłaszcza dymu i pary parowozu; trudność ukrycia i zamaskowania,

f) zależność od stanu technicznego toru kolejowego i taboru bojowego,

g) trudność obserwacji z pociągu,

h) wyczerpujące warunki pracy załogi pod pancernem.

Niezdolność do utrzymania przez czas dłuższy zdobytego terenu i do prowadzenia dłuższych walk ograniczają możliwość użycia pociągów pancernych w zadaniach samodzielnych.

Promień działania pociągów pancernych, czas przebywania w walce, poza warunkami bezpieczeństwa na torze, zależy przede wszystkim od zapasów paliwa, smarów oraz wody.

Przy rozwiniętej obecnie sieci kolei żelaznych zawsze będzie się miało dostateczną ilość kierunków do użycia pociągów pancernych.

Niejednokrotnie pociągi pancerne stanowiąc będą to potężne uderzenie ogniowe, które zaważyć może na losach bitwy. Konieczną jest tylko umiejętność użycia ich celowo i we właściwym czasie.

Użycie pociągów pancernych w walce polega zasadniczo na

a) współdziałaniu z oddziałami innych rodzajów broni,

b) działaniach samodzielnych.

Przy współdziałaniu z innymi rodzajami broni pociągi pancerne mieć mogą następujące zadania:

— wspieranie piechoty i kawalerji w poszczególnych fazach walki,

— wspieranie działań oddziałów rozpoznawczych,

— użycie artylerji pociągu pancernego, jako wzmocnienia artylerji organicznej wielkich jednostek,

— osłona rejonu i koncentracji wojsk,

— obrona przeciwlotnicza,

— zwalczanie środków obrony przeciwpancernej nieprzyjaciela.

W działaniach samodzielnych zadania polegają na

- wypadach w ramach działań ogólnych (rozpoznanie, osłona),
- przeprowadzaniu zniszczeń w działaniach odwrotowych i osłonowych,
- utrzymaniu łączności do tyłu,
- ubezpieczaniu linii i urządzeń kolejowych w strefie przyfrontowej,
- zwalczaniu broni pancernych nieprzyjaciela.

### Współdziałanie z piechotą.

Pociągi pancerne wspierają piechotę, torując jej drogę w natarciu, wzmagają w wysokim stopniu siłę jej uderzenia; mogą one w decydującej chwili skupić ogień na przeciwniku, dzięki posiadaniu bardzo silnych środków ogniowych, które po wejściu pociągu pancernego do akcji mogą być natychmiast użyte w dowolnym kierunku.

### Współdziałanie z kawalerją.

Dzięki swej szybkości posuwania się i znacznemu promieniowi działania, pociągi pancerne nadają się do współdziałania z kawalerją.

Ułatwiają one swym ogniem działania kawalerji, wzmacniają jej siłę bojową, ochraniają jej akcję. W razie potrzeby przyjmują na siebie uderzenie przeciwnika, osłaniają i ułatwiają wycofanie się kawalerji.

Użycie pociągów pancernych wymaga pozostawienia dowódcom ich dużej samodzielności w wykonaniu zadań, nie mniej jednak wykonanie to powinno być jak najdokładniej przygotowane i opracowane, zwłaszcza w zakresie uzgodnienia i zespolenia wzajemnych wysiłków w odniesieniu do potrzeb w kolejnych fazach walki.



## Współdziałanie z saperami.

Niejednokrotnie powstać może potrzeba współdziałania pociągów pancernych z oddziałami saperów kolejowych, mającemi za zadanie odbudowę lub zniszczenie linii, urządzeń lub obiektów kolejowych.

Zadanie pociągów pancernych polega wówczas na zapewnieniu bezpieczeństwa, a nieraz współpracy technicznej przy wykonywaniu tych robót.

## Współdziałanie w ramach grupy pancerno-motorowej.

Pociągi pancerne, dzięki potędze swego ognia, zwłaszcza artyleryjskiego, stanowią szczególnej wartości element w ramach grupy pancerniej, współdziałającej z jednostkami broni głównych, lub grupy pancerno-motorowej, przeprowadzającej działania samodzielne.

Warunkiem nieodzownym jest konieczność działania grupy pancerniej w bezpośredniej bliskości od toru kolejowego, po którym porusza się pociąg pancerny.

Część czołgów lub samochodów pancernych grupy powinna być przeznaczona do zadań rozpoznania i ubezpieczenia na korzyść pociągów pancernych; ułatwi im to posuwanie się, zwłaszcza przy samodzielnem działaniu grupy pancerno-motorowej.

Pociąg pancerny otrzymuje poza swem zasadniczem zadaniem bojowym zadanie dodatkowe ubezpieczenia w zasięgu skutecznego działania swych środków ogniowych grupy pancerno-motorowej przed bronią pancerną nieprzyjaciela.

Współdziałające pociągi pancerne mogą mieć do czy-

nienia zarówno z artylerją, pociągami pancernymi, czołgami i samolotami przeciwnika, jak i z jego żywą siłą.

W wyjątkowych przypadkach, kiedy linja kolejowa przebiega wzdłuż brzegu morskiego lub w pobliżu rzeki, pociągi pancerne mogą przy odpowiednich warunkach terenu działać przeciwko przybliżającym się do brzegu okrętom morskim oraz statkom flotylli rzecznych.

---

## SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

### Wyszkolenie kierowcy w czasie służby jednorocznej.

(Kpt. Sator. Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer Nr. 11/35).

Kierowca wojskowy powinien umieć, pomimo wszelkich przeciwności, doprowadzić swój wóz do nakazanego miejsca. Musi on zatem posiadać znacznie gruntowniejsze, niż kierowca cywilny wiadomości techniczne, musi umieć usuwać najczęściej zdarzające się niedomagania maszyny oraz znać wszystkie jej części, ich przeznaczenie i działanie.

Pierwotnie młodego ucznia przydzielano w charakterze pomocnika do starego kierowcy, przy którym zapoznawał się on praktycznie z maszyną. Jest to jednak sposób długi i uciążliwy.

Autor uważa, że wyszkolenie kierowcy należy rozpocząć odrazu po wcieleniu kandydata do wojska. Wskazany jest według niego podział żołnierzy na 2 grupy: posiadających już prawo jazdy i nie posiadających go. Grupę pierwszą należałoby jeszcze podzielić po przeegzaminowaniu na 2 podgrupy: podgrupa pierwsza objęłaby tych, którzy po krótkim przeszkoleniu nadawać się będą na kierowców wojskowych, druga zaś tych, którzy wymagają dłuższego przeszkolenia.

Na wyszkolenie teoretyczne autor przewiduje 42 godziny. Wyższe szkolenie powinno, jego zdaniem, być opanowane w ciągu dwóch pierwszych miesięcy.

Ze względu na dający się często odczuwać brak dostatecznej ilości instruktorów jazdy, możliwym jest przydzielanie jednemu instruktorowi 12 uczni. Pozwoli to na szkolenie na pojeździe 4-osobowym 3-ch uczni w ciągu 2-ch godzin.

Dysponując takim czasem, ma się już zapewnić staranne wyszkolenie. Każdy uczeń musi codziennie odbyć 40 minut jazdy;

w ciągu 80 minut przysłuchuje się on udzielanym innym uczniom wskazówkom.

Naukę o ruchu kołowym powinno się oddać w ręce bardzo doświadczonego instruktora; wskazaniem jest, aby robił to sam dowódca kompanji, który wychowuje jednocześnie kierowców. Dowódca kompanji powinien szczegółowo omawiać różne nieszczęśliwe wypadki oraz ich następstwa karne; powinien on przy tem sprawdzić poziom moralny swoich żołnierzy, wychodząc z założenia, że tylko ten z nich, który stoi pod tym względem na wysokości zadania, otrzymać może prawo jazdy.

*Por. M. Erhardt.*

## **Wyszkolenie oddziałów pancernych w walce z zaporami.**

(Kpt. Gravenhorst. Militär Wochenblatt Nr. 20/35).

Największym wrogiem organów rozpoznawczych oddziałów pancernych będą w przyszłej wojnie zapory na drogach. Wyszkolenie w rozpoznawaniu i zwalczaniu tych zapór jest bardzo utrudnione ze względu na brak większych doświadczeń z wojny oraz niemożność stworzenia w czasie pokoju istotnych warunków wojennych.

Dotychczas zapory pozoruje się przez oznaczanie w sposób jaszkrawy miejsc, gdzie się przewiduje ich budowę. Oczywiście sposób ten nie może dać dowódcy oddziału pancernego właściwego obrazu zapory. Poza tem obrońca może je wykonywać w dowolnej ilości na wszystkich szosach, bez kosztów, niebezpieczeństw i straty czasu.

Jeżeli chodzi o zapory realne, to możliwe są trzy ich rodzaje:

- 1) podziemne, niewidoczne dla załóg wozów pancernych;
- 2) łatwe z zewnętrznych pozorów do usunięcia;
- 3) widoczne zdaleka, jako zapory ciężkie.

W czasie ćwiczeń zapory te mogą być pozorowane w sposób następujący. Zapory typu drugiego i trzeciego przedstawiać może usypany wpoprzek drogi pas piasku lub liści; pośrodku drogi poza tym pasem umieszcza się puszkę blaszaną lekko zamaskowaną z widocznym wieczkiem. Wykonawca zapory wkłada do puszki meldunek z opisem zapory, dotyczącym materiału, obsady i czasu, zużytego na budowę. Ponadto przy zaporze ciężkiej ustawia się widoczną zdaleka żółtą chorągiewkę (ze względu na znaczną widoczność).

Zaporę typu pierwszego pozorujemy tylko skrzynką blaszaną bez pasa piasku.

Jeżeli dowódca oddziału pancernego zauważy przeszkodę typu trzeciego, będzie on mógł zawczasu powziąć decyzję jej ominięcia. Po spostrzeżeniu zapory typu drugiego będzie musiał przeszkodę rozpoznać, to znaczy wysłać swoje elementy wysunięte po meldunek w puszcze blaszanej.

Rozpoznanie to i wywołana w ten sposób ewentualna walka zbliża ćwiczenia do warunków wojennych.

