

# PRZEGLĄD WOJSKOWO- TECHNICZNY

MIESIĘCZNIK

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

DOWÓDZTWO SAPERÓW, DOWÓDZTWO WOJSK  
ŁĄCZNOŚCI I DOWÓDZTWO BRONI PANCERNYCH

ROK DZIESIĄTY

TOM XX.

LIPIEC — 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 :

*pplk. Stanisław Arczyński, pplk. Tadeusz Bogdanowicz, pplk. inż. Andrzej Chramiec, pplk. Jan Domasiewicz, pplk. Eustachy Gorczyński, pplk. Maksymilian Hajkowicz, pplk. Jan Kaczmarek, pplk. Stefan Kijak, pplk. dypl. inż. Stanisław Kopański, pplk. dypl. Józef Łukomski, pplk. Władysław Malinowski, pplk. Andrzej Meyer, pplk. Marceli Rewieński, pplk. Józef Silakowski, pplk. Władysław Spatek, pplk. dypl. Marjan Strażyc, pplk. Józef Wróblewski, pplk. 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, mjr. Kazimierz Korasiewicz, mjr. Henryk Kosicki, mjr. 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 ŚLIWOWSKI.*

Redaktor „Broni Pancernej“:

*MJR. DYPL. ANTONI KORCZYŃSKI.*

---

---

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

---

---

# TREŚĆ

## Dział saperów.

<i>Kpt. Marjan Cwałino-Godziemba.</i> — Tajemnica poprawnej współpracy saperów w ramach dywizji piechoty . . . . .	485
<i>Mjr. Jan Mikołajski.</i> — Sowieckie poglądy na sprawę wzmacniania mostów polowych . . . . .	490
<i>Mjr. Wacław Stelmachowski.</i> — Niszczenie linii kolejowych . . . . .	505
<i>Kpt. Ludwik Siemieński.</i> — Pętla do niszczenia torów kolejowych . . . . .	510
Zbiór przykładów przepraw i forsowań, dokonanych przez wojska obce na ziemiach Rzeczyposp. VII. Forsowanie Dniestru przez „Południową Armję Niemiecką“ . . . . .	517
Motoryzacja i mechanizacja saperów angielskich . . . . .	532
Biuletyn Związku Inżynierji Wojskowej . . . . .	538

## Sprawczdania i streszczenia:

Technika armji japońskiej . . . . .	543
Użycie i wyszkolenie zmotoryzowanej kompanji saperów . . . . .	546
Ochrona strzelca przed ogniem karabinowym . . . . .	550
Plutony pionierów przy bataljonach piechoty w armji niemieckiej . . . . .	551
Rozpoznanie przeszkód w świetle poglądów sowieckich i rumuńskich . . . . .	554
Bibliografia . . . . .	559

## Dział łączności.

<i>Ppłk. Józef Wróblewski i kpt. Teodor Stefan Lange.</i> — Praca formacyj łączności w terenie (ciąg dal.) . . . . .	481
<i>Kpt. Mieczysław Wargalla.</i> — Ćwiczenia polowe wojsk łączności w świetle rzeczywistości bojowej . . . . .	499
<i>T.</i> — Kilka uwag o motocyklu dla dowódcy plutonu wojsk łączności . . . . .	509

<i>Manswet Domański.</i> — Zakłócenia odbioru radiowego i metody ich zwalczania . . . . .	512
---	-----

Sprawozdania i streszczenia:

Telewizja i możliwości zastosowania jej w działaniach wojennych . . . . .	537
Petoscope . . . . .	540
Pozioma antena ramowa . . . . .	542
Urządzenia wskazujące możliwość uderzenia pioruna dla zabezpieczenia nadajników . . . . .	543
Filtry do anten promieniujących jednocześnie dwie fale . . . . .	544
Duży falomierz interferencyjny na zakres fal od 60 do 6000 m . . . . .	546
XII Wystawa radiowa w Paryżu . . . . .	548
Praktyczny sposób obliczania kondensatorów blokujących dla prądnic i motorów prądu stałego . . . . .	550
Indukcyjność cewek ekranowych . . . . .	552
Radjofonja automatyczna . . . . .	553
Automatyczna sygnalizacja uszkodzeń w liniach specjalnego przeznaczenia centrali automatycznej . . . . .	555
Podział nowoczesnych ceramicznych materiałów izolacyjnych . . . . .	556

Bibliografia . . . . .	559
------------------------	-----

**Dział broni pancernej i samochodów.**

<i>Inż. Watyn-Watyniecki.</i> — Motoryzacja i broń pancerna Litwy . . . . .	491
<i>Por. Tadeusz Poliszewski.</i> — Metody i sposoby szkolenia . . . . .	501
<i>Rtm. Roman Gilewski.</i> — Przerosty organizacyjne jednostek pancernych i motorowych . . . . .	508
<i>Por. Bohdan Rylto.</i> — Samochód z aparaturą wzmacniakową wielkiej mocy . . . . .	517
<i>Mjr. Antoni Żarski.</i> — Chłodzenie powietrzem silników czołgowych . . . . .	530
<i>Kpt. w st. sp. Wiktor Radliński.</i> — Laboratoryjne badanie samochodów (dokończenie) . . . . .	534

Wiadomości z prasy obcej . . . . .	552
------------------------------------	-----

Sprawozdania i streszczenia:

Szkoła strzelca czołgisty . . . . .	566
-------------------------------------	-----

KPT. MARJAN CWALINO-GODZIEMBA.

## TAJEMNICA POPRAWNEJ WSPÓŁPRACY SAPERA W RAMACH DYWIZJI PIECHOTY.

Z charakteru naszych przyszłych działań wojennych widać wyraźnie, że zajdzie potrzeba przekazania pewnego zakresu czynności saperskich do czołowych oddziałów piechoty, a za pewnik już przyjąć należy, że saperzy nie będą budować okopów, ani „drutów kolczastych“, lecz piechota wykona to sama.

Częściowo będzie również udziałem piechoty pokonywanie drobnych przeszkód własnymi środkami, a niekiedy zmuszona ona będzie stawać się samowystarczalną i w operacjach zakrojonych na szerszą skalę.

Z tą okolicznością musimy się liczyć, tem więcej, że znalazła ona swój wyraz w instrukcjach szkolenia piechoty z lat ostatnich i wiele ćwiczeń dywizyjnych jest obliczonych na sprawdzenie efektu tej pracy, bez udziału saperów.

Przyznać musimy, że w tej dziedzinie piechota poczyniła postępy niesłychanie duże.

Lecz wojna współczesna stosuje coraz więcej takich sposobów, dla zwalczania których piechota nie posiada ani środków, ani umiejętności i bez pomocy saperów obejść się nie jest w stanie.

Równocześnie stykamy się stale z dziwną niechęcią an-

gażowania saperów do akcji, jeżeli wymaga tego już zbyt wyraźnie sytuacja.

Słyszymy coraz częściej, że powodem tych odruchów jest brak ciągłego kontaktu z saperami oraz świadomości pokrewieństwa z tytułu przynależności do wspólnej dywizji.

W konsekwencji tych głosów doszukiwać się niewątpliwie należy genezy projektu związania saperów z dywizjami na stałe już w czasie pokoju, by tego rodzaju rozwiązaniem usunąć radykalnie piętrzące się na drodze do ostatecznego porozumienia przeszkody.

Nie ludźmy się jednak, że przydział saperów do dywizyj na stałe stworzy automatycznie warunki współpracy bardziej korzystne, niż je w dzisiejszej sytuacji posiadamy.

Zajrzymy dla przykładu za kulisy codziennej pracy wyszkoleniowej chociażby pułku piechoty i na podstawie zamkniętego cyklu w granicach jednego roku wyszkoleniowego odtwórzmy sobie obraz wzajemnych możliwości.

Ani w okresie rekruckim, ani przy wyszkoleniu w zespołach małych, piechota współwyczyć z saperami nie może, ze względu na brak odpowiedniego przygotowania.

W miesiącach letnich, spędzanych w obozach, zaznajamia się ona wprawdzie z elementami służby saperskiej praktycznie, jednak jest to uzupełnienie indywidualnego wyszkolenia piechura pod kierownictwem własnego podoficera względnie pioniera. Zresztą okres ćwiczeń w ramach plutonu i kompanji, o dużem nasileniu wyszkolenia strzeleckiego i bojowego, nie sprzyja bynajmniej możliwości dodatkowego urozmaicenia programu.

Opanowanie przez piechotę ram baonu zbiega się zazwyczaj z ogólną koncentracją dywizyj do ćwiczeń wspólnych, wtedy dopiero współpraca jej z saperem jest aktualna i naprawdę celowa.

Lecz przejdźmy do dat kalendarzowych. Koncentracja dywizyj trwa przeważnie od połowy sierpnia do pierwszych dni września, a więc ogranicza się do 3 — 4 tygodni w roku wyszkoleniowym. W tych samych mniejwięcej granicach zamkną się również i możliwości bezpośredniego zetknięcia się saperów z piechotą, albowiem w okresie pozostałym miejsce postoju saperów, nawet w związaniu z dywizją, będzie przeważnie odosobnione i styczność z broniami innymi z wielu względów niezmiernie utrudniona.

Widzimy więc, że sytuacja nasza dzisiejsza nie ulegnie zbyt radykalnym przeobrażeniom, nawet w warunkach wcielenia saperów do dywizyjnego związku organizacyjnego.

Zastrzec się muszę, by nie być mylnie zrozumianym, że daleki jestem od myśli niedoceniaania projektowanej organizacji dywizji. Ze względów zrozumiałych, w ramach artykułu niniejszego, przechodzę nad nią do porządku dziennego — natomiast intencją moją jest naświetlenie wyłącznie rzeczywistości, która nawet w tych nowych okolicznościach nie zdoła odmienić warunków obecnych, tak rzekomo niepomyślnych dla wspólnego zbliżenia.

Na mocy zdobytego doświadczenia nie jestem skłonny jednak dopatrywać się w tej rzeczywistości zbyt tragicznych następstw, a tembardziej doszukiwać się w niej powodów niedomagań w naszych stosunkach z broniami innymi.

Zdaniem mojem, tajemnica poprawnych stosunków kryje się gdzieindziej, a mianowicie — zamknięta ona jest w tajemnicy wspólnych kategorii myślenia przedewszystkiem na szczeblu dowództw kierowniczych.

Wzajemne zetknięcie się broni gra niewątpliwie dużą rolę wychowawczą dla stron obu, jednak nie stanowi czyn-

nika zasadniczego na drodze do osiągnięcia celu, o którym mowa.

Oddział zwarty saperów, związany zawsze z dowództwem wykonawczym, otrzymuje zadanie określone zgóry rozkazem dowództwa wyższego. Jeżeli ten rozkaz jest realny, wykonanie jego dla sapersa nie nastrocza trudności; natomiast prawidłowy przebieg procesu zgrania się z przygodnym towarzyszem jest kwestją tylko odpowiedniego wykszolenia indywidualnego.

Terenem więc propagandy i ekspansji myśli saperskiej winien być szczebel dywizji i pułku, to jest ten szczebel dowodzenia, gdzie powstaje ogólna myśl przewodnia, oparta na możliwościach poszczególnych broni połączonych.

Na tym terenie przede wszystkim nabierać winniśmy „ogłady“ i zdobywać zaufanie w charakterze doradców, o silnie zaakcentowanej inicjatywie.

Znamy często z doświadczenia jak ostre tempo pracy sztabu dywizji poprzedza „złożenie“ rozkazu operacyjnego. W tych warunkach niema czasu na sondowanie opinii sapersa, a jego bierność powoduje właśnie brak porozumienia taktyczno-technicznego.

Metoda pracy sapersa na szczeblu dywizji, ujęta w świetną i wyczerpującą formę przez kpt. dypl. Protasewicza na łamach majowego zeszytu Sapersa, daje nam obraz plastyczny współpracy myślowej.

W warunkach rzeczywistych wiele elementów tej pracy ująć trzeba w formę „dla pamięci“, po opinję dowódcy zwracać się do własnej intuicji, a logiczne rozwiązanie wydedukować z myśli przewodniej i terenu.

A więc praca ta będzie musiała być szybka i intensywna, lecz za to od jej rezultatów zależeć będzie wyłącznie układ naszego współdziałania „na dole“.



Logicznem się wydaje zakreślenie w tem miejscu sylwetki sapersa, jaką być powinna, by na szczeblu tak wysokim jego autorytet był zawsze zachowany, niezależnie od temperamentu dowódcy taktycznego.

Nie obawiam się podkreślić, że poza zaletami osobistymi i wyrobieniem fachowem, musi on posiadać odpowiednie oznaki zewnętrzne, gdyż w hierarchji wojskowej autorytet stopnia ma niesłychanie większą wartość, niż autorytet funkcji.

Pomijaniu tej okoliczności w pewnej mierze zawdzięczać należy, że w dzisiejszych warunkach mamy jeszcze wiele do odrobienia.

---

MJR. JAN MIKOŁAJSKI

## SOWIECKIE POGLĄDY NA SPRAWĘ WZMACNIANIA MOSTÓW POLOWYCH.

W rosyjskiej prasie wojskowej ukazał się niedawno<sup>1)</sup> obszerny artykuł dotyczący problemu bardzo aktualnego dla naszych warunków komunikacyjnych, szczególnie na kresach wschodnich.

Chodzi o szybkie i proste sposoby przystosowywania istniejących mostów typu gminnego, względnie lekkich mostów polowych, do przeprowadzenia przez nie ciężarów przekraczających nośność wspomnianych mostów.

Zanim przystąpię do analizy proponowanych sposobów wzmocnienia, chcę wspomnieć, że zagadnienie wzmocnienia mostów składa się z 4-ch zasadniczych punktów:

*Zadania;* — które otrzymuje d-ca saperów od swego przełożonego d-cy, na przykład most na rzece N — doprowadzić w czasie G — do takiego stanu, ażeby można było przeprowadzić artylerję ciężką.

*Położenia;* — które ustali sobie d-ca saperów drogą rozpoznania. Rozpoznanie musi dać:

- a) obecny stan mostu,
- b) posiadane środki materiałowe (budulec, kafary, sprzęt mechaniczny, materiały żelazne, tartak, las i t. d.)

---

<sup>1)</sup> Technika i Woorużenje Nr. 7/35.

c) siły robocze i środki transportowe (własne, z rekwizycji i t. d.),

d) warunki pracy (dostęp, dostawa materiałów i t. d.).

*Decyzji*; — którą poweźmie d-ca saperów na podstawie obu powyższych punktów — dotyczyć ona będzie w pierwszym rzędzie systemu wzmocnienia i metody pracy.

*Wykonania*; — d-ca saperów zgodnie z powziętą decyzją przydzielili siły, środki mechaniczne i transportowe, materiał, i t. d. — wyznaczwszy uprzednio kierownika pracy.

Autor sowiecki z całego tego obszernego zagadnienia bierze pod uwagę tylko szczegół najtrudniejszy i wymagający specjalnego przygotowania — mianowicie „ustalenie obecnego stanu mostu“, a ściślej mówiąc ustalenie obecnej nośności mostu.

Należy więc zbadać stan wszystkich elementów konstrukcyjnych mostów, a licząc się z doniosłością tej pracy z jednej strony i z czasem z drugiej, — należy wykonać ją jak najdokładniej i jak najszybciej.

Rozpoznanie ustalić więc musi:

a) przekrój dyliny,

b) przekrój poprzecznic i rozstęp między nimi,

c) średnicę dźwigarów, ilość belek dźwigarowych w przęsle i ich rozstęp,

d) długość przęseł mostu,

e) stan podpór (ilość pali w jarzmie, średnica pala, rozstęp pali w jarzmie, przekrój kaptura),

f) zużycie konstrukcji mostowej (z powodu gnicia, rozluźnienia wiązań i t. d.).

Ustalenie tych danych pozwoli już przy pomocy odpowiednich tablic ustalić przybliżoną nośność poszczególnych elementów mostu. Ponieważ zazwyczaj tablice nie uwzględniają pracy konstrukcji pokładu, rozkładającej obciążenie

mostu na pewną ilość dźwigarów, powstaje konieczność wykonania poprawek przy pomocy specjalnej tablicy, którą podaje autor.

Zależnie od tego, na jaką część dźwigarów jednego przęsła rozkłada się ciężar (a to zależy od przekroju dyliny, średnicy poprzecznic i rozstawienia dźwigarów) zwiększa się nośność każdego dźwigara.

Autor zaznacza przytem, że w rozwiązaniach swoich brał pod uwagę głównie mosty leżajowe, jako najpopularniejszy typ mostu lekkiego.

W drugiej części swego artykułu, autor przystępuje do omawiania praktycznych sposobów wzmacniania mostów lekkich przez wzmocnienie, zależnie od potrzeby i warunków poszczególnych elementów konstrukcyjnych.

#### *W z m a c n i a n i e p o k ł a d u i p o p r z e c z n i c :*

a) przez umocowanie na pokładzie torów z dyliny — ilość torów zależnie od szerokości mostu (ilości kierunków ruchu) — może być podwójna, potrójna lub poczwórna. Jest to sposób szybki, oszczędny i niezbyt obciążający most własnym ciężarem — ale niewygodny dla ruchu na moście i dlatego, gdy nie będziemy skrupowani ani czasem, ani materiałem, ani wzrostem ciężaru własnego konstrukcji — należałoby raczej położyć drugą warstwę desek na całej powierzchni pomostu; dając kierunek układu przeciwny kierunkowi starej dyliny (podłużny na poprzecznym lub skośnym, względnie naodwrot) — zajdzie również prawdopodobnie potrzeba zmiany krawężników.

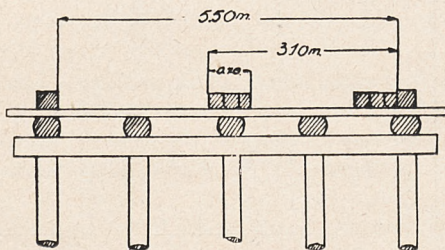
b) przez ułożenie na pomoście 2, 3 lub 4 torów z belek kantowych lub półokrągłaków. Szerokość torów powinna wynosić nie mniej jak 60 cm. W ten sposób zwiększamy wprawdzie obciążenie pomostu bardziej aniżeli w wypadku

Tabela 1.

№	Rodzaj mostu	Poprzecznice średnica w cm	Pokład	Rozstęp między dźwigarami w cm.	Ilość dźwigarów, równocześnie przyjmujących nacisk 1 koła lub 1 gąsienicy.
Ciężary na gąsienicach					
1	jednokierunkowy	s = 15 cm	pojedynczy lub podwójny	80	1/2 wszystkich dźwigarów
2	"	niema	podwójny	80	1/3 " "
3	"	"	pojedynczy	80	1/4 " "
4	dwukierunkowy	s = 15 cm	pojedynczy lub podwójny	80	1/3 " "
5	"	niema	"	80	1/4 " "
6	"	"	"	80	1/5 " "
7	dowolny	dowolne	"	ponad 100	Tylko te, które leżą pod gąsienicami.
Ciężary na kołach					
8	dowolny	s = 15	pojed. lub podw.	od 50 — 70	3 dźwigary
9	"	niema	"	50 — 70	2 " "
10	"	s = 15	"	70 — 90	2 " "
11	"	niema	"	ponad 100	1 dźwigar
12	"	"	pojedynczy	" 70	1 " "

poprzednim, ale przez związanie ułożonych belek torowych ze sobą, a następnie z dźwigarami, uzyskamy poważne wzmocnienie nie tylko pokładu, ale innych części konstrukcyjnych pomostu — przedewszystkiem dźwigarów.

Związanie nałożonych belek z dźwigarami będzie wymagało albo założenia śrub, albo częściowej rozbiórki starej dyliny.



Ryc. 1.

*Wzmocnienie pomostu przy pomocy torów z belek.*

c) wzmocnienie poprzecznic — uzyskamy przez wprowadzenie dodatkowych — pomiędzy stare.

Wprowadzenie poprzecznic można wykonać od strony podpór, lub przy wysokich mostach z pomostu.

d) wzmocnienie poprzecznic uzyskamy też wprowadzając dodatkowe dźwigary.

#### *Wzmocnienie dźwigarów.*

Dźwigary mostu leżajowego, szczególnie gdy długość przęsła będzie przekraczać 5 m, — będą prawie zawsze wymagały wzmocnienia. Autor wskazuje kilka sposobów, których stosowanie będzie zależało przedewszystkiem od warunków; czasu i materiału.

a) Jako najprostszy a zarazem najszybszy sposób należy uważać wspomniany już wyżej układ belek torowych na pomoście.

Zastosujemy go, gdy:

- 1.—mamy bardzo mało czasu na wykonanie wzmocnienia,
- 2.—musimy wzmocnić nie tylko dźwigary, ale i dylinę oraz poprzecznicę,
- 3.—rozstępy kół (lub gąsienic) przewidywanych ciężarów nie różnią się znacznie od siebie,
- 4.—gdy wreszcie inne korzystniejsze sposoby nie mogą być zastosowane ze względu na brak odpowiedniego materiału, wysokość mostu, krę i t. p.

Sposób ten ekonomiczny zarówno pod względem czasu jak materiału i robocizny, prócz widocznych braków konstrukcyjnych posiada tę złą stronę, że krępuje nas pod względem poprzecznego rozstawienia kół, brak ten da się częściowo zniwelować przez powiększenie szerokości torów.

b) wprowadzenie nowych dźwigarów, drewnianych lub żelaznych — z pod mostu. Sposób ten jest trudniejszy od poprzedniego — wymaga często budowania specjalnych rusztowań pomocniczych, szczególnie dla wysokich mostów.

Można go stosować jedynie wówczas, gdy ułożenie starych dźwigarów na to pozwala i gdy mamy pod ręką odpowiednich rozmiarów materiał.

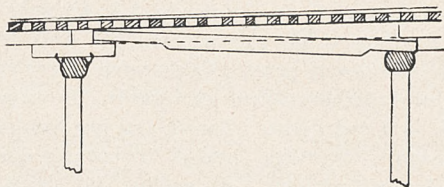
Najwybitniejszą jednak zaletą jego jest możliwość pracy bez przerywania ruchu na moście.

O ile dźwigary leżą na poduszkach — wprowadzenie nowych jest ułatwione, — jeżeli dźwigary leżą bezpośrednio na kapturach, należy końcom nowych dźwigarów dać niższą wysokość (2—3 cm) aniżeli mają stare, a dopiero następnie podklinowywać je do żądanej wysokości.

Kolejność pracy przy wprowadzaniu dodatkowych dźwigarów (na poduszkach):

- umocowanie przy pomocy klamer nowych poduszek do kapturów,
- wprowadzenie jednego końca nowego dźwigara i prowizoryczne przyklamrowanie go do poduszki, opierając drugi koniec tymczasem na kapturze,
- podniesienie drugiego końca nowego dźwigara i przyklamrowanie prowizoryczne do poduszki,
- wyrównanie poziomą dźwigarów przez wbijanie klinów między poduszki a dźwigary oraz ostateczne zaklamrowanie.

c) wzmocnienie starych dźwigarów możemy również osiągnąć przez obicie ich deskami.



Ryc. 2.

Wprowadzanie dodatkowych dźwigarów.

Zastosowanie tego sposobu jest jednak uwarunkowane:

1. belki dźwigarowe muszą być bezwzględnie zdrowe,
2. posiadaniem odpowiednich desek i gwoździ, conajmniej 125 mm długości,
3. pomiędzy dźwigarami jest tyle miejsca, ażeby można było deski umocować.

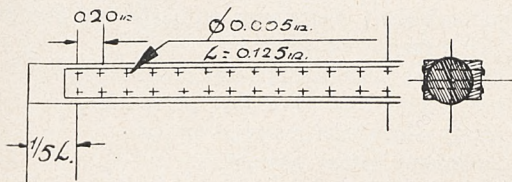
W rezultacie możemy otrzymać zwiększenie wydajności dźwigarów o 30% do 40%.



d) założenie rozpór trójkątnych lub trapezowych, — pod każdym z dźwigarów przęsła.

Sposób trudny, wymagający dobrych specjalistów — cieśli, bardzo żmudny i powolny, można go stosować w wypadku gdy:

1. potrzebujemy wielkiego wzmocnienia dźwigarów — (2—3 razy),
2. most posiada wysokie podpory,
3. mamy możliwość założenia pięt i kleszczy,
4. posiadamy odpowiedni materiał na rozpory, kleszcze, zastrzały i piętki,



Ryc. 3.

Wzmocnienie belek dźwigarowych przy pomocy obicia deskami.

5. nie jesteśmy skrupowani czasem.

Dobłą stroną tego sposobu — jest jego niezależność od ruchu na moście oraz wielka wydajność.

Materiał na rozpory i zastrzały powinien mieć od 16 do 20 cm średnicy, kleszcze zaś od 5 x 24 cm w przekroju.

Wszystkie połączenia ciesielskie powinny być dokładnie obrobione, wzmocnione kleszczami, śrubami, gwoździami lub ostatecznie wiązaniami z drutu lub sznurowemi.

O ile ilość dźwigarów w przęsle nie odpowiada ilości pał w jarzmie, należy umocować na rozporach specjalne belki podtrzymujące wszystkie dźwigary jednego przęsła.

Budowę konstrukcji rozporowej należy zaczynać od założenia i przymocowania kleszczy.

d) Podobnie jak zmniejszyliśmy pracę poprzecznic, skracając jej „l” przez wprowadzenie dodatkowych dźwigarów, — możemy skrócić długość dźwigara skracając przęsło przez wprowadzenie nowych podpór.

W ten sposób wzmacniamy również cały system podporowy mostu.

1. *Jarzma na palach* — zależnie od potrzeby, można wprowadzić jedną lub więcej dodatkowych podpór w przęsła.

Sposobu tego używa się wówczas gdy:

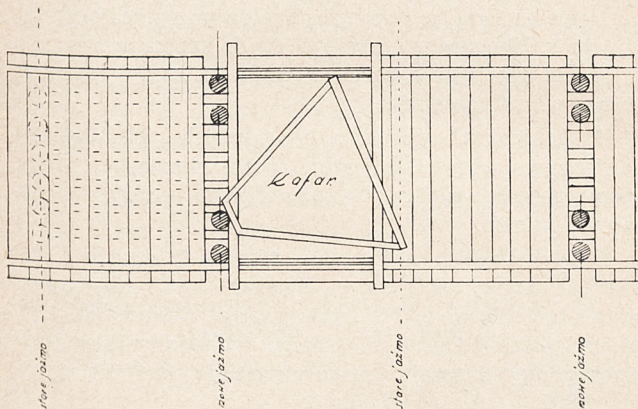
- potrzebujemy wydatnego wzmocnienia dźwigarów (2—3 razy),
- most jest niewysokim (maximum 5—6 m),
- podpory również wymagają wzmocnienia,
- mamy odpowiedni materiał na pale,
- posiadamy kafary przenośne,
- dysponujemy czasem,
- możemy przerwać ruch na moście,
- pokład pojedynczy, układ dyliny poprzeczny.

Zabijanie pali odbywa się z pomostu, który należy w miejscu ustawienia nowego jarzma rozebrać. Pomost użytkowuje się jako rusztowanie dla kafarów.

Po zabiciu wszystkich pali nowego jarzma obcina się je tak, ażeby można było założyć kaptury. Kaptury wprowadza się od dołu, wyrównując je przy pomocy klinów tak, ażeby dźwigary opierały się na nich. Następnie układa się spowrotem dylinę.

Jest to bezsprzecznie jeden z kapitalnych sposobów wzmocnienia mostu. Jego złe i dobre strony zostały już podane wyżej — podkreślić należy jeszcze, że sposób ten wymaga bardzo wiele czasu i, że w wypadku gdy dylina

pokładu jest ułożona podłużnie lub skośnie (na poprzecznicach), względnie gdy jest pokład podwójny, trzeba będzie bezpośrednio na poprzecznicach lub dźwigarach budować specjalne rusztowania, co oczywiście jeszcze przedłuży całą pracę.



Ryc. 4.

Wzmacnianie mostu przez zabicie pali dla nowych jarzm.

## 2. Dodatkowe podpory ramowe.

Sposób prosty, szybki, posiadający wiele zalet ale uwarunkowany następującymi względami:

- most niewysoki,
- przeszkoda sucha lub słaby prąd i mała głębokość wody.

Główną zaletą takiego wzmacniania mostu — jest jego zupełna niezależność od ruchu na moście. Ramę buduje się na lądzie. Można ją przygotować wcześniej w dowolnym miejscu.

Na ramę należy użyć belek 18 — 20 cm grubości, wzmocnić tężnikami, związać jeszcze na brzegu i dla zapewnienia większej stateczności do podwaliny ramy pod każdym słupcem (co najmniej po 4 w ramie) umocować krótkie kloce lub kawałki dyliny.

Ramę ustawia się w przęśle mostowem zwracając uwagę, ażeby dźwigary przylegały ściśle do kapturów ramy.

Ramę taką można nawet w razie potrzeby wycofać i użyć w innym miejscu.

3. Oprócz tych sposobów, wskazanych przez autora sowieckiego, stosuje się jeszcze sposób stanowiący jakby sposób pośredni między obu poprzednimi — będzie to rama na jarzmie.

Po obu stronach mostu zabija się pale (z członów kafarowych) równej ale dowolnej długości — w każdym razie niższe znacznie od pali starych jarzem mostowych. Na pale nasadza się kaptur, do którego przymocowuje się podwalinę ramy — pozatem rama niczem się nie różni od poprzedniej.

Sposób ten wymaga:

- materiału na pale i ramy,
- kafarów,
- środków do zbudowania członów kafarowych.

Możemy pale zabijać również przy pomocy kafarów ustawionych na moście, ale musimy dawać wówczas na pale nakładki lub ucinać je, a pozatem musimy przerwać chociażby częściowo ruch na moście.

Przy użyciu członów kafarowych praca nad wzmocnieniem mostu jest zupełnie niezależną od ruchu — sposób ten w rezultacie ma wszystkie zalety poprzedniego i daje podporę pewniejszą.