Opisany sposób daje następujące korzyści:

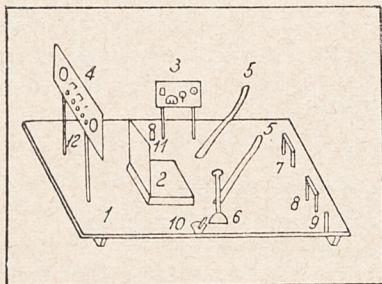
- 1) nie wstrzymuje się na drodze ruchu cywilnego,
- 2) oddział stanowiący stronę przeciwną zmuszony będzie do zakładania zapór tylko w miarę posiadanych sił i materiałów;
- 3) zarówno oddział pancerny, jak i przeciwny postawione będą w warunki zbliżone do wojennych, a dowódcy zmuszeni będą do pobierania szybkich decyzyj.

*Por. M. Erhardt.*

## Praca w kompanji

(B. Korol. Krasnaja Zwiezda Nr. 272/35)

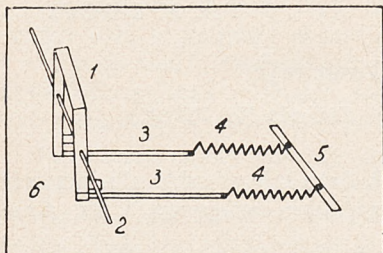
Z prasy fachowej wiemy, jak dużą rolę w szkoleniu kierowcy przypisuje się w Rosji wozom i przyrządom zastępczym, t. zw. *trenażerom*.



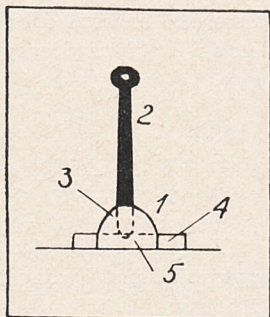
*Ryc. 1.*

Artykuł B. Korola zawiera opis jednego z takich *trenażerów* (ryc. 1).

1. Deska.
  2. Siedzenie kierowcy.
  3. Tablica rozdzielcza z zegarami.
  4. Tablica kontrolna instruktora.
  5. Dźwignie sprzęgieł bocznych.
  6. Dźwignia zmiany biegów.
  7. Pedał sprzęgła.
  8. Pedał hamulca.
  9. Pedał gazu.
  10. Manetka przyśpieszenia zapłonu.
  11. Pompka.
  12. Kranik benzynowo-olejowy.
- Zasadę urządzenia pedałów i dźwigni trenażera podaje ryc. 2.



Ryc. 2.



Ryc. 3.

1. Pedał.
  2. Oś obrotu pedału.
  3. Cięgła.
  4. Sprężyny.
  5. Miejsce umocowania sprężyn.
  6. Występy ograniczające ruch pedałów.
- Przekładnię przedstawia ryc. 3.

1. Kulisa.
2. Dźwignia zmiany biegów.
3. Dolna część dźwigni z kulą.
4. Wspornik kulistego osadzenia dźwigni zmiany biegów.
5. Wycięcie wspornika.

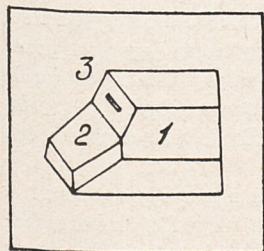
Części składowe trenażera swoim wyglądem zewnętrznym powinny przypominać mechanizmy odpowiedniego typu czołga.

Za siedzeniem kierowcy umieszcza się tablicę kontrolną instruktora. Wskazówki tablicy połączone są z dźwigniami sprzęgieł, hamulca, gazu i t. p.; służą one do kontroli pracy ucznia przez instruktora.

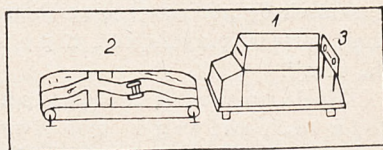
Tablica instruktora jest niezbędna, gdy trenażer zasłonięty jest kadłubem, pozorującym kadłub czołga.

Zawiera ona następujące wskaźniki: sprzęgieł bocznych, pedału sprzęgła głównego, pedału hamulca, pedału gazu i biegów.

Ćwiczenia na trenażerze przeprowadza się przeważnie pod osłoną kadłuba (ryc. 4). Kadłub składa się ze ścian bocznych (1), drzwiczek przednich (2), kłapy przedniej ze szczeliną (3).



Ryc. 4.



Ryc. 5.

Aby nie być związanym z wyjazdami w teren, z pogodą i t. p., przygotowuje się specjalne płótno, które wyobraża plastycznie teren (ryc. 5). Płótno ustawia się przed trenażerem i przesuwają ręcznie lub elektrycznie. Należy mieć 3 rodzaje takich płócien: z oznaczeniem dróg, gleby i ukształtowania terenu oraz przeszkód.

Wyszkolenie prowadzi się według następującej kolejności:

1. Praca bez kadłuba i bez płócna. Chodzi o nabycie techniki posługiwania się mechanizmami kierowniczymi.

2. Praca pod osłoną kadłuba. Uczeń nie widzi mechanizmów, patrzy przez otwartą kłapę lub szczelinę. Czynności wykonywa na rozkaz instruktora.

3. Praca w kadłubie zależnie od obrotów płócna. Uczeń obserwuje płótno początkowo przez otwartą kłapę, potem przez szczelinę.

Użycie trenażera ma na celu jak największe zaoszczędzenie sprzętu, dlatego też zasługuje on na uwzględnienie i szerokie zastosowanie.

*Rtm. K. Zawadzki.*

### **Metody badania wojskowych pojazdów terenowych.**

(Płk. G. M. Barnes. Army Ordnance. Wrzesień — październik 1935).

Motoryzacja i mechanizacja armji amerykańskiej poczyniła w ostatnich latach ogromne postępy. Moc środków walki, przypadająca na jednego żołnierza, wzrosła znacznie od czasu wielkiej wojny i wzrasta stale nadal.

Do szybkiego rozwoju mechanizacji i motoryzacji armji w Ameryce przyczynił się znacznie wojskowy samochodowy teren doświadczalny w Aberdeen; celem jego jest przeprowadzanie badań i prób różnego rodzaju wozów pancernych (czołgi, samochody pancerne), ciągników i wozów pomocniczych (wozy do dział, jaszczki, przyczepki i t. p.) oraz określanie przydatności ich dla armji.

Myślą przewodnią twórców samochodowego terenu doświadczalnego było stworzenie dla pojazdów mechanicznych czegoś w rodzaju „ogrodu udręczeń“, w którym badany pojazd przechodziłby wszystkie udreki złej drogi, napotykał wszystkie przeszkody jazdy terenowej (wzniesienia, piachy, błota, kocie łby, kamieniste wyboje, rowy pełne wody, ściany pionowe i t. p.), borykał się w różnorodnych warunkach terenowych ze swem przekleństwem — przyczepką.

Przeszkody te, zbudowane sztucznie, są jednak tak pomyślane, aby w niczem nie ustępowały twardej rzeczywistości terenu. Zgrupowane na niewielkim terenie (łatwość zachowania tajemnicy wojskowej), stanowią one doskonały środek do jednolitej oceny przydatności wozów dla celów wojska.

Drugim równoległym celem prób jest praktyczne ustalenie spójników, potrzebnych dla konstruktora wojskowego sprzętu terenowego.

Próby, przeprowadzane w Aberdeen, dzieli się na trzy zasadnicze grupy:



1. Badania laboratoryjne poszczególnych zespołów; prowadzą one do ścisłego określenia technicznej ich wartości.

2. Badania na terenie doświadczalnym; przeprowadza się je nad badanym wozem jako całością.

3. Próba marszowa. Badany wóz, po przejściu prób w laboratorium i w terenie doświadczalnym, odbywa pod kontrolą długi przemarsz non-stop w bardzo urozmaiconym terenie; ma to na celu sprawdzenie, czy naprężenia, występujące w materiałach, z których wykonane zostały poszczególne elementy wozu, a wywołane często powtarzającymi się obciążeniami w czasie jazdy terenowej, dobrane zostały przez konstruktora w granicach dopuszczalnych.

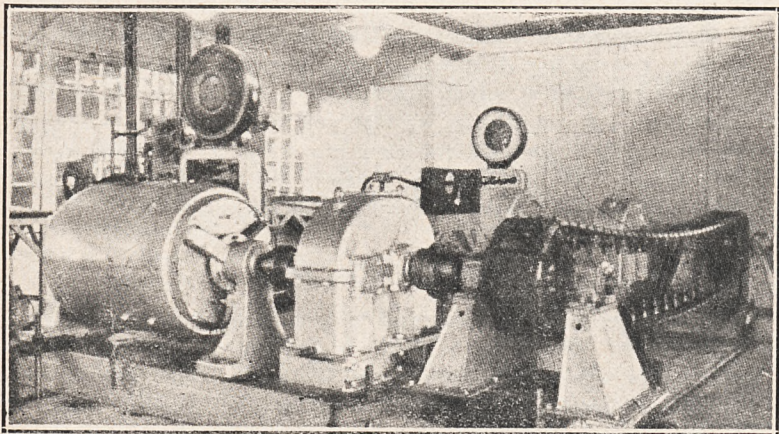
### *Badania laboratoryjne.*

Laboratorium wyposażone jest w dynamometry do badania mocy i momentu obrotowego silników, urządzenia do pomiarów strat mocy w skrzynce przekładniowej oraz w dwa dynamometry do bezpośredniego dołączania do elementów końcowych napędu, jak półosie wozów kołowych lub osi kół napędowych pojazdów gąsienicowych; dynamometry te służą do określania sumy strat mocy w mechanizmach przekładniowych wozu.

Dzięki temu wyposażeniu, moc rozwijana przez silnik badanego pojazdu oraz wszystkie straty mocy, zaczynając od silnika, przez sprzęgło, skrzynkę przekładniową i most napędowy, a kończąc na kołach napędowych lub półoskach, mogą być dokładnie określone.

Przeważającą liczbę wojskowych pojazdów terenowych stanowią wozy gąsienicowe; dlatego też duży nacisk przy badaniach laboratoryjnych położono na gąsienice; obmyślono m. in. specjalne urządzenie do porównywania wartości różnych typów gąsienic. Jest rzeczą wiadomą, że gąsienicowe wozy bojowe pracują w zakresach szybkości znacznie wyższych od gąsienicowych pojazdów przemysłowych. Doświadczenia, jakie dały wozy przemysłowe, nie są więc wystarczające, a znalezione współczynniki ich gąsienic nie mogą być miarodajne dla gąsienic szybkobieżnych wozów bojowych. Obmyślono więc i zbudowano przyrząd, który pozwala na pomiar strat mocy w samej tylko gąsienicy niezależnie od czynników innych, takich, jak wpływ styku gąsienicy z ziemią, wpływ zawieszenia, oporu powietrza, rolek podtrzymujących, kół napędowych i napinających.