Przy biciu pali z pomostu — sposób omawiany posiada

cechy sposobu podanego w punkcie 1, — daje pozatem podporę mniej pewną, jest jednak ekonomiczniejszy pod względem czasu i materiału i pozwala na przygotowanie części podpory niezależnie od starego mostu.

e) Wzmacnianie dźwigarów złożonych. Jeżeli dźwigary składają się z 2-ch lub więcej belek leżących jedna na drugiej zwiększymy ich wydajność zamieniając je na belkę złożoną przez przymocowanie szerokich desek podłużnie lub poprzecznie. Deski przymocowuje się gwoździami; muszą one dokładnie przylegać do wszystkich belek i wiązać je ze sobą. Natomiast nie poleca autor wiązania belek ze sobą przy pomocy klamer, śrub, jak również bolców drewnianych lub stalowych.

*Tablica porównawcza — siła, czasu i materiałów dla wzmocnienia 1 przęsła mostu.*

Sposób wzmacniania	ludziogodzin	drzewa w m <sup>3</sup>	dyliny w m <sup>3</sup>	gwoździ w kg	klamer szt.	śrub szt.	stopień wzmocn. w %
Ułożenie toru z 3 belek . . .	16	1,5	—	0,8	4	10	100
Wprowadzenie trapezowo-rozporowej konstrukcji (4 rozpory) . . . . .	48	1,8	0,8	16,0	40	16	150
Ustawienie nowego jarzma (kafar pneumatyczny) . . .	25	1,4	0,2	0,5	8	—	100
Przygotowanie i ustawienie ramy . . . . .	32	1,6	0,3	2,0	30	—	100
Wprowadzenie nowych dźwigarów . . . . .	32	1,9	—	0,3	20	—	70
Wzmocnienie 4 dźwigarów przez obicie dyliną . . . . .	16	—	0,7	7,0	—	—	40

Prześło mostu długości	-	6,5 m
Szerokość „	—	5,0 m
Wysokość „	—	5,0 m
Nośność „	H =	6,

### *Wzmacnianie mostów rozporowych.*

Ponieważ w mostach rozporowych, podpory pracują na zgniecenie i wyboczenie, autor rosyjski proponuje przede wszystkim zmniejszenie tych ostatnich nateżeń i dlatego należy:

a) albo założyć podłużne kleszcze (prócz normalnych poprzecznych) na poziomie piętek, oczywiście o ile one znajdują się tak wysoko, że nawet przy wysokiej wodzie niema obawy uszkodzenia kleszczy przez płynące objekty.

Każdy pal należy obustronnie objąć kleszczami, przy-mocowanymi do niego śrubami lub gwoździami. Jeżeli długość przęsła przekracza 6 m należy kleszcze podwieszać w środku przy pomocy podciągów umocowanych do dźwi-garów. Podciągi można zastąpić zastrzałami.

b) albo ustawić nowe podpory ramowe pod kluczami rozpór — a więc po jednej na przęsło w rozporze trójkątnej lub po dwie w trapezowej.

Ten sposób może mieć zastosowanie w mostach niskich (do 5 m), jeżeli kleszczy dawać nie możemy (naprzykład na spławnej rzece), lub gdy połączenia ciesielskiego konstrukcji rozporowej budzą obawy.

c) Można wzmocnić również podpory przez obustronne połączenie pali tężnikami krzyżowymi — o ile jarzmo składa się z conajmniej dwu rzędów pali.

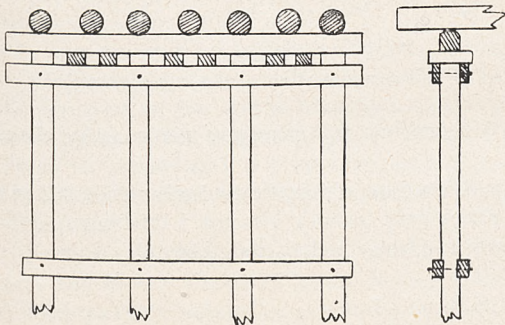
*Wzmacnianie podpór.*

Wymagać będzie wzmocnienia pali — a niezależnie od tego — kapturów.

a) Kaptury należy wzmacniać w tym wypadku, gdy dźwigary nie leżą bezpośrednio nad palami.

Kaptury wzmacniamy przy pomocy:

- obicia dwustronnego deskami,
- przymocowania obustronnego do końców pali, desek, a następnie wstawienie pomiędzy kaptury i deski, klocki (po 1 lub 2 na każdy odcinek kaptura pomiędzy dwoma palami). Wymiary klocki muszą być tak dobrane, ażeby przylegały ściśle do kapturów.

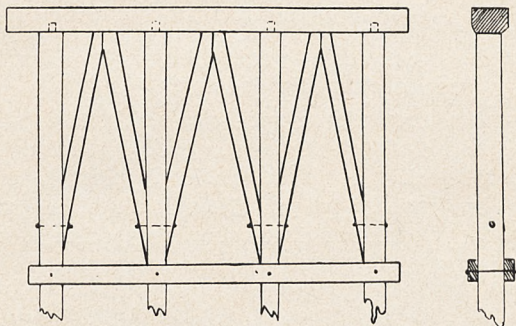


*Ryc. 5.*

*Wzmocnienie kaptura przy pomocy klocków.*

- wstawienie zastrzałów pomiędzy palami jarzma, tworząc rozporę trójkątną, której klucz podpiera kaptur, a końce zastrzałów opierają się o pale. W ten

sposób praca kapturów zostaje przeniesiona na pale tego samego jarzma, co oczywiście może mieć miejsce tylko w tym wypadku, gdy same pale nie wymagają wzmocnienia.



Ryc. 6.

Wzmocnienie kaptura przy pomocy zastrzalów.

b) Wzmocnienie pali osiągamy zmniejszając obciążenie przez:

- podstemplowanie kapturów i połączenie pali ze stemplami przy pomocy kleszczy i tężników,
- wprowadzenie podpór dodatkowych.



MJR. WACŁAW STELMACHOWSKI.

## NISZCZENIE LINIJ KOLEJOWYCH.

W artykule tym chcę przedstawić ogólnie sposoby niszczenia linii kolejowych wraz z urządzeniami przy pomocy środków mechanicznych i niektóre sposoby niszczenia przy pomocy materiałów wybuchowych.

Zacznę od doświadczeń wojennych niszczenia toru kolejowego przy pomocy pętli z szyn.

Pętlą taką niszczyli tor kolejowy Rosjanie w roku 1915 (od st. kol. Listopady<sup>1)</sup> do stacji kolejowej Połoczany) i trzeba przyznać, że ten sposób niszczenia okazał się wtedy bardzo dobrym. Tor zniszczony pętlą wymagał bardzo dużo czasu na odbudowę<sup>2)</sup>, a to dlatego, że podkłady zruśzone były z miejsca oraz dużo szyn, szyniaków i łubek uległo zniszczeniu.

Przy rozpatrywaniu sposobu tego niszczenia liczyć się trzeba z tem, że tor niszczony przez Rosjan składał się z szyn lekkiego typu, podkładów przeważnie starych z drze-

---

<sup>1)</sup> Stacja Listopady nie została po wojnie odbudowana, leżała ona pomiędzy st. Bohdanowem a st. Połoczanami, o 20 km na zachód od tej ostatniej; obecnie ślady budynków znajdują się między st. Bohdanów, a st. Wołożyn.

<sup>2)</sup> Część odcinka Połoczany — Listopady przy stabilizacji frontu w jesieni 1915 r. pozostała przy Rosjanach i była przez nich odbudowaną.

wa miękkiego, do których szyny przygwożdżone były szyniakami, podsypkę stanowił drobno-ziarnisty żwir.

Pomimo takiego „słabego“ toru pętla z szyn cięższego typu niż te, które były w niszczonej torze, okazała się za słabą i wygięta szyna tej pętli pękała. Rosjanie więc wzmocnili pętlę iglicą, umieszczając ją po wewnętrznej stronie wygiętej szyny.

Do ciągnięcia pętli okazało się, że mało jest jednego parowozu (o trzech osiach związanych ze sobą) i stosowano ciągnięcie pętli podwójną trakcją.

Pętlę przy zbliżeniu się do przejazdu, mostu i stacji wyłączano. Mowy nie może być, że pętla zniszczy tor na przejeździe, moście, lub że zniszczy rozjazd. Rozjazdy wogóle w żadnym wypadku nie mogą być zniszczone pętlą i jest obojętne czy są one ułożone na podrozdzielnicach drewnianych czy żelaznych lub nawet na podkładach normalnych.

Zresztą zagadnienie to wraz z całym szeregiem wątpliwości oświetlił obszernie pan ppłk. Hellmann w kwietniowym zeszycie „Sapera“.

Pozatem w czasie ostatnich wojen stosowane było zatarasowywanie toru, szczególnie w wykopach, używając do tego obciążonych kamieniami wagonów krytych i platform, które wykolejano i piętrzone. Usunięcie jednak takiej przeszkody nie nasuwało zbyt dużo trudności.

Najprostszym sposobem byłaby rozbiórka toru, na to jednak niezawsze będzie dostatecznie dużo czasu i sił. Przy rozbiórce toru na dwutorowej linii, zdejmowano początkowo jeden tor (bez podkładów); wówczas jedna kompanja kolejowa zdejmowała i ładowała na platformy cztery kilometry toru dziennie. Na jednotorowej linii takiej ilości toru w ciągu jednego dnia zdjąć by się nie dało.

Niszczenie mechaniczne mostów jest możliwe, a sposób takiego niszczenia jest zależny od rodzaju mostu.

Niektóre mosty żelazne niszczyć można przy pomocy aparatu autogenowego do cięcia. Niszczenie takie przeprowadza się w ten sposób, że przecina się belki główne.

Niszczenie mechaniczne obrotnic jest możliwe przy użyciu do tego nieczynnego, wycofanego z ruchu parowozu. Parowóz taki należy wpuścić silnym pchnięciem (innego parowozu pod parą) do dołu obrotnicy. Tarczę obrotową nastawia się prostopadle do ruchu parowozu. Sposób ten daje to, że gwałtownie pchnięty parowóz uszkodzi tarczę obrotową, no i w dole obrotnicy będzie parowóz, wydobyć którego sprawi wiele trudności.

Mechaniczne niszczenie linii telefonicznej i telegraficznej jest możliwe przy użyciu parowozu. Do parowozu (na hak) umocowuje się 8 — 10 czy więcej przewodników z linii telefonicznej czy telegraficznej, następnie parowóz wprawia się w ruch, co powoduje zrywanie izolatorów i łamanie słupów.

Mechaniczne zniszczenie stacji wodnej można wykonać różnymi sposobami, najprostszym sposobem jest zdekompletowanie pompy lub silnika.

Tabor kolejowy z reguły powinien być wycofany, jeśli by jednak okazało się to niemożliwe, wystarczy nasypać piasku do maźnic lub rozbić maźnice, używając do tego ciężkiego młota.

Niszczenie mechaniczne rozjazdów nastęrczyć może trudności, jedynie uszkodzić można iglice przy pomocy ciężkiego młota. Bardziej celowe jednak, jeśli czas pozwoli, jest zabranie iglic.

Urządzenia blokowe niszczyć można przez rozbijanie.

Urządzeń sygnalizacyjnych, takich jak semafony wjazdowe i wyjazdowe, latarnie sygnałowe na zwrotnicach itp.

niszczyć nie warto, szkoda na to czasu, gdyż bez tych urządzeń ruch kolejowy i tak mógłby być podjęty.

Omówiwszy pokrótce niszczenie mechaniczne, chcę przedstawić sposób niszczenia mostów kolejowych lub innych obiektów (przepusty) przy pomocy materiałów wybuchowych z odległości.

Dotychczas najczęściej stosowany sposób niszczenia większych obiektów, polegający na zapalaniu elektrycznością zapalników żarowych przy użyciu, jako źródła prądu zapalarki elektrycznej, a do przeniesienia prądu kabla minerskiego, zmodyfikować można w sposób następujący:

- zapalarkę elektryczną zastąpić akumulatorem z motocykla, samochodu czy też drezyny motorowej,
- kabel minerski zastąpić przewodnikami telefonicznymi czy telegraficznymi linii stałej, która zawsze biegnie równoległe do toru kolejowego.

W tym wypadku dzięki silniejszemu źródłu prądu elektrycznego i uniezależnienia się od ilości posiadanego kabla minerskiego, można sobie pozwolić na spowodowanie wybuchu z większej odległości, z odległości 2 — 3 kilometrów, przyczem odległość ta może być nawet znacznie zwiększona.

Tego rodzaju sposób niszczenia może być stosowany nie tylko przy korzystaniu z napowietrznej linii telefonicznej czy telegraficznej, ale także i z podziemnej.

Korzyści, jakie wynikają z zastosowania niszczenia powyżej opisanego, są następujące:

- a) uniezależnienie się od zapalarki, co jest zawsze możliwe, gdyż więcej mamy akumulatorów na środkach motorowych niż zapalarek,
- b) zbędność kabla minerskiego, którego zawsze zbyt dużo nie mamy,

- c) niepotrzeba organizowania ochrony dla obsługującego zapalarkę,
- d) odległość dwu lub kilku kilometrowa pozwala na przeprowadzenie niszczenia, zależnie od sytuacji, rzeczywiście w ostatniej chwili,
- e) zyskuje się na czasie, który zawsze, jeśli chodzi o niszczenia, odgrywa dużą rolę.

Wydaje mi się, że ten sposób niszczenia stosować można nie tylko dla niszczenia obiektów kolejowych ale i obiektów drogowych na szosach, gdyż wzdłuż naszych szos biegnie zwykle stała linja telegraficzna i telefoniczna.

Z innych sposobów niszczenia urządzeń stacyjnych, uważam, że warto zbliżyć się do stosowania zapalnika iglicowego. Zapalnik iglicowy może oddać duże usługi jeśli umiejętnie zostanie zastosowany do niszczenia rozjazdów, obrotnicy, a nawet pozostawionego taboru lub nawet budynku stacyjnego. Stosowanie zapalnika iglicowego powinno mieć miejsce szczególnie w walkach ruchowych, kiedy stacja kolejowa może nawet chwili nie być w rękach nieprzyjaciela.

---

KPT. LUDWIK SIEMIĘSKI.

## PĘTLA DO NISZCZENIA TORÓW KOLEJOWYCH.

W kwietniowym zeszycie Sopera porusza pan ppłk. Hellman problem niszczenia torów kolejowych przy pomocy pętli. W swych uwagach na temat szybkości zniszczeń, ich gruntowności oraz zapotrzebowania sił roboczych w zależności od rodzaju zbudowanej nawierzchni, autor podaje na końcu artykułu wnioski konieczności opracowania odpowiedniego modelu pętli, nadającej się do zadań w przyszłych działaniach wojennych.

Tych parę powyżej przytoczonych uwag, daje podstawę do określenia pewnych wymagań, których zadość uczynić powinna przyszła pętla. Wymagania te można ująć następująco :

- 1—maksymalna skuteczność zniszczeń,
- 2—dogodny ciężar (ograniczona ilość pracowników),
- 3—uniwersalność (nadawanie się pętli do wszystkich typów nawierzchni),
- 4—łatwość przewożenia i przenoszenia,
- 5—wygoda w montowaniu i zakładaniu na torach,
- 6—prosta konstrukcja i łatwy sposób wykonania.

Przechodząc skolei do omówienia poszczególnych punktów, zaznaczam, że zapatrywania swe opieram na uwagach ppłk. Hellmanna oraz na przeprowadzonych docie-

kaniach myślowych. Słuszność mych zapatrywań zależna jest od potwierdzenia ich przez szereg przeprowadzonych w tej dziedzinie doświadczeń.

### *Maksymalna skuteczność zniszczeń.*

Należy przypuszczać, że pomysł działania pętli w d'Almeidy wynalazku rosyjskiego podchorążego Czerwiaka<sup>1)</sup>, nie stracił wiele na realności i nawet dzisiaj, przy solidniejszym sposobie budowy nawierzchni (na podkładach żelaznych, wkrętach, z urządzeniami przeciwpęznięmi), pętla jego pomysłu, szczególnie stosowana na jednym toku szyn, spełni swe zadanie. Nie znaczy to jednak aby w konstrukcji pętli jego pomysłu nie opłacało się poczynić pewnych zmian, wychodzących na jej korzyść. Trzeba pamiętać, że pętla ta była wynalazkiem wojennym, że jako taki zdała swój egzamin, ale jak prawie wszystkie wynalazki wojenne, tak i pętla, na podstawie najprawdopodobniej przeprowadzanych prób w czasie pokoju w państwach, które ją w czasie wojny używały, mogła ulec poważnym ewolucjom.

Wysuwa się pytanie, — czy konieczne i wygodne jest stosowanie do jej wyrobu szyn normalnotorowych; czy materiał o innym przekroju, np. owalnym, nie spełniałby lepiej tego samego zadania. Korzyści tego przekroju wynikają z jego kształtu:

- swobodny przepływ zerwanych szyn przez pętlę,
- uniknięcie szkodliwych zatrzymań ciągnika torowego,
- unikanie pęknięcia i wyskakiwania zerwanych szyn z pętli (skutek zaczepiania ostreimi kantami stopy szyn o łubki, śruby, podkładki przeciwpęznię i t. d.).

Zastanawiając się dalej nad skutecznością pętli, ko-

---

<sup>1)</sup> W armji rosyjskiej stopień podchorążego był najstarszym stopniem podoficera zawodowego i odpowiadał naszemu chorążemu.

nieczna jest precyzja stawianych jej zadań; a więc, czy ma niszczyć szyny i elementy łączące (złącza, śruby), czy też chcemy od niej jeszcze dodatkowych zniszczeń na nawierzchni. Przyjmując obie ewentualności, należałoby zastanowić się, czy jedna i ta sama pętla może być jednako skuteczna, na każdym typie nawierzchni. Prawdopodobnie, przy stosowaniu jednego rodzaju pętli, inne zniszczenia będą na nawierzchni zbudowanej z drobnej podsypki i lekkiego typu szyn na szyniakach, inne na nawierzchni zbudowanej ze żwirówki normalnej, inne przy szynach umocowanych na wkrety i podkładki przeciwpełzne, a inne jeszcze na podkładach żelaznych. Przy torach na podkładkach przeciwpełznych, nie bez znaczenia będzie również kierunek zrywania pętłą, gdyż kształt podkładki, z jednego kierunku jest więcej podatny na prześlizgnięcie, z drugiego na zerwanie. Może się również okazać, że pętla wystarczająco działająca na jednym z typów nawierzchni nie nadaje się na innym typie, np. pętla założona na dwa toki szyn, na nawierzchni z podsypki piaszczystej, o lekkim typie szyn na szyniakach, będzie zrywała szyny i przesuwiała podkłady, rujnując całkowicie nawierzchnię. Ta sama pętla, zastosowana przy żwirówce normalnej i podkładach żelaznych, wzgl. na wkretach i podkładkach przeciwpełznych, przez częściowe zbijanie się drobnego żelaziwa, podkładów i podsypki, lub przy mniejszej sile pociągowej parowozu może się łatwo zakotwiczyć i nie spełni swego zadania.

Szereg powyższych dociekań wymaga odpowiedzi, a te można otrzymać jedynie na podstawie przerobionych doświadczeń z modelami, na różnych typach nawierzchni. Jednak już dzisiaj, na podstawie choćby samych teoretycznych rozważań, można dojść do pewnych wniosków. Jednym z nich będzie twierdzenie, że skoro stawiamy w wy-



maganiach „uniwersalność“ pętli, to wówczas trzeba ją konstruować na najsilniejsze tory, a tem samem, będzie ona również skuteczną i na słabszych torach. Ważną rolę, poza samą konstrukcją pętli, odgrywa siła działania na zrywanie szyn. Jeżeli przyjmiemy, że mamy do dyspozycji jeden i ten sam ciągnik torowy, np. parowóz o sile pociągowej na haku 8 tonn, jasnym się wyda, że dla produkcyjnego wykorzystania maksimum jego siły na zrywanie, zastosujemy przy torach ciężkiego typu silnie montowanych pętlę na 1-en tok szyn. Skuteczność działania jej na jeden tok będzie bowiem teoretycznie w przybliżeniu 4-ro krotnie większa, niż przy założeniu na obydwia toki. (o  $\frac{1}{2}$  mniejszy opór, 2-wa razy większa siła). Ten motyw, jak i znaczne zmniejszenie ciężaru i wymiarów pętli, wpłynęły prawdopodobnie na wprowadzenie tego typu do regulaminów armji niemieckiej. Nie ulega wątpliwości, że takie działanie pętlą na jeden tok, przy solidnej budowie nawierzchni, odbije się bardzo poważnie i na drugim toku szyn oraz na całości nawierzchni. Wkręty, śruby żelazne podkładów żelaznych, poza zrywaniem, narażone są na bardzo poważne siły skręcające i na ścinanie, wywołane na skutek skręcania podkładów, wokoło punktów przymocowania przy drugim toku. To skręcanie powoduje łatwiejsze zrywanie śrub, względnie rozrywanie otworów na śruby w podkładach żelaznych. Równocześnie przez wspomniane skręcanie podkładów, niszczy się i drugi tok oraz rujnuje nawierzchnię.

*Dogodny ciężar (ograniczona ilość pracowników).*

Słusznie zauważył ppłk. Hellmann, że twierdzenie źródeł rosyjskich o obsłudze pętli, wykonanej w całości z szyn normalnotorowych przez 7 — 8 ludzi, jest wielce improvizowane.

Pomimo wszystko jednak uważam, że przy opracowaniu modelu przyszłej pętli, cyfrę 8 należy uważać jako maksimum koniecznej obsługi. Możliwe to jest jednak, przy znacznym zmniejszeniu ciężaru i wymiarów pętli. Wtedy, pod sam załadunek pętli i obsługi, nie będzie konieczne przydzielanie specjalnego wagonu. Pętlę wraz z obsługą w koniecznych wypadkach można będzie przewieźć choćby na tendrze parowozu. Weźmy pod uwagę, że siła pociągowa najsilniejszego parowozu towarowego „T-y“ nie przekracza 13 tonn na haku. W konsekwencji nie zachodzi potrzeba konstruowania całej pętli, wzgl. jej ciągnąca przytrzymującego ją do haka parowozowego, w przekroju znacznie przewyższającym na wytrzymałość działanie siły pociągowej parowozu na rozciąganie. Dla przykładu podaję, że żelazo okrągłe o średnicy 50 mm wytrzymuje praktycznie na rozciąganie, podwójną siłę pociągową parowozu „T-y“, szyna normalnotorowa o średnim przekroju, co najmniej 6-cio krotną. Wynika więc z tego, że przekrój szyny jest niewspółmiernie wielki, w stosunku do przenoszonej siły, a w parze z przekrojem idzie i ciężar pętli. Jeżeli zaś w wyniku zrywania torów, na skutek powstałych oporów, wystąpiły by większe od siły pociągowej ciągnika, należy się spodziewać nie zerwania pętli, lecz zatrzymania ciągnika (buksovanie).

Powyższe względy przemawiają za taką konstrukcją, w której pętla w miejscach narażonych na zginanie, będzie w przekroju znacznie więcej wytrzymała, niż w części pętli przenoszącej tylko siły ciągnięcia. To twierdzenie pozwala na unowocześnienie konstrukcji pętli i znaczne zmniejszenie jej ciężaru. Można to dokonać przez skrócenie samej pętli do granicy koniecznego zawarunkowania swobodnego przepływu przez pętlę zrywanych szyn. Konieczną odległość, dla uzyskania odpowiedniego kąta na-

chylenia pętli w stosunku do szyn, można uzyskać, przez zastosowanie cięgła w postaci żelaza okrągłego, łańcucha, czy liny stalowej.

*Uniwersalność (nadawanie się pętli do wszystkich typów nawierzchni).*

Uważam, że tym wymogom może odpowiadać tylko pętla jednotokowa, a to z poruszonych w poprzednich punktach wywodów. Nadto należy zaznaczyć, że prawdopodobność przewidywań każe się spodziewać tem większych zniszczeń, im solidniej będzie budowana nawierzchnia. To też uważam, że dodatkową część pętli, w postaci haka do przesuwania podkładów, znajdzie potrzeba użycia tylko na torach o lżejszej konstrukcji szyn na szyniakach i przy drugorzędnej żwirówce.

*Łatwość przewożenia i przenoszenia.*

Z ułatwieniem przewożenia i przenoszenia, związane są ściśle wymiary i ciężar. Dotychczasowe pętles pomysłu i wykonania wojennego są pod tym względem wielce niewygodne. Pętlę wykonaną sposobem polowym, przy zamiarze zachowania do dalszych prac, trzeba magazynować i przewozić na specjalnym wagonie (platformie). Pozatem zdejmowanie jej z wagonu i przenoszenie do miejsca założenia jest stosunkowo bardzo ciężkie i wymaga wielu pracowników (około 40-tu ludzi i więcej). Najdalej posuniętem rozwiązaniem tej sprawy byłoby używanie skróconej pętli jednotkowej, którą możnaby z łatwością, wraz z obsługą przewozić na przygodnym taborze kolejowym, względnie tendrze parowozowym.

*Wygoda w montowaniu i zakładaniu na torach.*

Dotychczasowa pętla, wykonana w całości z szyn normalnotorowych, w montowaniu nie jest bardzo wygodną. Montaż pętli na złącza szynowe, aczkolwiek na pierwszy rzut oka wydaje się bardzo prosty, w rzeczywistości natrafia na trudności związane ze sprężystością pętli. Trudności te przedłużają czas jej montowania. Właściwszymi wydają się być połączenia luźne, np. w postaci lekko zakładanych sworzni, haków i t. p.

*Prosta konstrukcja i łatwy sposób wykonania.*

Punkt powyższy mówi sam za siebie. Należy się jednak poważnie zastanowić, czy celowe będzie związanie wykonania pętli z czasem i miejscem jej doraźnego zapotrzebowania; czy wykonanie pętli należy powierzać środkom i siłom oddziału mającego wykonać nakazane zniszczenie; czy też nie lepiejby było oddziałowi takiemu zgóry przydzielić pętlę, wykonaną już uprzednio. W związku z tem nasuwa się konieczność wyposażenia w podobne pętłe kompanij kolejowych, pociągów pancernych, względnie nawet ważniejszych ośrodków kolejowych.

---

ZBIÓR PRZYKŁADÓW PRZEPRAW I FORSOWAŃ,  
DOKONANYCH PRZEZ WOJSKA OBCE NA ZIEMIACH  
RZECZYPOSPOLITEJ

VII.

**Forsowanie Dniestru przez „Południową armję niemiecką“  
w czerwcu 1915 roku.**

Ciężkie boje trzech korpusów niemieckich o przeprawy przez Dniestr między Żydaczowem a Haliczem w okresie 22. — 26.VI.1915 r. poprzedziły trzytygodniowe walki wstępne, toczone na południowym brzegu rzeki. Już w ostatnich dniach maja, po zwycięskiej bitwie pod Stryjem udało się Niemcom odrzucić przeciwnika na brzeg północny Dniestru, a nawet opanować dnia 31.V. nieuszkodzony most pod Żurawnem.

Wykorzystując powodzenie, zorganizowano tam na brzegu północnym obszerne przedmoście na kilka dywizyj, lecz już w następnych dniach położenie operacyjne na tym odcinku frontu uległo zmianie. Niepowodzenie austriackie na południowym skrzydle armji niemieckiej zmusiło Niemców do przegrupowania się na ratunek sprzymierzeńców, co znów osłabiło na tyle front nad Dniestrem, że Rosjanie odzyskali tu inicjatywę, sforsowali rzekę po obu stronach rzeki Stryja i zepchnęli oddziały niemieckie prawie pod same miasto Stryj. To znów spowodowało, że w ciągu nocy z 9/10.VI. armja niemiecka opuściła przedmoście Żurawno i wycofała swoje dywizje poza rzekę.

Ale w tych typowych działaniach ruchowych już po tygodniu Niemcy przechodzą do kontrofensywy i zmuszają Rosjan do powtórnego opuszczenia w ciągu nocy 19./20.VI. południowego brzegu Dniestru, poniżej ujścia rz. Stryj; na zachód tej rzeki trzyma się jeszcze obszerne przedmoście: Żydaczów — Rogoźno.

Obecnie następuje trzydniowy okres przygotowania forsowania Dniestru, które zostaje wyznaczone na noc 22/23 czerwca.

Rzeka mierzyła w tym okresie, według źródeł niemieckich, przeciętnie około 60 metrów szerokości, przyczem poniżej ujścia Stryja szerokość ta osiągała często i 100 m; miejscami istniały brody, były one liczniejsze powyżej ujścia wymienionego dopływu.

Od Żydaczowa do Holeszowa (powyżej Żurawna) oba brzegi były otwarte i równinne, brzeg rosyjski tylko cokolwiek górował; następnie, naprzeciw Żurawna i Starej Wsi, brzeg ten już znacznie przewyższał brzeg prawy, który był zupełnie płaski i otwarty, umożliwiając przeciwnikowi daleką obserwację. Dalej na południe wzniesienia północnego brzegu cofały się od rzeki na 1 — 2 km, a wzniesienia brzegu niemieckiego częściowo nawet górowały nad przeciwległymi wzgórzami. W tej porze roku już o godzinie 2<sup>30</sup> było zupełnie widno.

Siły rosyjskie, stojące naprzeciw trzech forsujących korpusów, oceniano zaledwo na trzy dywizje, gdyż w dniach ostatnich zauważono wycowanie szeregu jednostek. System obrony Rosjan polegał na obsadzaniu pozycji umocnień, rozbudowanej wzdłuż skraju wzgórz nadbrzeżnych, nad rzekę wysunęli oni tylko silne czaty i placówki, które jednak również posiadały solidnie rozbudowane umocnienia.

Dla charakterystyki położenia ogólnego należy przy-

pomnieć, że dnia 22.VI. Rosjanie opuścili Lwów i rozpoczęli generalny odwrót z przed frontu 2 Armji austriackiej, walczącej dalej na północ w Małopolsce środkowej.

Zadanie, które otrzymała południowa armja niemiecka, było: uderzyć przez Dniestr w kierunku północnym i wyjść na skrzydło i tyły cofających się Rosjan w rejonie na wschód od Lwowa.