Przyrząd ten (ryc. 1) składa się z dwóch równoległe w pewnej odległości od siebie ustawionych dynamometrów typu elektrycznego. Na wałku dynamometra przedniego i przekładni redukcyjnej



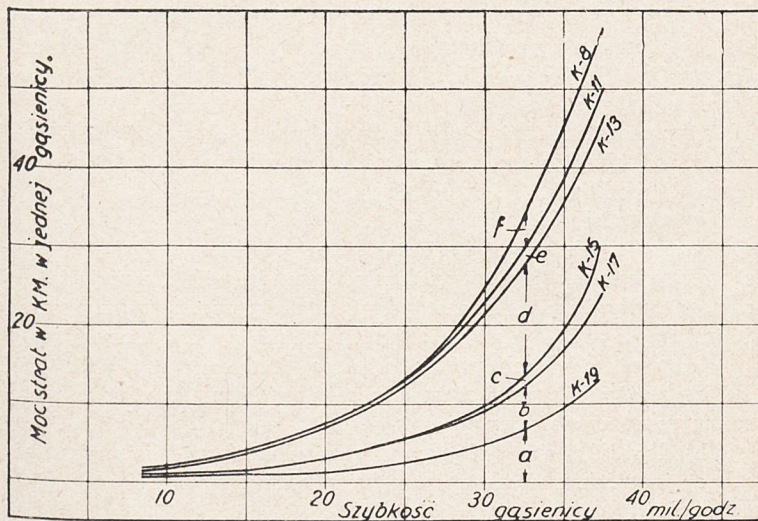
*Ryc. 1.*

*Urządzenie do badania gąsienic (gąsienica czołgowa badana jest bez rolek podtrzymujących).*

zaklinowane jest koło napędowe gąsienicy, na takim samym wałku dynamometra tylnego i przekładni redukcyjnej osadzone jest koło napinające.

Jeżeli badamy zachowanie się gąsienicy nieobciążonej przy pewnym interesującym nas zakresie szybkości, odłączamy dynamometr koła napinającego; gąsienica biegnie wówczas luzem, i całkowita moc, rozwijana przez silnik elektryczny dynamometra przedniego, zmniejszona o znaną wielkość straty w przekładni redukcyjnej, idzie na samo tylko napędzanie gąsienicy przy tym zakresie szybkości.

Jeżeli bada się gąsienicę obciążoną, czyli przenoszącą moc, wówczas, zamiast luźno osadzonego koła prowadzącego na dynamometrze tylnym, zaklinowujemy na jego wałku drugie koło napędowe i włączamy dynamometr; gąsienica przenosi wówczas moc, którą pobiera od silnika elektrycznego dynamometra przedniego, a od-



Ryc. 2.

Dane techniczne z pomiarów gąsienicy na urządzeniu do badania gąsienic. Pomiar gąsienicy nieobciążonej.

Legenda:

- K-8 — oba koła jako zębate napędowe, sworznie niesmarowane,
- K-11 — koło prowadzące stalowe,
- K-13 — koło prowadzące ogumione,
- K-15 — sworznie gąsienicy smarowane,
- K-17 — koło napędowe odwrócone.
- K-19 — koło napędowe, zastąpione przez ogumione koło prowadzące,

- a — straty w gumie,
- b — straty na kole napędowym nieużytem,
- c — straty, wywołane zużyciem koła napędowego,
- d — straty w niesmarowanych sworzniach,
- e — straty w gumie,
- f — straty drugiego koła zębatego napędowego.

daje dynamometrowi tylnemu. Różnica tych mocy daje straty w gąsienicy, będącej pod obciążeniem.

Badanie przeprowadzać można przy różnych szybkościach gąsienicy i przy różnych mocach przenoszonych; stąd określić można wpływ ilości KM mocy i szybkości, przy jakich moc ta jest przenoszona, na straty w gąsienicy.

Dynamometry zmontowane są na płycie rowkowanej w ten sposób, że odległość ich można zmieniać; pozwala to znów na określenie wpływu długości gąsienicy i wpływu napięcia wstępnego w gąsienicy na wielkość strat.

Dane, otrzymane z pomiarów pewnego szczególnego typu gąsienicy, ujęte w wykres, przedstawia ryc. 2; widać z niej, że dla samego napędzania luzem pary tych gąsienic z szybkością 35 mil/godz. = 54,5 klm/godz. trzeba zużyć 90 KM mocy.

Przy pomocy tych prób znaleziono, że:

- a) straty mocy gąsienicy wzrastają bardzo nieznacznie ze wzrostem przenoszonej mocy;
- b) długość gąsienicy bardzo nieznacznie wpływa na straty mocy;
- c) im większe jest napięcie wstępne w gąsienicy, tem większe są w niej straty mocy;
- d) największe straty mocy powoduje siła odśrodkowa tak, że im większa jest szybkość wozu, tem większe są straty mocy w gąsienicy.

#### *Próby na terenie doświadczalnym.*

Po próbach laboratoryjnych wartość techniczna poszczególnych mechanizmów badanego wozu z punktu widzenia ich dzielności, t. j. stosunku mocy wkładanej do otrzymywanej, jest już ściśle określona, i wóz poddaje się badaniom na terenie doświadczalnym. Jak wiadomo, wspólną cechą wszelkiego rodzaju wojskowych pojazdów terenowych jest ich zdolność poruszania się w terenie. Na zdolność tę składają się:

- 1) zdolność poruszania się po różnego rodzaju gruntach, a więc po piachu, błocie, darni, zoranem polu, wyboistej kamienistej drodze i t. p.,
- 2) zdolność pokonywania wzniesień z pewną logicznie obraną szybkością,
- 3) zdolność pokonywania brodów,
- 4) zdolność przekraczania rowów,
- 5) zdolność pokonywania niezbyt wysokich przeszkód pionowych.

Poszczególne typy wojskowych wozów terenowych, poza zdolnością poruszania się w terenie, mają jeszcze swe cechy odrębne.

Wozy bojowe, czołgi i samochody pancerne, stanowiąc podstawę dla broni, powinny mieć pudło pancerne tak zawieszzone, aby przy największych nawet szybkościach nie reagowało ono zbyt na nierówności terenowe.

Ciągniki charakteryzuje duża siła na haku oraz moc na haku, która jest iloczynem siły pociągowej na haku i szybkości holowania.

Próby na terenie doświadczalnym mają za zadanie oświetlenie tych cech i umożliwienie ujęcia ich w pewne dane cyfrowe i wykresowe dla porównania stopnia doskonałości technicznej wozów. Dane tego rodzaju potrzebne są zarówno dla dowódcy, jak i dla konstruktora sprzętu. Jasnym więc jest, że pomiary należy przeprowadzać dokładnie oraz sprawdzać kilkoma metodami. Dla ścisłości zaś otrzymywanych wyników koniecznym jest jak najdalej posunięte wyeliminowanie czynnika ludzkiego i posługiwanie się przyrządami precyzyjnymi.

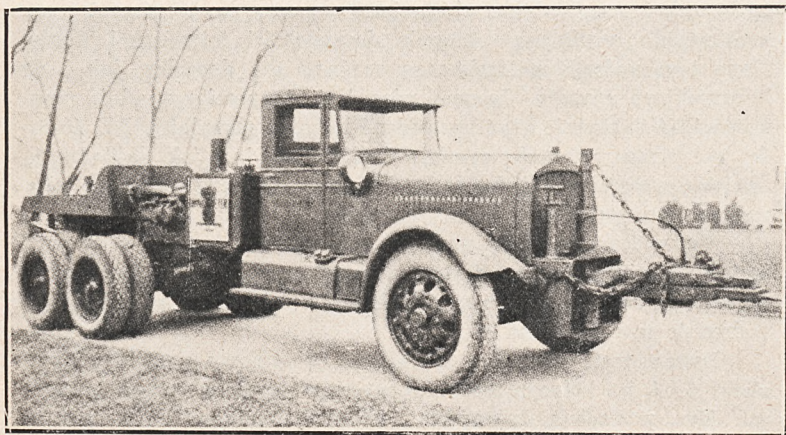
Najbardziej uniwersalnym przyrządem jest ciągnik — dynamometr połowy  $M_3$ , służący do pomiarów siły pociągowej na haku w zależności od rozwijanej przez ciągnik szybkości, a więc mierzący bezpośrednio moc na haku ciągnika.

Dynamometr  $M_3$  (ryc. 3) jest to 10-tonnowy ciągnik przemysłowy 6×4, na którego ramie zmontowane są dwie pompy pożarnicze. Moc, potrzebną do napędu tych pomp, pobiera się za pośrednictwem odpowiednio dobranej skrzynki przekładniowej od wału kardanowego ciągnika. Jeżeli dynamometr holowany jest przez ciągnik badany, obrót kół tylnych dynamometra—ciągnika wywołuje obrót pomp wodnych; pompują one wodę ze zmontowanych na ramie zbiorników przez odpowiednio dobrane zawory tłoczące z powrotem do tych zbiorników. Przez nastawianie zaworów ciśnienie tłoczenia w pompach może być dowolnie zwiększane lub zmniejszane, przez co zwiększa się lub zmniejsza moment obrotowy potrzebny do obracania kół tylnych dynamometra, a co za tem idzie i siła na haku badanego ciągnika. Urządzenie ma tę niesłychanie ważną zaletę, że siłę na haku można zmieniać łatwo i małymi przyrostami.

Ciągnik—dynamometr wyposażony jest z przodu i z tyłu w specjalne haki holownicze. Każdy z tych haków składa się z hydraulicznego cylindra i tłoka z trzonem. Cylinder połączony jest sztywno z ramą ciągnika, trzon tłokowy posiada oko do zakładania na hak

badanego ciągnika. Gdy badany ciągnik ciągnie za pośrednictwem trzona tłokowego ciągnik-dynamometr, zawarty w cylindrze hydraulicznym olej poddany jest ciśnieniu. Ciśnienie to, jako miara siły, doprowadza się za pośrednictwem rurki elastycznej do przyrządu zapisującego, mieszczącego się w kabinie kierowcy (ryc. 4).

Na tym samym papierze notuje się czas w odstępach  $2/5$  sek. Drogę zapisuje się dwójako: każdy obrót koła badanego ciągnika odciskany jest przez stempelek, napędzany elektrycznie przez obrót



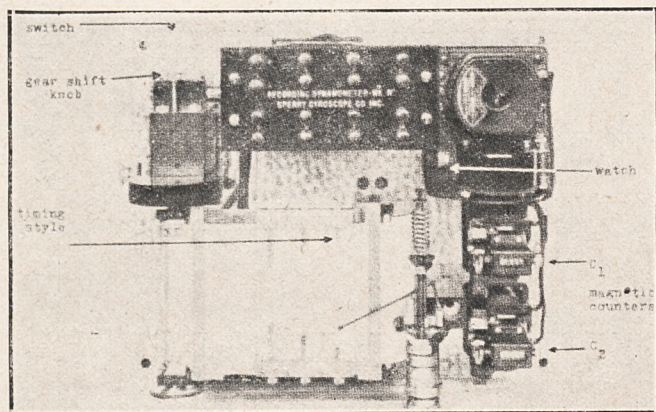
*Ryc. 3.*  
*Dynamometr polowy (M<sub>3</sub>).*

tego koła, a każdy mijany słup przydrożny odciskany jest przez drugi stempelek, naciskany przez kierowcę, obsługującego dynamometr przy mijaniu słupów.

W ten sposób mierzy się dokładnie i notuje czas, drogę oraz całkowitą siłę pociągową, rozwijaną przez badany ciągnik. Siłę pociągową reguluje się w sposób wyżej opisany przez regulację zaworów tłoczących pomp, aż się osiągnie żądaną ilość obrotów silnika. Tarcza tachometra silnika umieszczona jest w kabinie kierowcy tak, aby była widoczna przez obsługę pompy.

Dynamometr ten może być również użyty do pomiarów oporu trakcji badanego pojazdu. Wówczas badany pojazd zaczepia się do

tylnego haka dynamometra; jest on przezeń ciągniony tak, że moc, rozwijana przez silnik ciągnika-dynamometra, idzie na ciągnięcie obu pojazdów. W tym przypadku tylny hak hydrauliczny zostaje włączony do przyrządu rejestrującego, zaś pompy wodne zostają wyłączone. Siła pociągowa zapisywana jest przy różnych szybkościach, i w rezultacie otrzymujemy wykres oporów trąkcyj w zależności od szybkości. Metodę tę stosuje się do szybkości około 30 klm/godz. Powyżej tej szybkości powstają różnice na skutek oporu



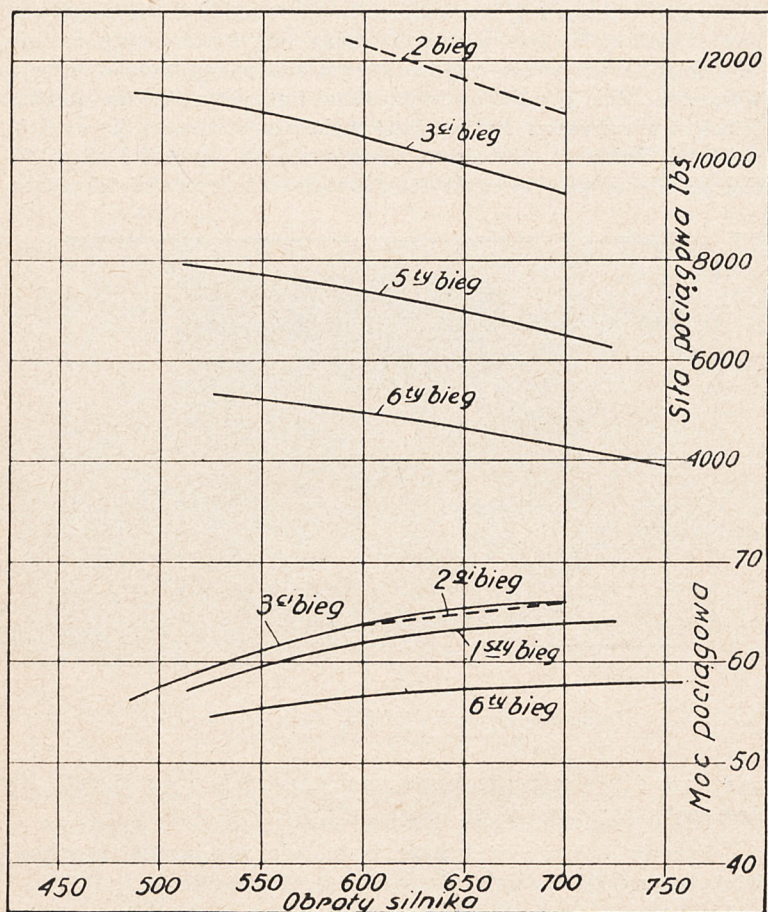
Ryc. 4.

*Dynamometr rejestrujący typu Sperry.*

powietrza i wirów powietrznych, wytwarzanych przez ciągnik-dynamometr, poruszający się przed badanym pojazdem.

Typowe wykresy, otrzymane tą metodą wymiarową, przedstawiają ryciny 5 i 6.

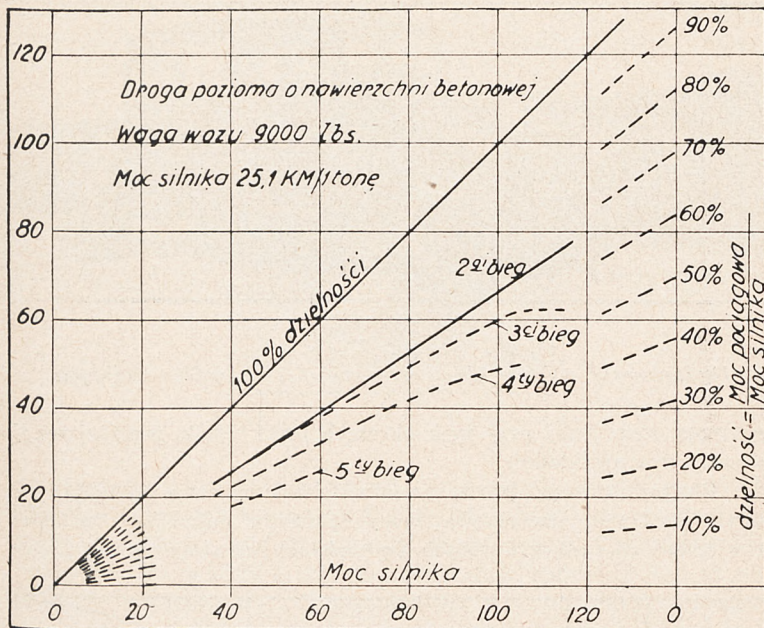
Dzięki podwójnemu sposobowi zapisywania drogi, z których jeden notuje ilość obrotów kół badanego ciągnika, można ściśle określić wielkość poślizgu kół. Bardzo charakterystycznym jest fakt, który przy tych pomiarach wyszedł na jaw, że siła pociągowa wzrasta ze wzrastającym poślizgiem aż do jego wzrostu do 20%. Przy dalszym wzroście poślizgu siła pociągowa ciągnika wzrastać przestaje.



Ryc. 5.

Dane techniczne, otrzymane przy pomocy dynamometra polowego.  
Siły pociągowe i moc na haku 15-tonnowego ciągnika przy różnych  
szybkościach i na różnych przekładniach.





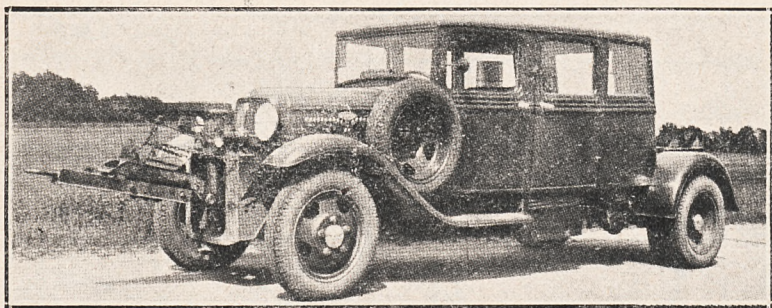
Ryc. 6.

Dane techniczne, otrzymane z pomiarów przy pomocy dynamometru polowego. 9-tonnowy ciągnik kołowo-gąsienicowy.

Opisany 10-tonnowy ciągnik-dynamometr  $M_3$  daje się zastosować do granicy 8 ton. siły pociągowej przy całkowicie wykorzystanej przyczepności kół tylnych, ma on jednak przewidziane na ramie nad kołami tylnymi miejsce dla dodatkowego dociążenia, celem zwiększenia przyczepności.

Do pomiarów mocy na haku, jako funkcji szybkości, ciągników mniejszych oraz siły pociągowej na haku w piasku i błocie ciągników dużych zbudowano ciągnik-dynamometr  $M_4$ , mniejszy (ryc. 7).

Zestawiając na jednym wykresie wyniki pomiarów laboratoryjnych mocy silnika oraz pomiarów oporów trakcji i siły pociągowej badanego ciągnika, jak to zrobiono na ryc. 8, otrzymujemy bilans mocy ciągnika. Przy każdej ilości obrotów silnika suma wartości mocy oporów trakcji i mocy pociągowej ciągnika musi być rów-

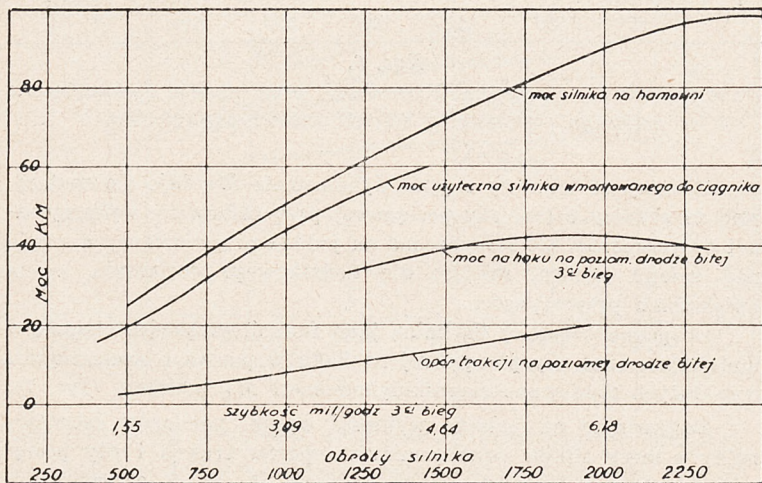


Ryc. 7.