Konieczność pośpiechu była oczywista, ale i tu, tak jak na przykładzie Narwi (zeszyty Sapera, wrzesień — listopad 1935 r.), na przeszkodzie stanęła rzeka i cały rozmach potęgi niemieckiej uległ zahamowaniu!

Forsowanie miało więc być wykonane w ciągu nocy z 22. na 23.VI. jednocześnie na froncie całej armji niemieckiej sześcioma dywizjami.

Ugrupowanie, przyjęte przez Niemców, podaje schematyczny szkic Nr. 1.

Na południowym skrzydle armji, naprzeciw rosyjskich umocnień Halicza, stanęła grupa operacyjna gen. Marshalla, złożona z wojsk austriackich i niemieckich; jej zadaniem było blokować przedmoście i uniemożliwić Rosjanom wyjście z niego; dla czynnego wywiązania się z zadania grupa ta miała sama nacierać.

Właściwe prawe skrzydło oddziałów forsujących stanowiła 19 d. p. austr. wchodząca w skład XXIV. niemieckiego korpusu rezerwowego<sup>1)</sup>. Miała ona sforsować Dniestr w rejonie Ostrów — Łuka.

Świeżo przybyły X. korpus w składzie: 101. i 105. d. p., otrzymał pas działania od Łuki po Starą Wieś.

Warto tu zaznaczyć, że korpus ten dopiero wieczorem

---

<sup>1)</sup> Druga dywizja tego korpusu — 48 d. p. niemiecka, została przesunięta chwilowo do korpusu gen. Bothmera na północne skrzydło.

dn. 18.VI. rozpoczął swe wyładowywanie w Stryju i odrazu został skierowany na najtrudniejszy odcinek forsowania. Stał on nad rzeką, nie znając zupełnie terenu walk i nie mając czasu na rozpoznanie przeszkody, tak, że nawet artylerja 101 d. p. dnia 22.VI. nie miała czasu przeprowadzić wstrzeliwania. Na dobitkę, jego środki pontonowe przybywały dopiero w drugiej kolejności, tak, że do forsowania trzeba mu było pożyczyć 2 kolumny pontonowe austriackie (o stanie pontonów jak nasze obecnie plutony pontonowe 4/7, ale posiadające materiał na 53 m mostu 2½ tonn). Wadliwe zadysponowanie tym korpusem podkreśla obszernie w końcowym omówieniu sprawozdawca niemiecki, gen. Königsdorfer.

Korpus gen. Bothmera (1 d. p. i 3 d. gw.) miał forsować dalej na wschód w pasie Żurawno — Holeszów; dla osłony jego lewego skrzydła od groźby z przedmościa Żydaczów stanęła na skrzydle 48 d. p. niemiecka, oraz 38 d. Honwedów i 1 dyw. kaw. austriackiej. Jednak w ostatniej chwili 48 d. p. została skierowana do forsowania, a to wobec tego, że Rosjanie nocą z 22. na 23.VI. sami opuścili przedmoście Żydaczów i że sąsiednie oddziały austriackie samorzutnie również przekroczyły rzekę, działając tu w łączności z wspomnianą już 2. armją austriacką, nacierającą w kierunku zachód — wschód.

Forsowanie Dniestru nie było więc organizowane centralnie, jako wielka operacja w stylu forsowania Dźwiny pod Rygą, ale rozpadało się na szereg mniej lub więcej skoordynowanych poczynań poszczególnych korpusów, a nawet dywizyj, musimy więc kolejno zapoznać się z przebiegiem wydarzeń na każdym odcinku.

Zestawienie przebiegu forsowania dla całego okresu zostało w skrócie opracowane na załączonej tabeli przeglądowej, szczegóły rozegrały się w sposób następujący:



19. d. p. austriacka rozpoczęła forsowanie o godzinie 22,<sup>30</sup> dnia 22.VI., przekraczając rzekę przez zaskoczenie dwoma baonami brodem w rej. Perłowce, wślad za nimi na brzeg zachodni ruszyły w drugim rzucie trzy następne baony.

Jednocześnie inne 2 baony ruszyły przez bród pod Sobotowem, a dwa baony rozpoczęły przewożenie pomiędzy m. Siwka a Martynów Stary. Oba ostatnie zgrupowania zostały jednak o świcie dnia 23.VI. prawie doszczętnie rozbite przez gwałtowne przeciwnatarcie rosyjskie. Ocalał tylko jeden baon, któremu udało się utrzymać małe przedmoście pod Siwką, pozostałe 3 baony zostały rozproszone, wybite lub zagarnięte do niewoli, duża część potopiła się też w Dniestrze.

Dalsza przeprawa pod Perłowcami została zahamowana przez ogień rosyjski. Oddziały przeprowadzone (5 baonów) potrafiły jednak pomimo wielkich ofiar zorganizować przedmoście i jego obronę oraz wytrzymać szereg przeciwnatarć rosyjskich (jakoby było ich tam 15-cie!?). Wszelkie próby dalszego przewożenia oraz budowy mostu nie dawały żadnych wyników, załamując się nie tylko dzięki działaniu artylerji, ale i w ogniu piechoty.

Jedynie pod Siwką udało się przerzucić dwie kładki. Dopiero rankiem dnia 27.VI., po ogólnym odwróceniu Rosjan na tym odcinku, oswobodzono wycieńczone obsady obu przedmości.

W korpusie X, początkowo zadanie forsowania otrzymuje tylko 101 d. p. wzmocniona pułkiem ze 105 d. p. i obu przydzielonemi austriackimi kolumnami pontonowemi. Ma ona nocą przekroczyć rzekę przez zaskoczenie w rej. Cwitowa, a w godzinach rannych opanować m. Kozarę. Reszta 105 d. p. miała tylko demonstrować pod Starą Wsią, dla niej nie przydzielono żadnych środków dodatkowych.

Dywizje niemieckie nie posiadały jeszcze wówczas swych dywizyjnych kolumn pontonowych (o 6 pontonach), które nadeszły dopiero na noc 23./24.VI.

Forsowanie i tu rozpoczęto o godzinie 22<sup>30</sup> dnia 22. VI., organizując dwie przeprawy pułkowe. Prawy pułk próbuje przeprowadzać się pomiędzy Łuką a Cwitową, lecz jego działanie załamuje się w bliskim ogniu nieprzyjacielskiej piechoty.

Przeprawa lewego pułku w górze rzeki, na północ od Cwitowej, jako tako się udaje i do godziny 4<sup>00</sup> dnia 23.VI. przeprowadzano tam 2½ baony piechoty. Nie mogą one jednak dojść do przedmiotu natarcia, t. j. do m. Kozary, a to zarówno na skutek ognia piechoty rosyjskiej, jak też trudności technicznych w związku z natrafieniem na bagniste stare łożysko rzeczne. Pozatem mgła nadrzeczna przeszkadzała działaniu artylerji wspierającej, która dopiero od g. 6-tej może współdziałać, gdyż nie zdążyła się jeszcze wstrzelać.

W ciągu dnia przeprawa odbywa się bardzo powoli, tak że na wieczór zgrupowanie lewoskrzydłowe ma na brzegu przeciwnym zaledwo 3½ baony, prawoskrzydłowy pułk — tylko patrole. Sytuacja jest tak krytyczna, że był nawet wydany rozkaz odwrotu za rzekę, lecz rozkaz ten natychmiast został odwołany, zapewne po stwierdzeniu trudności wycofania się za przeszkodę.

Zakole Dniestru pod Cwitową dawało pewne ukrycie od ognia piechoty. Rosjanie sięgali tu tylko artylerją. Korzystając z tego, 201. kompanja saperów (pionierów) buduje w ciągu dnia 24.VI. dwa mosty z materiału podręcznego. Przeprawa wojsk trwa więc tu w dalszym ciągu.

W dywizji 105. w ciągu nocy z 22./23.VI. przeprowadzano tylko patrole, tak, że do wieczora dnia 23. na brzegu przeciwnym była zaledwo kompanja. Na wieczór nadcią-

gnęła do tej dywizji etatowa kolumna pontonowa, a zadanie jej zostało rozszerzone w ten sposób, iż właśnie 105. d. p. miała teraz już nie demonstrować, a wykonać główne natarcie na Kozereę. Do świtu 209. kompanja saperów przeprawiła tu w ogniu nieprzyjacielskim 5 kompanij piechoty, do godziny 9<sup>00</sup> było już 6½ baonów na brzegu rosyjskim; w tym czasie Rosjanie, widząc niepowodzenie, około godziny 7<sup>00</sup> rozpoczęli wycofywanie się z Kozery, pod wieczór dnia 25 czerwca cała piechota korpusu była już na lewym brzegu Dniestru, wykorzystując również przeprawy pod Cwitową.

Teraz dopiero o godz. 18<sup>00</sup> rozpoczęto budowę mostu pontonowego (zapewne te mosty pod Cwitową nie były zbyt pewne), który wykończono dnia 26.VI. na godzinę 1<sup>00</sup> rano.

W korpusie Bothmera 1 d. p. miała zadanie sforsować rzekę pod Żurawnem i zdobyć pozycje rosyjskie, rozbudowane na północnym brzegu na stokach wzgórz Bakocyn.

Dla przeprawy wybrano miejsce naprzeciw zamku, na północnym skraju miejscowości. Na rzece istniała tu wyspa, do której było możliwe dojście brodem przez południowe ramię Dniestru. Forsowanie północnego ramienia było przygotowane przez 3 kompanję saperów z 1 baonu i wykonane przy pomocy dwóch kładek deskowych oraz tratwek na pływakach.

Forsowanie wykonał w ciągu nocy 22./23.VI. 43. pułk piechoty, który już trzy tygodnie temu zdobył niezniszczone mosty pod Żurawnem. Rozpoczęto też teraz budowę mostu pontonowego, używając w tym celu dywizyjną kolumnę pontonową oraz dodatkowo przydzielony pluton kolumny austriackiej (53 m. mostu). Do pracy stawiła 3 kompanja 1. baonu (ta sama, która budowała kładki) oraz przydzielona kompanja austriacka. Most był prawie gotów, gdy

około godziny 9<sup>00</sup> został całkowicie rozstrzelany przez artylerię rosyjską. Pomimo tego 43. pułk w ciągu dnia 23.VI. kilkakrotnie próbował nacierać na pozycje rosyjskie, wykorzystując swe potężne wsparcie artyleryjskie z brzegu prawego. Natarcia te jednak przyniosły tylko połowiczny sukces, gdyż zdołano wedrzeć się do umocnień Rosjan za ledwo na szerokości 400 metrów.

Nasylenie brzegu przeciwnego po kładkach szło teraz bardzo powoli, tak, że do wieczora przybył tu za ledwo jeden baon (4-ty) i dopiero pod osłoną nocy można było przerzucić tu dalsze cztery baony; udało się też w godzinach porannych dnia 24.VI. dobudować trzecią kładkę. Dzień ten przyniósł też pewne rozszerzenie wylomu w pozycjach rosyjskich, lecz dopiero dnia 25-go udało się Niemcom zorganizować prawidłowe natarcie i zdobyć wzgórze w rejonie Bakocyna. Ten dzień przyniósł również powodzenie techniczne, gdyż wysiłek obu wymienionych już kompanij doprowadził do wybudowania w czasie od godziny 12-ej do 16-ej mostu pontonowego. Ciekawem jest, że do budowy wykorzystano resztki własnych kolumn oraz pozostałości po rosyjskim moście pontonowym — w ten sposób powstał most z materiału trzech armij!

Sukces niemiecki zdecydował o odwrocie Rosjan, który rozpoczął się dnia 26.VI.

3. dywizja gwardji miała na odmianę forsować Dniestr siłą po przygotowaniu artyleryjskiem w godzinach porannych dnia 23.VI. Uderzenie było skierowane pod Lapszynem i Holeszowem, jednocześnie z nią 48 d. p., również pod osłoną artylerji, forsowała częścią swych sił o 2 km na północ od Holeszowa.

W 3. d. gw. dywizyjnej kompanji saperów udaje się wysunąć kładkę na beczkach (koło cechy 239 pod Smuchowem), po której przeprawiają się dwa plutony.

Rosjanie prowadzą jednak energiczny ogień, tak że w ciągu całego dnia zaledwo jeden baon przefiltrował się na brzeg północny, a wreszcie w godzinach wieczornych celny ogień artylerji zatapia kładkę. Nocą 24.VI. budują więc saperzy drugą kładkę, po której przeprowadzają się dalsze dwa baony. Dopiero w ciągu dnia 25.VI. udaje się tutaj Niemcom opanować Holeszów i sąsiednie wzgórza, a w ciągu nocy z 25./26.VI. zbudować most pontonowy (50 m długości) z materiału korpusowej kolumny pontonowej, która dopiero obecnie nadeszła do rzeki.

W 48 d. p., której udało się o 2 km na północ od Holeszowa zorganizować przeprawę na tratwach, przeprowadziła tam do godziny 7-ej jedną kompanję, do g. 8-ej bataljon, a do g. 10-ej już dwa bataljony piechoty były na tamtym brzegu. Wojska te, zasilone nawet trzecim baonem, przeprowadzonym w późniejszych godzinach nie były w stanie rozszerzać swego stanu posiadania, a ograniczyły się do opanowania pobliskiej linii brzegowej.

Próby budowy mostu pontonowego zawiodły całkowicie w ogniu artylerji. Dnia 24.VI. w dalszym ciągu trwało przewożenie, przyczem przerzucono dalsze 2 baony, dopiero w ciągu następnej nocy (24/25) zbudowano tu kładkę. Wreszcie dnia 25-go dywizja opanowała nadbrzeżną wieś Kutę.

Na skrzydle północno-wschodnim armji — Rosjanie w ciągu nocy na 22/23.VI. opuszczają dobrowolnie przedmoście żydaczów — Rogożno. Wślad za nimi w dniu 23.VI. przekracza Dniestr 38. dywizja honwedów i 1 dyw. kawalerji, przechodząc rzekę brodami na północ od ujścia Stryja. Obie te dywizje skierowały się natychmiast na Chodorów.

Wobec nikłych wyników forsowania 3. i 48. d. p. — nieprzeprowadzone resztki tych wielkich jednostek zostają

teraz zwrócone ku północy i skierowane przez otwarte przejście w rejonie ujścia Stryja.

Dwa pułki 3. dyw. gw. przeszły Dniestr wieczorem dnia 24.VI. przez bród w zakolu na południe od mostu kolejowego pod Borodyczami; po ciężkiej walce opanowują one dnia 25.VI m. Bukowinę, poto, by następnej nocy (25/26) sforsować kładkami głęboki potok Ług pod m. Bortniki i zdobyć to miasteczko oraz pobliskie wzgórza.

48. d. p. dnia 24.VI. również przeprawia brodami pod Borodczycami dwa baony oraz jeden baon pod Zaleśce.

Pod osłoną tych oddziałów zbudowano w ciągu nocy na 25.VI. pod Zaleścami most polowy (gotów na godz. 5-tą), po którym przeprawia się w spokoju reszta dywizji. Dnia 26.VI. prowadzi 48 d. p. natarcie przez Ług, działając w ścisłej łączności i na lewym skrzydle 3 d. gw.

Pod Bukowiną, opanowaną działaniem 3-ej d. p. akcją od wschodu, rozpoczęto w nocy z 25. na 26.VI. budowę ciężkiego mostu polowego. Powodzenie na tem skrzydle spowodowało u Rosjan decyzję generalnego odwrotu, który rozpoczął się na tym odcinku Dniestru dnia 26. czerwca.