*Dynamometr polowy (M<sub>4</sub>) do pomiarów pojazdów lżejszych.*

na mocy rozwijanej przy tych obrotach przez silnik, pomniejszonej o moc strat przekładni.

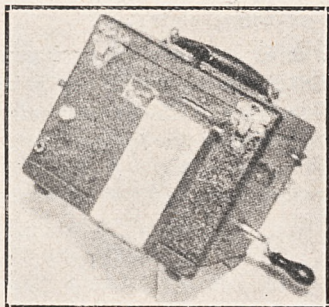
Bardzo ciekawy i prosty przyrząd skonstruowano dla celów pomiaru możliwości ruchowych, mocy hamulców pojazdów oraz oporów trąkcyj pojazdów o dużych szybkościach; nazwano go z r y w o-



Ryc. 8.

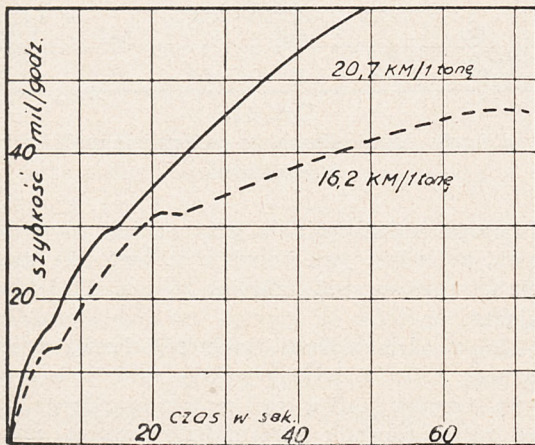
*Bilans mocy 5-tonowego ciągnika przemysłowego.*

miernikiem rejestrującym (akcelerometr). Jest to mały przyrząd (ryc. 9), zapisujący na ruchomym papierze czas i drogę,



Ryc. 9.

przejechaną przez badany pojazd. Czas notowany jest przez mechanizm zegarowy w odstępach  $2/5$  sek.; droga zaś — przy pomocy specjalnego koła ogumionego, które może być na czas próby zaczepione do pojazdu i którego każdy obrót notowany jest na ruchomym papierze. Ryc. 10 przedstawia wykres, charakteryzujący

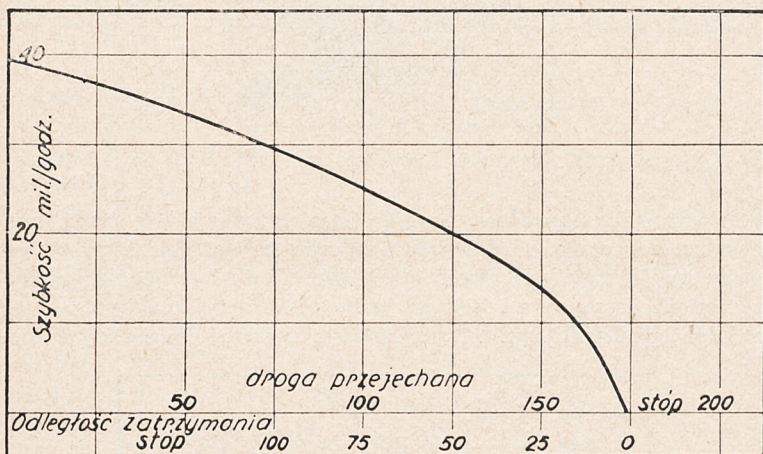


Ryc. 10.

Porównanie zrywu na podstawie prób przy pomocy zrywomierza.

zryw pojazdu, otrzymany przy pomocy zrywomierza; z wykresu tego widać, że pojazd o mocy 20,7 KM na tonnę ciężaru daleko prędzej osiąga żądaną szybkość, niż pojazd, rozporządzający mocą mniejszą o 4,5 KM na tonnę ciężaru.

Ryc. 11 daje wykres pomiaru mocy hamulców przy pomocy zrywomierza. Jak widać z wykresu, badany pojazd przy użyciu hamulców wszystkich czterech kół zatrzymuje się z szybkości 30 mil/godz. =  $\sim 55$  klm/godz. na dystansie 100 stóp = 30,5 m.



Ryc. 11.

Opóźnienie pojazdu hamowanego na podstawie prób przy pomocy zrywomierza.

Pomiar oporu trąkacji pojazdu przy pomocy zrywomierza jest bardzo prosty, potrzebny jest jednakże do tego celu szereg torów nachylonych do poziomu pod znanymi kątami. Postępowanie jest tu następujące:

Na poziomym odcinku drogi, na której chcemy zmierzyć opór trąkacji badanego pojazdu, robimy wykres opóźnienia rozpędzonego wozu przy wyłączonym silniku, czyli wykres czas-droga. Z tego wykresu przez zróżniczkowanie otrzymujemy wykres czas-prędkość, a przez zróżniczkowanie znowuż tego wykresu — wykres czas-opóźnienie.

Jak wiadomo, dla pojazdu, toczącego się po prostym torze poziomym mocą bezwładności przy wyłączonym silniku, związek między oporem trąkcyj a opóźnieniem można wyrazić wzorem

$$R = M \cdot a + Ka \dots (1)$$

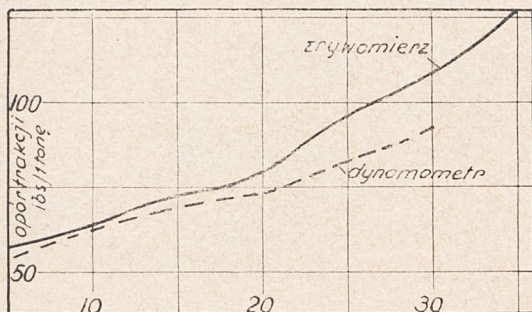
We wzorze tym  $M$  jest masą wozu; równa się ona ilorazowi ciężaru w kilogramach i przyśpieszenia ziemskiego  $9,81 \text{ m/sek.}^2$

$K$  — jest masą zredukowaną wszystkich rotujących części pojazdu na promień stały, w którym to przypadku szybkość kątowa obrotu jest proporcjonalna do szybkości linjowej.

$a$  — jest opóźnieniem w  $\text{m/sek.}^2$

$R$  — jest oporem trąkcyj.

W równaniu mamy niewiadome  $R$  i  $K$ ; opóźnienie  $a$  jest na-



Ryc. 12.

Porównanie wyników pomiaru oporów trąkcyj przy pomocy dynamometra i zrywomierza.

chyleniem w procentach stycznej do krzywej prędkości na wykresie czas-prędkość.

Wielkość  $R$  możemy obliczyć dla pewnego specjalnego przypadku, gdy znajdziemy taki tor pochyły, że szybkość staczającego się po nim pojazdu przy wyłączonym silniku będzie wielkością stałą:

$$R_1 = W \cdot \sin. b$$

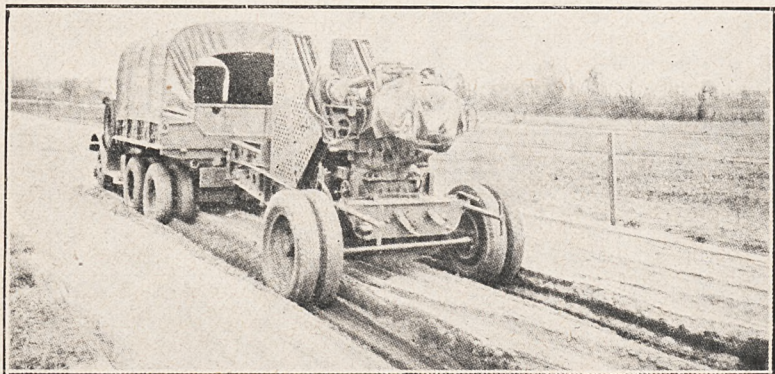
gdzie  $W$  jest ciężarem pojazdu w kilogramach, zaś  $b$  kątem nachylenia tego toru.

Oczywiście tę stałą szybkość staczania się  $v_1$  musimy wyznaczyć; musimy się przytem starać, aby nawierzchnia toru pochyłego

była taka sama, jak nawierzchnia drogi, na której mierzyć chcemy opór trąkcyj.

Z wykresu czas-opóznienie znajdujemy wielkość  $a_1$ , odpowiadającą prędkości  $v_1$ ; znane wielkości  $R_1$  i  $a_1$  wystawiamy do wzoru (1) i obliczamy stałą  $K$ ; wobec tego opór trąkcyj  $R$ , jako funkcja prędkości  $v$ , jest wyznaczony.

Na ryc. 12 przedstawiono porównanie oporu trąkcyj, mierzonego dynamometrem i zrywomierzem. Jak widzimy, krzywe tych oporów pokrywają się prawie zupełnie, znaczniejsze różnice wystę-



Ryc. 13.

*Ciągnik, holujący działo przeciwlotnicze na torze piaszczystym.*

pują tylko przy wyższych szybkościach, dla których dynamometr nie jest dokładny.

Na ryc. 13, 14, 15, 16, 17 i 18 przedstawiono fragmenty terenu prób i badań.

Tor piaszczysty (ryc. 13) jest to koryto betonowe o długości 500 stóp, szerokości 20 stóp i głębokości 18 cali wypełniony przemywanym i przesiewanym piaskiem. Tor ten zakończony jest odkrytym okrągłym pudłem betonowym, również wypełnionym piaskiem, o średnicy 100 stóp; pudło to służy do badania zachowania się pojazdu na łuku. Długość toru jest wystarczająca do pomiarów siły pociągowej różnych pojazdów na piachu. Zakładając, że ruchliwość terenowa pojazdu proporcjonalna jest do wielkości tej siły, stwier-

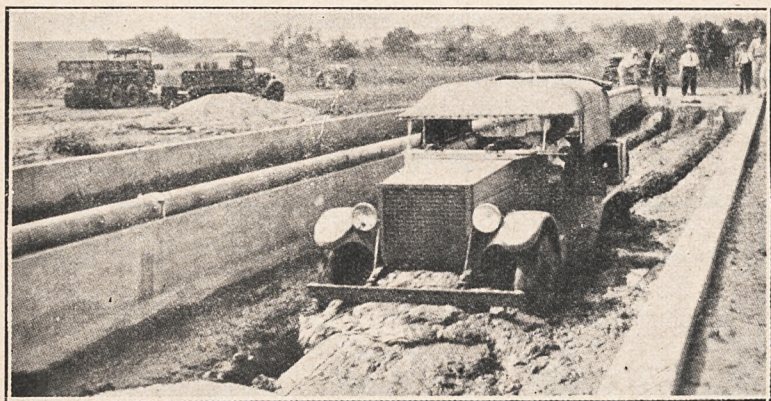
dzamy, że przydatność wojskową pojazdu określić można, jako stosunek siły pociągowej na piachu do siły na dobrej drodze tereno-  
wej. Załączona tablica (tablica I) daje obraz wartości wojskowej  
poszczególnych typów pojazdów.

TABLICA I.

Pojazd	T y p	Cię- żar	Siła po- ciągowa na dro- dze	Siła po- ciągowa na pia- sku	Wy- daj- ność %	Uwagi
Ciągnik	4-koło- wy $4 \times 2$	8100	4100	0	0	Nie może poruszać się po piasku
Ciągnik	$4 \times 4$	9900	5200	900	17,3%	
Ciągnik	$6 \times 6$	14000	8100	1100	13,6%	
Ciągnik ko- łowo-gąsie- nicowy		8850	4000	1600	65%	
Ciągnik gą- sienicowy	gąsieni- ce z ost- rogami	21000	9500	8750	92%	Trzeci bieg

Z tablicy widać, że z wyjątkiem pojazdu 4-okołowego każdy typ może być ze skutkiem użyty w terenie; wojsko jednak, które musi mieć maksimum ruchliwości terenowej, opierać się musi na pojeździe gąsienicowym.

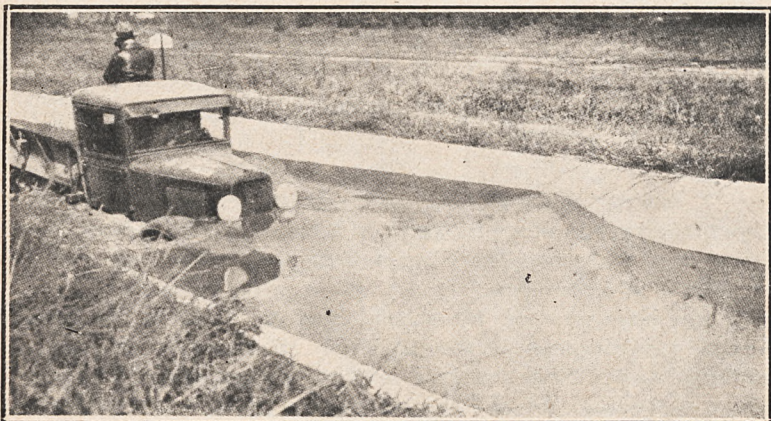
Tor błotnisty (ryc. 14) składa się z szerokiego kanału betono-  
wego, przedzielonego w środku ścianą betonową na dwa koryta.  
Długość — 300 stóp, szerokość — po 6 stóp, głębokość jednego ko-  
ryta — 3, drugiego — 4 stopy. Koryta wypełnione są mieszaniną  
gliny i iłu. Po wierzchu ściany środkowej biegnie rura wodna do  
zasilania błota wodą i do regulowania miękkości błota, określanej  
procentową zawartością wilgoci. Jak w piasku, tak i w błocie naj-



*Ryc. 14.*

*Ciągnik kołowo-gąsienicowy, badany na torze błotnistym.*

większą zdolność poruszania się wykazuje wóz gąsienicowy. Próby na torze błotnistym wykazały, że ruchliwość wozu zależy od powierzchni styku kół lub gąsienic oraz że wielkość prześwitu pod



*Ryc. 15.*

*Lekki ciągnik, holujący działo na wózku wzdłuż toru wodnego.*



dnem ma pierwszorzędne znaczenie. Opór, jaki błoto stawia wgłębiającemu się weń ciału, wzrasta z głębokością błota, a maleje z jego wilgotnością.

Tor wodny (ryc. 15) jest to koryto betonowe o długości 250 stóp, szerokości 15 stóp i głębokości w środku długości 4 stóp. Ku końcom głębokość stopniowo się zmniejsza. Na torze tym, ustawiając

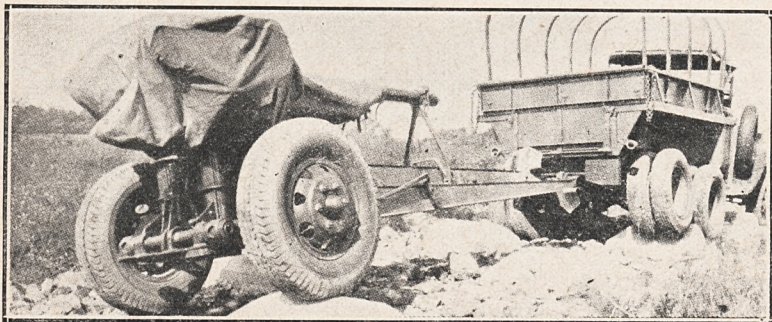


*Ryc. 16.*

*Czołg wspinający się na ścianę pionową o wysokości 91 cm.*

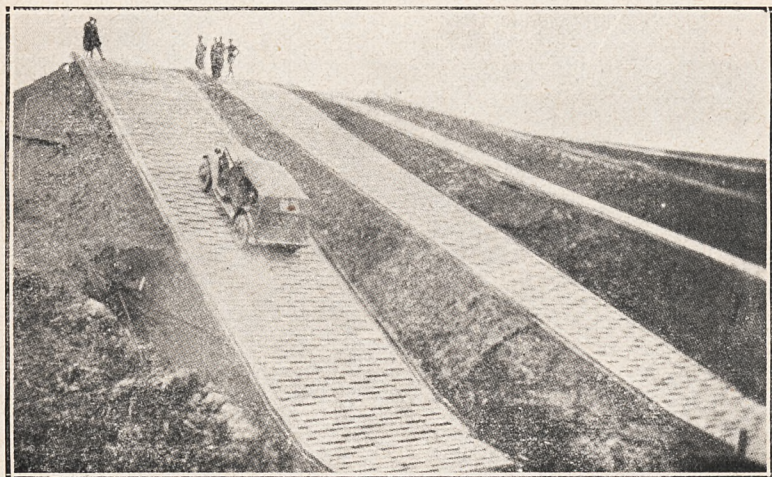
badany pojazd w środku i zwiększając stopniowo głębokość wody, bada się zdolność pojazdu do przekraczania brodów.

Tor wyboisty (ryc. 17) składa się z odcinka drogi bitej z dużą ilością bloków betonowych tak ułożonych, że, jeżeli jedno koło pojazdu



*Ryc. 17.*

*Tor wyboisty. Lekki ciągnik, holujący działo 75 mm.*

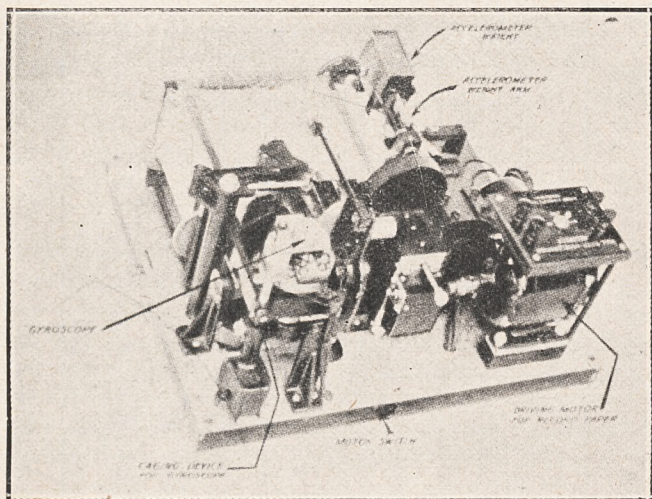


*Ryc. 18.*

*Tor pochyłości. Wóz zwiadowczy wspina się na wzniesienie 60%.*

stoi na szczycie bloku, to drugie koło tej samej osi znajduje się nad dołem. Na torze tym bada się zdolność pojazdu do poruszania się po wybojach, elastyczność zawieszenia i odporność nadwozia (pułda czołga) na wstrząsy.

Do toru wyboistego dołączono odcinki dróg, na których umieszczono szereg typowych przeszkód betonowych, obłożonych budulcem, przejazdy nad torami kolejowymi, bale i progi drewniane; na



Ryc. 19.

*Urządzenie do badania stateczności nadwozia pojazdu w ruchu po nierównościach terenowych.*

tak zbudowanym torze bada się wozy bojowe z punktu widzenia ich stateczności w ruchu, jako podstawy dla broni. Jak wiadomo, reagowanie pułda wozu na nierówności terenowe objawia się w podskakiwaniu pułda, czyli ruchu pionowym i wahadłowym, podłużnym i poprzecznym dokoła środka masy pułda.

Dla oceny różnych konstrukcyj z tego punktu widzenia skonstruowano specjalny przyrząd w rodzaju sejsmografu. Przyrząd ten (ryc. 19) składa się z żyroskopu, zmontowanego wewnątrz dwóch



miennej, podpartej w środku, zrównoważonego na drugim końcu dźwigni sprężyną. Przyrząd ten wyposażony jest też w urządzenie, zapisujące czas, tego samego typu, jak i w dynamometrze  $M_3$  i  $M_4$ . Prędkość ruchu wozu jest również zapisywana na tym papierze.

Podczas prób zamocowuje się przyrząd do pudła wozu w miejscu umieszczenia broni; następnie przejeżdża się wozem przez tor z żadaną szybkością.

Typowy wykres, otrzymany tą metodą pomiarową, przedstawia ryc. 20. Widać tu porównanie dwóch czołgów  $A$  i  $B$ . Czołg  $A$  wykazuje odchylenie osi podłużnej około  $2^\circ$ , duże ruchy pionowe, nie wykazuje natomiast wychylenia osi poprzecznej. Z wykresu widać, że czołg  $B$  stanowi znacznie lepszą podstawę do strzelania w ruchu. Czyniąc tą drogą szereg pomiarów różnych typów wozów przy różnych szybkościach, ustala się najlepszy system zawieszenia dla czołgów.

Tor pochyłości (ryc. 18) jest to właściwie szereg torów o różnych nachyleniach, zbudowanych na zboczu wzgórza. Tory o nachyleniu 5, 10, 15 i 20% mają nawierzchnię żwirową, gładką, tory bardziej nachylone, więc 30, 40, 50 i 60% — szorstką, utworzoną z progów drewnianych. Na pochyłościach tych przy pomocy zrywomierza otrzymuje się charakterystykę zdolności pojazdów do pokonywania wzniesień w formie wykresów, których odciętymi są % wzniesienia, rzędniemi zaś — szybkość poruszania się.