Autor opracowania niemieckiego, gen. Königsdorfer, kończy swą pracę omówieniem szeregu wniosków operacyjnych i taktyczno-saperskich.

A więc przede wszystkim uważa on za błąd operacyjny rozrzucenie sześciu forsujących dywizyj na odcinku 50 km, dzięki czemu współdziałanie wielkich jednostek ograniczało się wewnątrz korpusów, akcja sąsiednich korpusów nie kojarzyła się już wzajemnie. Według dzisiejszych metod, jak podaje generał niemiecki, dowódca armji zgrupowałby do forsowania na lewym skrzydle co najmniej pięć dywizyj (korpusy gen. Bothmera i X-ty), organizując tu główny wysiłek na kierunku żydaczowskim, podczas gdy pozostałe dwie dywizje austriackie oraz kawalerja

otrzymałyby zadanie demonstrowania w całym pasie działania armji.

Takie zgrupowanie odpowiadałoby również zasadzie, wysuniętej przez autora niemieckiego: dla forsowania należy wybierać odcinki najdogodniejsze do tego pod względem taktyczno-saperskim, nawet o ileby wymagany ogólny kierunek operacyjny żądał głównego wysiłku na innym odcinku. Twierdzenie to ma właśnie wyświeślać rozpatrzone forsowanie Dniestru. Z punktu widzenia taktycznego najdogodniejszy do sforsowania odcinek rzeki leżał między Holeszowem a ujściem Stryja, natomiast zadanie operacyjne raczej kierowało główny wysiłek pod Halicz, by w ten sposób jaknajgłębiej ściągnąć na tyły Rosjan. Autor niemiecki twierdzi, że w razie takiej rozbieżności zawsze korzystniej będzie sforsować rzekę tam, gdzie są najodpowiedniejsze ku temu warunki, a dopiero potem, wykorzystując powodzenie, otwierać sobie najkorzystniejszy kierunek operacyjny na już opanowanym brzegu przeciwnym, niż krwawić się bezskutecznie na trudnych przeprawach, tak jak to miało miejsce z 19-tą dywizją piechoty.

Zrozumienie tej zasady niezawsze jednak znajduje posłuch u dowódców, którzy nie doceniają wartości rzeki jako przeszkody.

Dalej znajdujemy stwierdzenie, zwłaszcza w pasie działań X. korpusu wartości taktycznej wzgórz panujących nad przeszkodą, zwłaszcza nieco oddalonych od brzegu rzeki, a pomimo to dających warunki dobrej obserwacji lustra wody i doliny i zapewniających jednocześnie ukrycie dla artylerji obrońcy (za linią grzbietową). Wzgórza, wznoszące się bezpośrednio nad rzeką, jak na przykład pod Żurawnem, dają oczywiście dobre warunki wglądu na brzeg przeciwny, jednak stwarzają dla nacierających pew-

ne martwe pola, które czasem udaje się umiejętnie wykorzystać.

Doświadczenie wszystkich dywizyj podkreśliło również konieczność natychmiastowego pogotowia obronnego oddziałów przeprawianych. Trzeba wytrzymać krytyczny moment przeciwuderzeń i przeciwnatarć odwodów obrony; pułk 19-ej d. p., który dał się zaskoczyć pod Martynowem Starym, został prawie całkowicie zniesiony, pułk drugi tejże dywizji zdołał się utrzymać pod Perłowcami!

Niepowodzenie 101. d. p. nastąpiło, według autora, na skutek niedostatecznego przygotowania współdziałania artylerji, która nie zdążyła się wstrzelać, gdyż przybyła nad rzekę dopiero o świcie dnia 23.VI., oraz ze względu na brak własnych saperów, którzy musieli być zastępowani w tak trudnem działaniu przez saperów austriackich; a i środki przeprowowe trzeba było pożyczać!

Ciekawe są wywody generała Königsdorfera na temat użycia kładek i pontonów; dochodzi on do wniosku, że bezpieczeństwo i pewność udania się forsowania wymaga użycia różnorodnych środków przeprowowych, będących w dyspozycji dywizji, a więc zarówno pontonów (dziś również pływaków), jak i kładek: kładki — celem szybkiego i licznego nasycenia brzegu przeciwległego własną piechotą, środki pływające — celem kontynuowania przeprowy w razie uszkodzenia kładki.

W czasie wojny saperzy niemieccy jakby często woleli wykorzystywać do forsowania kładki, niż pontony. Na wąskich a niezbyt bystrych rzekach kładki dają ten zysk, że wymagają tylko jednorazowego wysiłku na doniesienie, a oszczędzają cały trud przewożenia. Zysk ten jest jednak tylko wówczas realny, gdy kładki nie zostają odkryte przez przeciwnika. Przykład 3. d. p. jest jaskrawym dowodem błędnego postępowania pod tym względem. Dywi-



zja ta forsuje po kładce bojowej, zbudowanej na beczkach, a pozostawia swe pontony ( $1\frac{1}{2}$  kolumny korpuśnej, a więc 13 podwójnych pontonów niemieckich) w odległości  $2\frac{1}{2}$  km od rzeki w m. Lubsza, z przeznaczeniem do budowy mostu. Gdy kładka została zniszczona przez Rosjan, chce już dywizja sprowadzić swe pontony, ale teraz jest za późno, gdyż ogień przeciwnika wyklucza możliwość doniesienia sprzętu! Pozatem popełniono tu również zasadniczy błąd, że kładki, które zasadniczo muszą być traktowane jako sprzęt forsowania przez zaskoczenie pod osłoną nocy lub mgły, użyto do forsowania siłą po przygotowaniu artyleryjskiem.

Został też należyście oświetlony problem godziny forsowania w dzień czy w nocy? Sytuacje krytyczne powstały na Dniestrze we wszystkich dywizjach bez względu na wybrane godziny forsowania. Powodem niepowodzeń lokalnych było zawsze zbyt płytkie oddalenie się przeprowionych wojsk od rzeki; nie były one w możności bądź pod osłoną nocy, bądź też ognia wspierającej artylerji uchwycić dostatecznie głębokiego przedmościa, któreby umożliwiło skuteczne rozwinięcie się do dalszej walki. Obrona rosyjska była oparta na pozycji, zorganizowanej na wzgórzach, w pewnem oddaleniu od brzegu. A więc w tych warunkach, jako najodpowiedniejszy czas do forsowania należy uważać, zdaniem niemieckiego generała, wczesne godziny nocy. Rozstrzelanie szeregu mostów i kładek wykazało również dobitnie, że przejście, które znajduje się w sferze naziemnej obserwacji nieprzyjacielskiej, nie może długo być wykorzystywane dla celów przeprawy. Natomiast nawet niewielki odcinek rzeki, który będzie ukryty od obserwacji naziemnej, pozwoli nawet w niedalekiej odległości od przeciwnika zbudować i utrzymać połączenie stałe obu brzegów.

Co do nas, chcielibyśmy tylko dodać, że rozpatrzony przykład walki o przeprawy raz jeszcze stawia nam przed oczy, iż w wojnie ruchowej, do której się przygotowujemy, czekają nas saperów przy forsowaniu ciężkie, uporczywe, kilkudniowe walki nad rzekami. Częściej niż w innych formach walki, zawiodą tu nadzieje na szybkie rozstrzygnięcie, zwłaszcza, że główny obecny czynnik szybkości na polu walki — broń pancerna — jest tymczasem wobec wody i bagnistych brzegów bezsilna.

Musimy się też liczyć, że upór i wola wytrwania przeciwnika spowoduje, że wykonanie akcji zgodnie z przewidzianym planem i ułożoną tabelą przewożenia ulegnie całkowitemu przeobrażeniu, a przedewszystkiem nieprawdopodobnem r o z c i ą g n i ę c i u w czasie.

Przykład Dniestru odsłania nam raz jeszcze przyczyny tak licznych ofiar w saperach, które pochłania każde forsowanie.

Przewożenie baonu wobec jako tako zorganizowanego oporu nie trwa po pół godziny, jak na placu ćwiczeń, a wymaga czasami wysiłku całego dnia!

Mosty i kładki trzeba zaczynać budować, gdy jeszcze obserwatorzy nieprzyjacielscy siedzą na okolicznych wzgórzach, a pomimo to konieczność walki wymaga jaknajśpieszniejszej i jaknajwydajniejszej pomocy dla wojsk, które od kilkudziesięciu godzin uczepliły się już brzegu przeciwnego!

Czy wobec takiej rzeczywistości wojennej nie nasuwa się wątpliwość, czy potrzebnem jest układanie tabel i drobiazgowie rozplanowanie forsowania?

Na to pytanie odpowiedź może być tylko jedna: właśnie z powodu trudności, które tu są niepomierne, musimy jaknajdokładniej całe działanie przemyśleć, przygotować

i zorganizować. Kto wie, czy czasem właśnie dzięki dobrej organizacji nie wyrwiemy losowi wojny o zwycięstwo?

Pomoc saperów, kierowników przepraw wszelkich szczebli, dla swych dowódców jest tu kapitalna. Kto wie, czy niepowodzenie niemieckie nie należy też przypisać temu, iż, jak można sądzić z opisu tych działań, nie widać tu nigdzie roli organizacyjnej saperów, którzy pozostali wszędzie tylko jako mali wykonawcy? Oczywiście że tabele, w miarę rozwoju wypadków, mogą zawieść, ale i wówczas będą one pewnym czynnikiem organizacyjnym, który w chaosie walki będzie poniekąd regulował kolejność przeprowadzania.

Kierownik przeprawy wobec nieprzyjaciela niepobitego musi być zawsze przygotowany, że wysiłek saperów będzie ulegał zmianom również niespodziewanym, jak nieoczekiwane może być przeciwdziałanie przeciwnika. Powodzenie forsowania może wówczas zapewnić tylko posiadanie odwodów technicznych, odwodów, których tak brakowało Niemcom nad Dniestrem, a które są nieodzowne w zaciągającej się walce dla uzupełnienia strat, dla luzowania przemęczonych osad, wreszcie dla kierowania wysiłku bojowego na nowe kierunki (3. i 48. d. p.). O tem należy pamiętać.

---

## MOTORYZACJA I MECHANIZACJA SAPERÓW ANGIELSKICH.

Szybko i na szeroką skalę przeprowadzona w Anglii motoryzacja armji doprowadziła do motoryzacji i mechanizacji saperów<sup>1)</sup>.

Motoryzacja i mechanizacja saperów daje możność wykonywania przypadających im w udziale zadań, znacznie zwiększonych z chwilą wprowadzenia motoryzacji wojska.

Motoryzacja taboru saperskiego, znacznie zwiększyła jego ruchliwość i pozwala na odciążenie oddziałów w marszu zbliżania od tego taboru, który pozostawiony w tyle, w razie potrzeby może być szybko podciągnięty do czoła, a sprzęt na nim złożony może być wykorzystany w chwili istotnej.

Odnosi się to przedewszystkiem do sprzętu przeprawowego i mostowego saperów dywizyjnych, na co w Anglii zwrócono baczną uwagę. Saperzy dywizyjni mają tylko niezbędny sprzęt przeprawowy (kładki na pływakach, składane pontony i średnie mosty składane) w swej dywizyjnej kompanji parkowej, cały cięższy sprzęt znajduje się w parku pontonowo-mostowym korpusu. Sprzęt dywizyjny przewożony jest na samochodach terenowych, które umożliwiają doprowadzenie go jaknajbliżej do miejsca budowy mostu na rzece.

Przy opracowywaniu sposobu załadowania i przewozu sprzętu samochodami, skierowano baczną uwagę na takie rozmieszczenie, któreby pozwalało na łatwe załadowanie i wyładowanie tego ciężkiego sprzętu.

---

<sup>1)</sup> Artykuł oparty na danych z Vierteljahreshefte für Pioniere Nr. 1/36.

Łódź motorową umieszczono na czterokołowej przyczepce, opuszczenie jej na wodę odbywa się przy pomocy dźwigu, umieszczonego na samochodzie ciągnącym.

W składzie jednostek bojowych broni pancernych znajdują się specjalne czołgi do ustawiania mostów pod ogniem nieprzyjaciela, czołgi te są obsługiwane przez saperów.

Należące do saperów angielskich lekkie 7,7 cm miotacze min zostały zmontowane na opancerzonych wozach kołowo-gąsienicowych.

Pozatem w związku z szeroko wprowadzoną mechanizacją, zostali wyposażeni saperzy w maszyny do kopania rowów z ciągnikami terenowymi oraz w nowoczesny sprzęt mechaniczny do budowy i naprawy dróg.

Oprócz sprzętu zmechanizowanego, który jest przydzielony organicznie do saperów, rozległe zadania nowoczesnej wojny wymagają przydziału saperów do związków innych broni, a zwłaszcza do oddziałów broni pancernej. Do zadań tych będzie należało: obsługa specjalnych wozów pancernych przeznaczonych do zakładania i usuwania pól minowych, do walki chemicznej i t. p.

W większości wypadków saperzy powinni być tak zmotoryzowani, aby mogli z swym sprzętem dotrzeć wszędzie, nawet po bezdrożach. Anglicy starają się to osiągnąć przy zastosowaniu kół, a nie gąsienic. Pogląd ten nie jest we wszystkich krajach jednolity, naogół uznano, że samochody kołowe mają ograniczoną ruchliwość w terenie ciężkim, a zwłaszcza piaszczystym lub gliniastym, gdzie poruszanie może odbywać się kosztem umniejszenia obciążenia wozu.

Od niektórych wozów, jak np. wozów do skażania terenu, zadymiania, lub specjalnych wozów do przerzucania mostów pod ogniem, wymaga się w 100% zdolności poruszania się w terenie. Wozy tego rodzaju muszą bezwzględnie być zaopatrzone w gąsienice, będą tu zastosowane wszelkiego rodzaju gąsienicowe wozy bojowe.

Pozostałe wozy zmotoryzowanych saperów mogą być wozami kołowymi, z napędem na wszystkie osie, celem umożliwienia wykorzystania pełnego obciążenia. W tym kierunku idzie też motoryzacja saperów angielskich. Przy wyborze rodzaju wozów pod sprzęt, kierowano się różnorod-

nością zadań, jakie ten sprzęt będzie musiał wypełnić. Sprzętu tego nie będzie się używało jedynie na bezdrożach, częściej trzeba będzie sprzęt ten szybko przesunąć lub też podciągnąć, wykorzystując drogi. Wymagania taktyczne nakazują umieszczać tabory mostowe na końcu kolumny, lecz muszą one być zdolne do bardzo szybkiego przesunięcia na czoło kolumny do miejsca budowy, a tę szybkość zapewni jedynie wóz kołowy. Samochody gąsienicowe nie posiadają tej zalety zwłaszcza przy dłuższych przemarszach po szosie.

Element szybkości zadecydował w Anglii w wyborze rodzaju środka lokomocji dla saperów, którym przydzielono trzyosiowe samochody ciężarowe.

Dywizyjny baon saperów angielskich składa się z trzech kompanij cztero-plutonowych i kompanji parkowej.