Jasnym staje się więc, że wóz bojowy, który na wzniesieniu 10% ma mieć szybkość 20 mil/godz. = 37 klm/godz., musi być zaopatrzony w silnik, który na prostym torze poziomym z łatwością będzie ten sam wóz napędzał z szybkością 50 mil/godz. = ~ 93 klm/godz. Chociaż szybkość 50 mil/godz. jest zbyt dużą dla wozu bojowego, to jednak szybkość 20 mil/godz. na pochyłości 10% jest koniecznością; stąd wypływa uzasadnienie ogromnych szybkości, rozwijanych przez czołgi amerykańskie.

Zdolność przekraczania rowów mierzy się urządzeniem, składającym się z wkopanego w ziemię pudła betonowego o ruchomem dostatecznie mocnym wieku. Korbą ręczną wieko przesuwają nad pudłem; dla każdego wozu tworzy się w ten sposób odpowiednią szerokość niedomkniętej wiekiem szpary. Maksymalna szerokość szpary wynosi około 3,5 m.

Wysokość pionowej ściany, jaką wóz może przekroczyć, bada się na torze, jak na ryc. 16. Tor zaopatrzony jest w betonowe ściany pionowe różnych wysokości, wyłożone u góry budulcem. Dojazd do tych ścian zrobiony jest z betonu i wyłożony również drzewem. Wyłożenie to ma na celu umożliwienie gąsienicom osiągnięcie dobrej przyczepności.

*Inż. T. Pierożyński.*

### **Wysokoprężny silnik samochodowy w Anglii.**

(Dr. L. Hausfelder. *Automobiltechnische Zeitschrift*

Nr. 19/35).

Pierwsze samochody z silnikami wysokoprężnymi wypuszczone były na rynek przez fabryki angielskie w r. 1930. Były to silniki ciężkie, wzorowane na wolnobieżnych silnikach okrętowych. Rozwój ich odbywał się w warunkach niesprzyjających, bez żadnej zachęty ze strony władz państwowych: podatki od pojazdów z silnikami wysokoprężnymi były wyższe, niż podatki od pojazdów z silnikami benzynowymi; obecnie są one wprowadzie zrównane, cena jednak oleju gazowego w związku z podwyższeniem cła zrównała się z ceną benzyny.

Jednak względ na oszczędność w eksploatacji przeważały, i dziś Anglja posiada ponad 30 fabryk, wytwarzających silniki samochodowe wysokoprężne. W ruchu jest obecnie 8000 samochodów, w najbliższym zaś czasie przez przejście na silniki wysokoprężne całego parku autobusów londyńskich przybyć ma jeszcze 6000.

W przeciwieństwie do Francji, gdzie silniki wysokoprężne buduje się przeważnie na podstawie licencji zagranicznych, w Anglii wytwórnice rozwinęły konstrukcje własne. Podczas gdy w Niemczech stosowane są najbardziej komory sprężania, zawierające komorę wstępną, połączoną wąskim kanałem, konstruktorzy angielscy łączą komorę wstępną z resztą komory sprężania kanałem szerokim lub nawet stosują komorę sprężania nie rozgałęzioną, z bezpośrednim wtryskiem paliwa. Konstrukcja ta, dzięki małej powierzchni ścianek komory sprężania i spowodowanej przez to małej stracie ciepła podczas sprężania, daje bardzo łatwy zapłon nawet bez użycia świec żarowych oraz pozwala na nieco mniejszy stosunek sprężania.

Wadą jej jest nieco gorsze mieszanie się paliwa z powietrzem (brak ruchów powietrza wewnątrz komory sprężania), co utrudnia pracę przy dużej ilości obrotów silnika (ponad 1700).

Komora wstępna, połączona szerokim kanałem z komorą sprężania („komora dla ruchu wirowego“ systemu Ricarda), ma kształt kulisty lub cylindryczny. Kanał łączący dochodzi po stycznej. Zaletą tej konstrukcji jest dokładne spalanie nawet przy bardzo dużych obrotach, wadą — straty ciepłe, co zmusza do wysokiego stosunku sprężania, ponad 16, by uzyskać łatwy zapłon przy rozruchu.

Konstrukcje z zasobnikami powietrza, o ile różnią się od stosowanych na kontynencie, uważa autor za sztuczne i nie przewiduje ich rozwoju.

Układ organów pomocniczych silnika natrafia na pewne trudności wobec zwyczaju, który wymaga, by kierowca siedział nie za silnikiem, a obok silnika. Zwyczaj ten jest podyktowany dążeniem do zmniejszenia długości, a przez to i ciężaru własnego samochodu, bez zmniejszenia użytecznej jego powierzchni. Duże znaczenie ma również polepszenie tą drogą widoczności; daje to większe bezpieczeństwo i pozwala na szybszą jazdę.

Jako cechę ujemną takiego układu należy podkreślić niemożność rozłożenia organów pomocniczych po obu stronach silnika i konieczność skupienia ich po jednej jego stronie oraz nad nim.

Współzawodnictwo z silnikiem benzynowym, trudniejsze, niż w innych krajach, skłoniło do wykorzystania wszystkich atutów silnika wysokoprężnego. Dużą moc uzyskuje się przez duże obroty, obok tego szerokie stosowanie stopów lekkich zmniejsza ciężar silnika; w rezultacie otrzymuje się mały ciężar na 1 K. M.

O ile na kontynencie blok cylindrowy odlewany jest z żeliwa jako całość z górnym karterem, o tyle w Anglii widzimy konstrukcję dzieloną: karter górny wykonywa się ze stopów aluminjowych lub elektronu, blok zaś cylindrowy — z metali lekkich lub żeliwa. Również głowice odlewa się coraz częściej z metali lekkich. Dla usztywnienia karteru wzmacnia się go bardzo silnie żebrami.

Łożyska umieszcza się zwykle pomiędzy każdymi dwoma cylindrami. Wylane one są białym metalem na stalowych panewkach; czasem spotyka się panewkę dolną z brązu ołowianego. Łożyska związane są z cylindrem przy pomocy odciągaczy, by uchronić karter przed odkształceniem.

Cylindry zarówno w blokach żeliwnych, jak i aluminiowych, posiadają tuleje wymienne ze specjalnego żeliwa, odlewane często odśrodkowo i hartowanego. W głowicach z metali lekkich gniazda zaworowe wykonane są z brązu aluminiowego lub ze stellitu, a następnie wkręcone lub wciśnięte.

Tłoki robi się ze stopów aluminiowych, korbowody z panewkami — jak panewki łożysk głównych, wały korbowe są cementowane.

Organy pomocnicze nie różnią się od stosowanych na kontynencie. Do hamowania pneumatycznego stosuje się pompę odśrodkową, obracającą się z podwójną szybkością w porównaniu z silnikiem.

Co do widoków na przyszłość, to należy oczekiwać specjalnie rozwoju silników z bezpośrednim wtryskiem, jako dających najmniej straty ciepła, a więc najoszczędniejszych. Przy wysokiej cenie oleju gazowego w Anglii okoliczność ta ma decydujące znaczenie.

Silników dwusuwowych lub też chłodzonych powietrzem w Anglii się nie buduje i nie należy oczekiwać ich zjawienia się w bliskiej przyszłości.

Artykuł uzupełniony jest szeregiem rysunków i zestawieniem ważniejszych modeli silników wysokoprężnych z ich głównymi danymi technicznymi.

*Mjr. w st. sp. inż. K. Groniowski.*

## **Próby z paliwami o charakterze koksu w generatorach gazowych dla średnich pojazdów mechanicznych.**

(Dr. Inż. M e n t h. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 18/35).

Próby, podjęte przez Württembergski Urząd Przemysłowy, miały na celu zbadanie możliwości stosowania napędu generatorowego do małych samochodów osobowych. Należy się więc domyślać, że opisane prace są etapem na drodze do tego celu.

Pierwszy cykl prób polegał na zbadaniu na stoisku, jak się zachowują różne paliwa — węgiel drzewny, koks z węgla kamiennego, brunatnego oraz torfu, cegielki z prasowanego węgla drzewnego, antracytu i t. p. Do prób użyto generatora, w którym poszczególne elementy można było przedstawiać tak, aby uzyskać empirycznie najkorzystniejsze ich położenie.



Najlepsze wyniki osiągnięto przy węglu drzewnym, przyczem temperatura w strefie żarzenia wynosiła 1250°.

Przy węglu kamiennym temperatura przekroczyła 1400°, a uzyskany gaz miał 600°. Obmurowanie paleniska ulegało uszkodzeniu, a żużel zasklepiął stopniowo ruszt; zalepiał on też kawałki koksu. Dysza środkowa do powietrza, jakkolwiek wykonana z materiału ogniotrwałego, nie wytrzymała temperatury. Dodatek wody do zasysanego powietrza lekko obniżał temperaturę i podwyższał zawartość wodoru w gazie.

Przy użyciu cegiełek z węgla brunatnego wyniki były dobre: spalanie dawało popiół bez żużla, uzyskany gaz miał temperaturę 330° i zawierał ponad 30% składników palnych (Co, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) o wartości opałowej dolnej prawie 1000 Kal.

#### Z m i a n y w b u d o w i e g e n e r a t o r a .

Generator zastosowano do samochodu Ford o silniku 3,3 l. Po poszerzeniu i obniżeniu otrzymał on kształt zbliżony do tylnego kufra karety, wobec czego wóz nie odbiega wyglądem od samochodów benzynowych. Palenisko zwężono ku dołowi i zabezpieczono czterema wkładanymi płytami szamotowymi, łatwymi do wymiany (grubości 30 mm). Dyszę środkową, nie wytrzymującą wysokiej temperatury przy użyciu koksu z węgla kamiennego, zastąpiono przez dyszę rozwidloną, kierującą powietrze wzdłuż ścianek. Następnie zastosowano dysze boczne, na obwodzie paleniska. Przekrój dysz dla silnika 3,3 l wynosił 4,5 cm<sup>2</sup>; okazał się on najkorzystniejszym.