Każda kompanja wyposażona jest w następujący tabor samochodowy:

Rodzaj wozu	Druż. D-cy	Pluton	Razem
Wóz zwiadowczy (lekki trzyosiowy)	1	—	1
Wóz d-cy plutonu (lekki czterokołowy) . . . . .	1	1	5
Wóz do przewozu ludzi (trzyosiowy)	2	4	18
Wóz pod sprzęt techniczny (trzyosiowy) . . . . .	3	1	7
Wóz specjalny (izba pracy i stołownia oficerska) . . . . .	1	—	1
Kuchnia na przyczepce . . . . .	1	—	1
Cysterna z wodą na przyczepce . .	1	—	1
Motocykle . . . . .	1	2	9

W ten sposób w środki lokomocji wyposażona kompanja zdolna jest do wykonania wszelkich zadań w składzie zmotoryzowanego oddziału, nie krępując jego ruchliwości.

Charakterystyka poszczególnych wozów kompanji przedstawia się następująco:

1. Wóz zwiadowczy dowódcy kompanji marki „Morris“, trzyosiowy,  $1\frac{1}{2}$  tonnowy, może poruszać się dzięki dodatkowej przekładni po terenie. Osiąga maksymalną szybkość 50 km/godz, przeciętna zaś jego szybkość wynosi 24 km/godz. Służy on nie tylko jako wóz zwiadowczy, lecz może być także użyty jako ruchoma izba pracy d-cy kompanji.

2. Wóz dowódcy plutonu jest najlżejszym typem wozu dwuosiowego marki „Austin“. Przy wyborze tego wozu zwrócono główną uwagę na jego lekkość, zwrotność i szybkość, która dochodzi do 56 km/godz. Anglicy uważają, że tego rodzaju wóz jest odpowiedniejszy dla dowódcy plutonu, niż motocykl z przyczepką. Motocykle bez przyczeppek używane są do służby meldunkowej, motocykl taki w razie potrzeby może być z łatwością umocowany z boku skrzyni samochodu trzyosiowego.

3. Wóz ciężarowy dla przewozu ludzi, marki „Morris“ jest  $1\frac{1}{2}$  tonowym wozem trzyosiowym, którym przewozi się 13 ludzi z rynsztunkiem (3 w budce kierowcy i 10 na dwóch ławkach w pudle samochodu).

4. Plutonowy wóz sprzętowy jest najważniejszym wozem kompanji saperów, dzięki jego różnorodnemu zastosowaniu. Na podwoziu samochodu trzyosiowego typu „Morris“ zmontowana jest winda linowa z dźwigiem, pozwalająca na podnoszenie 750 kg na wysokość 2,9 m. Przy zastosowaniu dodatkowej podpory umocowanej do tylnej części podwozia zwiększa się nośność dźwigu do  $2\frac{1}{2}$  ton.

5. Kompresory zmontowane są albo na samochodach trzyosiowych albo na dwuosiowych przyczepkach.

6. Potrzeba podnoszenia dużych ciężarów nakazała wyposażyć saperów dywizyjnych w większy dźwig, który jest zmontowany na trzyosiowym samochodzie.

Siła pociągowa windy w płaszczyźnie poziomej wynosi, przy umocowaniu kół tylnych przy pomocy specjalnych hamulców,  $4\frac{1}{2}$  tony. Dźwig jest w stanie podnieść  $4\frac{1}{2}$  tony na wysokość 6,4 m. Całość — samochód wraz z montowanym dźwigiem i windą waży 5,6 tony. Samochód dźwig

może być użyty do podciągania wozów, które ugrzęzły w ciężkim terenie, do zdejmowania i ładowania ciężarów, zaś przy podniesionym dźwigu — jako rusztowanie do bicia pali przy pomocy kafarów spalinowych.

Izba do pracy umieszczona jest również na trzyosiowym samochodzie, kuchnia i zbiornik na wodę na przyczepkach.

Do baonu saperów dywizyjnych należy także kompanja parkowa, której wyposażenie w tabor samochodowy przedstawia się następująco:

### 1) Wozy do przewozu ludzi

Dowódca kompanji . . . . .	1 wóz osobowy
Dowódcy plutonów . . . . .	2 wozy osobowe
Obsługa kompanji . . . . .	8 wozów ciężarowych trzyosiow.

### 2) Wozy do przewozu sprzętu.

#### *Drużyna A.*

Narzędzia mechaniczne . . . . .	1 wóz ciężarowy	trzyosiowy
Sprzęt hydrotechniczny . . . . .	1 „ „	„
Kompresor i dźwig lekki . . . . .	1 „ „	„
Dźwig średni . . . . .	1 „ „	„
Materiał fortyfikacyjny i narzędzia	1 „ „	„
Sprzęt zapasowy . . . . .	2 „ „	„

#### *Drużyna B.*

Mosty na pływakach . . . . .	4 wozy ciężarowe	trzyosiowe
Łodzie składane . . . . .	4 „ „	„
		każdy z 1-ną przyczepką
Średni most składany . . . . .	3 samochody ciężarowe	trzyos.

#### *Drużyna C.*

Wozy robocze . . . . .	3 ciężarowe z przyczepką na	wodę i kuchnię
Warsztaty i narzędzia . . . . .	3 wozy ciężarowe	
Oświetlenie . . . . .	1 „ ciężarowy z przyczepką	
Rezerwa narzędziowa dyw. . . . .	2 „ ciężarowe	



W ten sposób wyposażeni saperzy dywizyjni są w stanie wykonać przypadające im zadania celem wsparcia działań broni głównych i to zarówno w przeprawach, jak i umocnieniach.

Konieczność utrzymania ruchliwości ograniczała ilość sprzętu przydzielonego saperom dywizyjnym<sup>1)</sup>.

Tabor samochodowy składa się z lekkich wozów osobowych dwuosioowych i lekkich i średnich wozów ciężarowych trzyosioowych oraz jednoosioowych przyczeppek. Całość odznacza się dużą zwrotnością, pozwalającą na przejazd po krętych drogach i łatwe zawracanie wozów na drodze.

Jak z tego widać saperzy dywizyjni zostali w pełni zmotoryzowani, skutkiem czego zostali bardzo silnie wzmocnieni w swych możliwościach.

Motoryzacja i mechanizacja saperów zwiększyła ich zakres wyszkolenia, gdyż zarówno maszyny jak i samochody są obsługiwane przez saperów, co wymaga starannego doboru i wyszkolenia ludzi. Saperzy specjaliści mechanicy otrzymują staranne przeszkolenie w szkole w Chatam, która, doskonaląc swych uczeni, zapewnia dobrą obsługę maszyn przydzielonych saperom.

Streścił *mjr. dypl. St. Biega*

---

<sup>1)</sup> W numerze majowym „Sapera“ podano wyposażenie saperów angielskich w lekki materiał mostowy.

## BIULETYN ZWIĄZKU INŻYNIERJI WOJSKOWEJ.

### *Oficerowie i Podchorążowie Rezerwy Saperów!*

W dniu 16 marca 1936 roku została zalegalizowana przez władze wojskowe i cywilne nasza nowa organizacja — „Związek Inżynierji Wojskowej“.

Gdy wiosną roku ubiegłego grono Kolegów, tworzących Komitet Wykonawczy, postanowiło zrealizować istniejącą już oddawna myśl zorganizowania ogółu oficerów i podchorążych rezerwy saperów w jednym związku — Koledzy ideę tę poparli i czynnie odpowiedzieli na apel — czego dowodem był nader liczny 1 Zjazd Koleżeński w Centrum Wyszkozenia Saperów w Modlinie.

Koledzy! W wyniku uchwał zjazdu został utworzony Związek Inżynierji Wojskowej.

Rozpoczynamy czynną pracę w chwili, gdy na świecie jedynie siła własna państwa jest czynnikiem miarodajnym, gdy ponownie rozszalał wyścig zbrojeń narodów, gdy technika wojskowa staje się czynnikiem decydującym.

Stajemy do tej pracy wszyscy bez wyjątku i bez wahań!

Każdy z nas staje się członkiem Związku Inżynierji Wojskowej, każdy składa swą daninę pracy i inicjatywy.

#### *A. Sprawozdanie z I Zjazdu Koleżeńskiego byłych wychowanków Szkół Podchorążych Rezerwy Saperów.*

Zjazd, zorganizowany przy gorącym poparciu Dowódcy Saperów i Komendanta C. W. Sap., odbył się w dniach 12—13 lipca 1935 r. w Centrum Wyszkozenia Saperów w Modli i zgromadził około 300 oficerów i podchorążych rezerwy saperów.

Zjazd zagaił Komendant C. W. Sap. ppułk. M. Hajkiewicz, poczem Przewodniczący Komitetu Wykonawczego

kol. inż. H. Janczewski na Przewodniczącego Zjazdu zaprosił kol. inż. J. Domaniewskiego, co uczestnicy zjazdu przyjęli przez aklamację. Skolei, przewodniczący kol. inż. Domaniewski do prezydium honorowego zaprosił: ppułk. M. Hajkowicza, dyr. inż. St. Rodowicza, prof. inż. Radziszewskiego, mjr. M. Zarzyckiego, na asesorów kol. kol. A. Jaśniewicza, inż. A. Wiszniewskiego i Fr. Majewskiego oraz na sekretarzy kol. kol. L. Makowieckiego, inż. J. Pałuszyńskiego i St. Magierę.

Przemówienia powitalne wygłosili w imieniu: władz wojskowych — ppułk. M. Hajkowicz, Związku Zrzeszeń Technicznych — dyr. inż. St. Rodowicz oraz w imieniu Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie — prezes prof. inż. I. Radziszewski.

Po wysłaniu depesz hołdowniczych do Pana Prezydenta Rzeczypospolitej Prof. Dr. Ignacego Mościckiego, do Generalnego Inspektora Sił Zbrojnych Gen. E. Rydza-Śmigłego, Ministra Spraw Wojskowych Gen. T. Kasprzyckiego oraz odczytaniu licznych depesz gratulacyjnych i listów powitalnych, Zjazd przystąpił do dwudniowych obrad.

W pierwszym dniu zostały wygłoszone na plenum Zjazdu referaty: „Zagadnienie konsolidacji oficerów rezerwy broni technicznych w dziedzinie obrony Państwa“ przez inż. H. Janczewskiego, „Rozwój wojsk technicznych i ich zadania w czasie wojny i pokoju u nas i zagranicą“ przez kpt. Zbigniewa Ratajskiego, „Najnowsze zdobycze na polu inżynierji wojskowej w ostatnim dziesięcioleciu“ przez mjr. inż. St. Michałowskiego. Pozatem obradowały komisje Zjazdu: statutowa, naukowo-techniczna i okręgów Z. I. W. (Katowice, Lwów, Toruń, Warszawa, Wilno), które po obszernej dyskusji nad przygotowanym materiałem, uchwałyły szereg wniosków na plenum zjazdu.

W przerwach między obradami został zorganizowany przez Centrum Wyszkolenia Saperów parogodzinny pokaz najnowszego sprzętu saperskiego oraz praktycznego jego użycia. Pokaz wzbudził szerokie i żywe zainteresowanie wśród obecnych na Zjeździe Kolegów.

Wieczorem, uczestnicy Zjazdu, łącznie z Baonem Podchorążych oraz przy współdziałaniu licznie zgromadzonej pu-

bliczności — udali się pod pomnik Pierwszego Marszałka Polski Józefa Piłsudskiego, gdzie złożyli wieniec od 1 Zjazdu Kol. b. Wych. Szkół Pchor. Rez. Sap. Okolicznościowe przemówienie do zebranych wygłosił Przewodniczący Komitetu Wykonawczego kol. inż. H. Janczewski.

W drugim dniu obrad, po przedyskutowaniu form organizacyjnych, sposobów pracy i szczegółowych w tym kierunku zaleceń, Zjazd powziął następujące zasadnicze uchwały:

1. Uchwalił statut i postanowił powołać do życia Związek Inżynierji Wojskowej.

2. Uchwalił następującą deklarację ideową:

„Uczestnicy 1 Zjazdu Koleżeńkiego b. wychowanków Szkół Podchorążych Rezerwy Saperów — świadomi obowiązków i odpowiedzialności z tytułu przynależności do broni technicznych — stwierdzają, że zagadnienie konsolidacji rezerw technicznych naszej Armji jest zagadnieniem ogólnopaństwowem, zmierzającym do wzmożenia siły obronnej Państwa.

1 Zjazd Koleżeńki b. wychowanków Szkół Podchorążych Rezerwy Saperów wyraża przekonanie, że fakt powołania do życia wspólnej organizacji jednoczącej w sobie korpus oficerów zawodowych i rezerwy t. j. Związek Inżynierji Wojskowej, w znacznym stopniu wzmocni i usprawni współpracę inżynierów i techników — oficerów i podchorążych rezerwy saperów z technikami wojskowymi oraz pogłębi węzły koleżeństwa między Armją czynną i rezerwą.

Zebrani na 1 Zjeździe Koleżeńkim b. wychowankowie Szkół Podchorążych Rezerwy Saperów ślubują, że wielka spuścizna duchowa, jaką zostawił Wódz Narodu Marszałek Józef Piłsudski, będzie najjaśniejszym drogowskazem w dalszej pracy codziennej, a nadewszystko, że ugruntuje we wszystkich silną wiarę, entuzjazm i zapał w sprawach związanych z obroną naszych granic i stanowiskiem mocarstwem Polski“.

3. Wystosował następujący apel:

„Walny Zjazd b. wychowanków Szkół Podchorążych Rezerwy Saperów, po utworzeniu Związku Inżynierji Wojskowej, stwierdzając, że forma stworzonej organizacji jest

właściwą do skierowania wspólnych wysiłków w kierunku wypełnienia zadań i obowiązków oficerów i podchorążych broni technicznych — apeluje do oficerów i podchorążych rezerwy łączności, lotnictwa i broni pancernych o stworzenie analogicznych organizacyj, celem zrzeszenia się w jednym wspólnym Związku Techniki Wojskowej“.

4. Dokonał wyboru władz Związku Inżynierji Wojskowej, które ukonstytuowały się w sposób następujący:

plk. Tadeusz Kossakowski, Dowódca Saperów — kurator,

pplk. Maksymiljan Hajkowicz, Komendant C. W. Sap.—prezes.

#### Z a r z ą d G ł ó w n y :

inż. Henryk Janczewski, ppor. rez. — przewodniczący,

inż. Jerzy Domaniewski, ppor. rez. — I viceprzewodniczący,

inż. Józef - Krzysztof Puzyna, ppor. rez. — II viceprzewodniczący,

bud. Zygfryd Piekuth, ppor. rez. — sekretarz,

Józef Słaboszewicz, ppor. rez. — zastępca sekretarza,

inż. Władysław Pawłowski, ppor. rez. — skarbnik,

Feliks Zakrzewski, ppor. rez. — zastępca skarbnika.

#### K o m i s j a R e w i z y j n a :

Wyrozębski Mieczysław, ppor. rez., Idrjan Szymon, ppor. rez., Józef Szwedowski, ppor. rez., Mrok Stefan, ppor. rez.

#### S ą d k o l e ż e ń s k i :

Inż. Henryk Lewicki, ppor. rez., inż. Andrzej Wiszniewski, ppor. rez., Jan Olesiński, ppor. rez., inż. Jan Giernakowski, ppor. rez., Feliks Weisło, ppor. rez., Stanisław Radziwiński, ppor. rez.