#### O c z y s z c z a n i e g a z u .

Aparaty oczyszczające, zapożyczone od samochodu ciężarowego, nie nadają się, jako zbyt ciężkie. Cały proces oczyszczania rozdzielono na etapy: przez rozszerzenie dolnej części generatora spowodowano osadzanie się tam większej części popiołu; przez rurociąg, w którym gaz wprowadzony jest w ruch wirowy, osadza się, dzięki działaniu siły odśrodkowej, resztę grubego pyłu; wreszcie najdrobniejszy pył osadza się w filtrze z tkaniny. Aby tkanina nie zatykała się kroplami wody, przeprowadza się studzenie gazu i skroplenie wody przed doprowadzeniem gazu do filtra. Próba stosowania siatek drucianych skończyła się niepomyślnie, natomiast oczy-

szczanie mokre, przez kilkakrotne przeprowadzanie gazu przez wodę, dało dobre wyniki. Może ono zastąpić filtr z tkaniny.

### Próby drogowe z różnymi paliwami.

Węgiel drzewny stosowany był w dwóch gatunkach: uzyskany w retortach oraz w mielerzach, w obu przypadkach z drzewa bukowego. Węgiel z mielerzy okazał się lepszy, jako zawierający więcej węglowodorów, przez co był łatwiej zapalny i wystarczał na przejechanie odległości o 13% większej od miejsca załadowania.

Staranność przy wytwarzaniu węgla drzewnego gra bardzo dużą rolę. Przeciętny rozechód paliwa — 14,3 kg na 100 klm. Rozruch łatwy — w 2 minuty od zapalenia generatora gaz nadawał się do jazdy. Mała ilość popiołu pozwalała oczyszczać generator co 1000 klm, rurociąg do oczyszczania gazu ruchem wirowym i filtr z tkaniny — co 500 klm. Jako wadę, zaobserwowano spadek mocy silnika.

Koks z węgla brunatnego (prasowane cegielki poddane suchej dystylacji i rozdrobnione na orzech) dawał rozechód paliwa 18,5 kg na 100 klm. Rozżarzenie trwało 3—4 minut. Zużel nie tworzył się, zato duża zawartość popiołu (15—16%) wymagała częstego oczyszczania. Spadek mocy silnika mniejszy, niż przy węglu drzewnym.

Koks z węgla kamiennego dawał rozechód paliwa 16 kg na 100 klm. Rozżarzenie trwało 2—4 min., zależnie od gatunku koksu (pochodzenia węgla). Nadtapianie dyszy środkowej następowało zwłaszcza wówczas, gdy po jeździe pod górę, przy której generator silniej się rozgrzewał, następowało zmniejszenie obciążenia, i dysza nie była nadal chłodzona świeżym strumieniem powietrza. Po zastosowaniu 4-ch dysz na obwodzie paleniska, zakłócenia nie miały miejsca. Jedynie rozechód paliwa nieco się powiększył. Warstwa rozżarzona zajmowała nadal cały przekrój generatora.

Wspólną wadą koksu z węgla kamiennego i brunatnego jest zawartość związków siarki i chloru, które osadzają się wraz z parą wodną i nadgryzają ścianki generatora, rurociągów i aparatów oczyszczających. Zachodzi konieczność stosowania tworzyw odpornych na rdzewienie.

Cegielki z prasowanego antracytu i węgla drzewnego oraz koks zanurzony w oleju nie dały wyników dodatnich.

Stosunek sprężania 7:1 okazał się najkorzystniejszym.

Przy przestrzeganiu usuwania popiołu z aparatów oczyszczają-

jących i filtrów w odstępach czasu, właściwych dla danego paliwa, nie stwierdzono żadnego wpływu na olej smarniczy w silniku.

Ciśnienie w komorze sprężania po przebyciu 20 tys. klm uległo tylko nieznacznemu zmniejszeniu.

Autor wyraża opinię, że przy stosowaniu silników, budowanych dla napędu generatorowego, osiągnie się z nimi wyniki równoważne z wynikami silników benzynowych.

Należy stwierdzić, że opisane próby dały bardzo dużo nowych faktów z zakresu eksploatacji generatorów, jednak do praktycznego rozwiązania użycia węgla kamiennego i jego pochodnych jeszcze nie doprowadziły. Prace badaczy francuskich posunęły się w tym kierunku znacznie dalej.

*Mjr. inż. K. Groniowski.*

## **Motoryzacja i paliwa krajowe europejskie oraz kolonjalne.**

A. Charles Roux. Le Poids Lourd Nr. 137/35).

Autor rozważa całokształt zagadnienia paliw we Francji, jako podstawowego warunku motoryzacji. Podstawą rozwoju motoryzacji był dotychczas silnik benzynowy. Rozwój silnika wysokoprężnego stwarza zapotrzebowanie na drugi rodzaj paliwa — olej gazowy; nie uzyskuje się jednak przez to rozszerzenia podstawy motoryzacji, ponieważ oba te paliwa pochodzą z jednego źródła — ropy naftowej. Wspólną wadą silników benzynowych (gaźnikowych) i silników wysokoprężnych jest ich wyspecjalizowanie w używaniu jednego tylko gatunku paliwa.

Rozwój silnika gaźnikowego idzie w kierunku stosowania obok benzyny również mieszanki benzynowo-alkoholowej, a nadto gazu generatorowego i gazu miejskiego sprężonego.

Rozwój zaś silnika wysokoprężnego — w kierunku stosowania obok oleju gazowego również olejów ciężkich, a nawet ropału, w przyszłości zaś — pyłu węglowego. Jak wiadomo, pył węglowy stosowany był podczas pierwszych prac Diesla nad silnikiem wysokoprężnym. Pomimo ówczesnych niepomyślnych wyników, prowadzi się nowe próby i sprawa jest na dobrej drodze.

Trzeci typ silnika, silnik wielopaliwowy systemu Bagnulo, może być zaopatrywany we wszelkie paliwa lekkie i ciężkie, a rów-

niez w paliwa pośrednie (np. nafta), nie nadające się ani dla silnika gaźnikowego, ani wysokoprężnego. Jest on zbliżony do t. zw. semi-diesla, a poza tem pracować może, jako gazowy z generatorem wielopaliwowym na różne paliwa stałe. W swojej pierwotnej postaci, jako przerobiony z silnika benzynowego, musi on przy rozruchu stosować paliwo lekkie. Natomiast wykonany odrazu jako wielopaliwowy jest on uniezależniony od benzyny nawet przy rozruchu na zimno.

Generatory gazowe, stosowane do silników gaźnikowych, po pierwszych latach powolnego rozwoju doznały załamania. Obecnie jednak prace nad nimi są wznowione i kilka ich typów stoi w zupełności na wysokości zadania.

To ostatnie twierdzenie opiera autor na zbadanych przez siebie generatorach: na węgiel drzewny — P a n h a r d - L e v a s s o r a, na drzewo — B e r l i e t a, na węgiel drzewny i kamienny — G o h i n - P o u l e n c a, oraz wielopaliwowym B r a n d t a na różne paliwa stałe. O innych generatorach, jak C a r b o g a z, autor się nie wypowiada, zaznaczając, że ich nie badał.

Osobliwością generatora G o h i n - P o u l e n c a jest stosowanie dyszy chłodzonych wodą, co pozwala na osiągnięcie bez obawy wysokich temperatur. Spalany węgiel, antracyt, koks i półkoks muszą odznaczać się małą zawartością popiołu.

Generator B r a n d t a jest uzupełnieniem silnika wielopaliwowego B r a n d t - B a g n u l o; rozszerza on możliwości zaopatrywania tego silnika: obok wszystkich paliw płynnych, można stosować również paliwa stałe — węgiel drzewny, węgiel kamienny oraz ziarna oleiste.

Gaz miejski sprężony wymaga tych samych zmian w silniku, co i gaz generatorowy (zwiększenia stosunku sprężania). Zespół butli obciąża samochód w takim samym stopniu, jak nowoczesny generator. Zaopatrywanie w paliwo jest bardziej kłopotliwe ze względu na uzależnienie od stacyj gazowych, rozporządzających sprężarkami. Natomiast trudności ściśle techniczne, związane z regulacją rozprężania, są już w zupełności pokonane.

Dążenie do uniezależnienia się Francji od przywozu benzyny z zagranicy znalazło swój wyraz w wprowadzeniu mieszanki alkoholowo-benzynowej, w stworzeniu krajowego przemysłu rafineryjnego, opartego o importowaną ropę, oraz w zapewnieniu sobie udziału w produkcji ropy w I r a k u. Jest to pewne zbliżenie do samo-

wystarczalności ekonomicznej w czasie pokoju, nie oznacza jednak jej osiągnięcia, ani nie rozwiązuje sprawy na wypadek wojny, gdy komunikacja z Irakiem będzie utrudniona.

Z tych też powodów Francja prowadzi energiczne poszukiwania ropy w Maroku i w kolonjach afrykańskich.

Na gruncie europejskim wysiłki idą w kierunku uzyskania paliw płynnych z węgla kamiennego i brunatnego, z torfu i z łupków bitumicznych. Przez suchą dystalację w niskiej temperaturze można otrzymać węglowodory płynne w ilości 5—10% użytego paliwa stałego. Pozostałość węgla stanowi półkoks, który nadaje się jako paliwo do generatorów.

Nadto w budowie są dwie fabryki, które będą wytwarzać benzynę syntetyczną przez uwodornienie węgla.

Produkcja alkoholu opiera się przedewszystkiem na surowcu roślinnym. Można ją znacznie powiększyć zarówno w metropolji, jak i tem bardziej w kolonjach; rozwinać również można produkcję alkoholu z węgla kamiennego.

W toku są prace nad uruchomieniem produkcji ropy naftowej pochodzenia roślinnego, z owoców i pestek roślin zwrotnikowych, zawierających substancje tłuszczowe.

Zestawiając ilości paliw, które można wykorzystać bądź jako płynne, bądź stałe do generatorów, autor dochodzi do wniosku, że środkami krajowemi można obecnie pokryć około połowy zapotrzebowania czasu pokojowego.

Jeżeli chodzi o oleje smarnicze, to nad niemi prace idą w kierunku mieszania oleju roślinnego z mineralnym w stosunku 50%. Otrzymany olej ma bardzo dobre własności. W tej więc dziedzinie pokrycie również może być doprowadzone do 50%.

Podwyższenie wymienionego stosunku będzie dla paliw możliwe dopiero w dalszej przyszłości, po zorganizowaniu wykorzystania dalszych źródeł surowców.

*Mjr. w st. sp. inż. K. Groniowski.*

---