#### D e l e g a c i O k r ę g o w i :

Okręg Brześć n/Bugiem:

delegat — inż. Bogumił Swuliński, ppor. rez. (Brześć

n/Bugiem, Państwowa Szkoła Średnia Techniczna), sekretarz — inż. Zygmunt Zakrzewski, ppor. rez.

Okręg Katowice:

delegat—inż. Zbigniew Warzeszkiewicz, ppor. rez. (Katowice, ul. Dąbrowskiego 14, III p.), sekretarz — inż. Edward Kopff, ppor. rez.

Okręg Lwów:

delegat — Zbigniew Habdas, ppor. rez. (Lwów, ul. Łyczakowska 97), sekretarz — inż. Ludwik Peist, ppor. rez.

Okręg Toruń:

delegat — Stefan Czarnocki, ppor. rez. (Toruń, ul. Rybaki 57 m. 7), sekretarz — inż. Anatol Gierych, pchr. rez.

Okręg Warszawa:

delegat — inż. Henryk Janczewski, ppor. rez. (Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 54/56), sekretarz — Józef Słaboszewicz, ppor. rez.

Okręg Wilno:

delegat — Antoni Jaśniewicz, ppor. rez. (Nowogródek, ul. Kolejowa 23), sekretarz — Michał Mer, ppor. rez.

Po dokonaniu wyboru władz Związku — Przewodniczący Zjazdu kol. inż. J. Domaniewski, zamykając obrady — podziękował w serdecznych słowach wszystkim obecnym gościom i uczestnikom za przybycie oraz za trud i wysiłek poniesiony w czasie obydwu dni Zjazdu.

Bezpośrednio po zakończeniu obrad — zebrani udali się na Plac Rewji, gdzie byli obecni na mszy św. — odprawionej w racji zakończenia XIII Kursu Szkoły Pchr. Rez. Sap. Po nabożeństwie odbyła się przed Dowódcą Okręgu Korpusu Nr. 1 gen. bryg. C. Jarnuszkiewiczem defilada Bataljonu Pchr. Rez. Sap., którą otwierała kompanja b. wychowanków szkoły. Na zakończenie goście i uczestnicy Zjazdu wzięli udział w obiedzie żołnierskim, który zgromadził około 600 osób.

Łącząc zatem uroczystość zakończenia XIII Kursu Szkoły Pchr. Rez. Sap. z 1 Zjazdem Koleżeńskim — b. wychowankowie szkoły zaakcentowali w ten sposób węzły jedności i koleżeństwa oraz podkreślili ścisłą łączność ze swoją wojskową almae mater.

## SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

### Technika armji japońskiej.

Pod tym tytułem ukazała się w Sowietach („OGIZ“ 1935 r.) książeczka zwięźle ujmująca wszystkie gałęzie techniki armji japońskiej oraz krótką charakterystykę jej rozwoju po wojnie światowej. Poza opisem uzbrojenia piechoty i artylerji, broni pancernej, środków chemicznych i łączności znajdujemy tam opis wyposażenia armji japońskiej w środki inżynierji, czyli saperskie. Głównie tę część wymienionej publikacji podajemy niżej w krótkim streszczeniu.

#### 1) Środki przeprowowe.

Jako lekki sprzęt przeprowowy oddziałów saperskich są przyjęte łodzie gumowe czterech wielkości, wzorowane na łodziach gumowych armji niemieckiej. Do budowy mostów i członów przewozowych na większych łodziach Japończycy posiadają etatowy materiał mostowy:

- a) mała łódź, waga 15,8 kg, pojemność 2 ludzi, wiosłuje się łopatkami piechoty,
- b) średnia łódź, waga 46,8 kg, 4 wiosłarzy, można przeprowić 10 strzelców,
- c) duża łódź wz. 91, waga 75,5 kg, 4 wiosłarzy, przeprowia się 12 strzelców,
- d) duża łódź wz. 92, waga 120 kg, używana do budowy członów przewozowych z materiału etatowego. Waga 1 członu na 2 łodziach wraz z pomostem 422 kg.

Na 1 członie można przeprowić działo lekkie lub jaszcz z obsługą, albo też 30 ludzi. Obsługa wiosłarska takiego członu wynosi 6 ludzi.

Mniejsze łodzie są przewożone na dwukółkach lub jukach.

Poza łodziami gumowymi armja japońska używa, jako lekkich środków przeprawowych, kładek na korkowych pływakach.

Jako ciężki sprzęt przeprawowy zarówno do forsowania, jak i do budowy mostów stosuje się sprzęt pontonowy, przewidziany w czasie wojny jako wyposażenie dywizyjnych bataljonów saperów. Dywizyjna konna kolumna pontonowa ma 16 żelaznych pontonów, łączonych z kilku jednostek. Z 1 kolumny można wybudować jeden z następujących mostów:

- a) 2.5 T długości 155 m.
- b) 4 T „ 125 m.
- c) 8 T „ 72 m.
- d) 12 T „ 54 m.

Przytacza się, jako charakterystyczny szczegół, że w czasie forsowania na pontonach lub na łodziach ustawia się na dziobie karabin maszynowy.

### 2) Środki do budowy mostów.

Do większych prac używa się kafarów elektrycznych, tak samo jeśli chodzi o inne narzędzia mechaniczne, to prawdopodobnie są przyjęte elektryczne.

Szeroko stosuje się mosty na drewnianych kozłach. Na szczeblu armji są w posiadaniu żelazne mosty składane, nadające się do przejścia średnich czołgów.

### 3) Środki do budowy przeszkód.

Etatowych środków do mechanicznego niszczenia dróg niema, jednak zaopatrzenie w razie potrzeby w sprzęt pneumatyczny oraz kompresory jest łatwe wobec posiadania podobnego sprzętu przez budownictwo, przemysł i t. p.

Przeszkody z drutu kolczastego buduje się na palikach (sieć i płot kolczasty, typu nieco odmiennego, niż płot niemiecki. Ryc. 1) ponadto szeroko stosuje się przeszkody przenośne z drutu kolczastego (cylindry, spirale, sieć na żelaznych kółkach, Ryc. 2).

Drut kolczasty zwinięty w zwoje o wadze 8,7 kg, co daje długość drutu — 100 m w jednym zwoju.

Jako przeszkody przeciwczołgowe stosuje się szyny przeciwczołgowe, doły oraz miny przeciwczołgowe.

### 4) Materiał wybuchowy.

Etatowym materiałem jest melinit oraz trotyl w kostkach 100 i 200 gr.



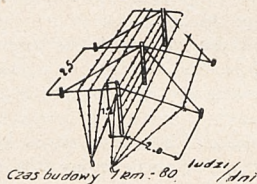
## 5) Materiał maskowniczy.

Do maskowania przywiązuje się bardzo dużą wagę. Etatowym zasadniczym materiałem do maskowania są zwykle siatki maskownicze.

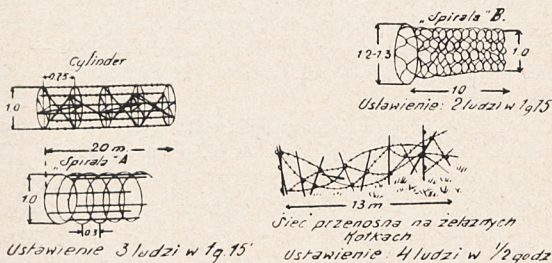
## 6) Narzędzia do prac fortyfikacyjnych.

Sprzętu noszonego saperzy nie posiadają wcale.

Sprzęt saperski jest wyłącznie wożony.



Ryc. 1



Ryc. 2.

Do kopania rowów przy umocnieniu pozycji tyłowych używa się maszyn - kopaczek.

Dla zabezpieczenia punktów obserwacyjnych stosuje się zakrycia składane z dwóch specjalnych blach żelaznych o grubości 7 mm.

Przestrzeń między blachami, wynosząc 10 cm wypełnia się piaskiem.

Taka osłona punktu obserwacyjnego waży ok. 400 kg.

#### 7) Reflektory.

Armja japońska posiada małe reflektory przeciwlotnicze o średnicy 60 cm, oraz duże o średnicy 90 cm i 150 cm (o sile światła 1,4 miljarda świec), ponadto reflektory polowe o średnicy 90 cm.

Duże reflektory mogą być zsynchronizowane z aparatami podsłuchowymi oraz z działami przeciwlotniczymi.

Aparaty podsłuchowe są typu 1930 r., większe, o zasięgu do 15 km, pozatem są też aparaty mniejsze.

Prócz generatorów dla zasilania reflektorów przeciwlotniczych i polowych są w wyposażeniu elektrownie polowe na przyczepkach samochodowych lub konne do wszelkich innych zadań.

#### 8) Środki gazowe.

Lotnicze bomby gazowe o wadze ok. 50 kg, z czego ok. 50% gazów. Przewiduje się, że w czasie wojny 30% bomb lotniczych będą bomby gazowe.

Ponadto na samolotach są instalowane przyrządy do rozpylania gazów lub tworzenia dymów.

W uzbrojeniu wojsk chemicznych znajdują się miotacze min gazowych, cysterny samochodowe do zakażenia terenu o pojemności ok. 1 T. noszone przybory do zakażenia, o pojemności 4 — 10 kg (ogólna waga 6—20 kg), świece gazowe, miotacze płomieni i t. d., ponadto świece dymne.

Co do środków opgaz. należy podkreślić wprowadzenie specjalnych samochodów do rozsypywania środków odkażających. Taka maszyna może zabrać ok. 500 kg wapna chlorowanego i utworzyć w zagazowanym terenie przejście o szerokości do 5 m.

*Wu.*

### Użycie i wyszkolenie zmotoryzowanej kompanji saperów.

(Vierteljahreshefte für Pioniere 4/35, artykuł kpt. Meltzera).

Wojna przyszłości będzie wymagała częstego użycia zmotoryzowanych saperów. Zadaniem zmotoryzowanych oddziałów będą działania na tyły i skrzydła nieprzyjaciela, w działaniach tych będą konieczne szybkie akcje mające za zadanie osłonę własnych skrzydeł i zmotoryzowani saperzy będą tu bardzo potrzebni. Oddziały sape-

rów mogą występować wraz z innymi oddziałami zmotoryzowanymi lub konnymi, może zajść również wypadek, że będą oni odosobnieni w walce i muszą być do tego odpowiednio przygotowani. Często też będą saperzy narażeni na nieprzyjacielskie naloty i napady broni pancernej.

Dużą uwagę w czasie szkolenia należy zwrócić na przemarsze samochodowe, gdyż w zmotoryzowanych saperach nie można kłaść jedynie nacisku na wyszkolenie ogólnowojskowe i saperskie, a tylko przygodnie sadzać ich na samochodach. Stale należy ich szkolić w związkach zmotoryzowanych, aby oswoić ich z zadaniami oddziałów zmotoryzowanych.

Konieczne jest bardzo staranne wyszkolenie kierowców w jeździe pojedynczej i zespołami, ćwiczenia bojowe zaczynają się dopiero wówczas, gdy bierze w nich udział cała kompanja. W czasie marszów należy stale zwracać uwagę na obronę przeciwlotniczą i przeciwpancerną. Zazwyczaj saperzy będą mieli zapewnioną o. p. l. czynną przez inne bronie, gdyż ich l. k. m. do tego celu mało się nadają, należy jednakże zwrócić baczną uwagę na o. p. l. bierną przez częste ćwiczenie marszów całej kompanji z odstępami zwiększonymi, których nie trzeba przestrzegać przy przemarszach mniejszych grup. W chwili zatrzymania się na postój, odpowiednie wykorzystanie osłon i rozczłonkowanie kolumny oraz wystawienie l. k. m. powinno nastąpić samorzutnie, bez wydawania specjalnego rozkazu.

Często należy ćwiczyć rozczłonkowanie kolumny w marszu i wzajemne utrzymanie łączności między rozczłonkowanymi elementami kolumny kompanijnej.

Obrona przeciwpancerna w zmotoryzowanej kompanji musi być ćwiczona stale nawet na krótkich postojach, które będą miały miejsce przeważnie w osiedlach lub lasach. Należy zamykać kierunki, z których może ukazać się broń pancerna nieprzyjaciela. Dobrze wyszkolona kompanja zamknie w krótkim czasie przejścia przy pomocy szybko rozłożonych min przeciwpancernych i przez zbudowanie barykad i w ten sposób zabezpieczy się od nagłego zaskoczenia przez broń pancerną wroga.

Często będąca w marszu kolumna nie będzie mogła schronić się pod osłonę broni przeciwpancernej, dlatego na czołowych wozach muszą być stale w pogotowiu miny przeciwczołowe, które wyjeżdżający naprzód samochód rozrzuca na drodze. Gdy zaskoczenie nastąpi niespodzianie, postawiony w poprzek drogi czołowy samochód jako

barykada osłoni oddział rozrzucający miny. Będą to jednak jedynie środki pomocnicze. Przydział broni przeciwpancernej z innych oddziałów niespełni swego zadania, gdy oddziały nie są z sobą zgrane.

W wielu wypadkach zrezygnuje kompanja z części swego sprzętu, oddając miejsce w samochodach oddziałom osłonowym; będzie to mieć miejsce wówczas, gdy przydział broni przeciwpancernej będzie mógł nastąpić po częściowem odciążeniu wozów kompanji na rzecz oddziałów ochronnych.

Motocykliści kompanji muszą być szkoleni nie tylko w służbie meldunkowej, lecz powinni być zdolni do wykonywania samodzielnych zadań rozpoznawczych i jako osłona kolumny. Należy do tego oddziału wybierać ludzi dobrze orjentujących się w terenie z mapą, a także i bez niej, umiających robić szkice terenowe, obiektów drogowych oraz pisać meldunki. Zadania osłony kompanji wymagają, aby byli oni dobrymi strzelcami. Całość tego wyszkolenia można osiągnąć tylko przez częste ćwiczenia ramowe.

Kompanja zmotoryzowana może być użyta również jako samodzielny oddział do walki pieszo. Również i mniejsze zespoły kompanji mogą znaleźć się w obliczu nieprzyjaciela, wówczas wykorzystają one do swej obrony miny przeciwpancerne, broń ręczną i maszynową. Jak z tego widać nie trzeba wyjaśniać, że należy zwrócić baczną uwagę na wyszkolenie strzeleckie, podobnie jak na szybkie wyładowanie i załadowywanie sprzętu i ludzi na samochody.

Zmotoryzowani saperzy muszą być szkoleni przede wszystkim w szybkim zakładaniu zapór na sieci drogowej. Należy tworzyć daleko wgląd ułożone zapory, które będą zakładane w kolejnych liniach od czoła, albo równocześnie, lub po założeniu pierwszej linii, oddział szybko przenosi się wtył, aby zbudować drugą linię zapór, w ten sposób powstaje barjera o koniecznej głębokości. Ponieważ budowa zapór będzie się odbywała często zdala od samochodów, szczególnie na bezdrożach, należy szkolić saperów w noszeniu ciężkiego sprzętu i materiału na większe odległości, albo wyposażyć kompanję w lekkie wózki ręczne do podobnych przewozów.

Konieczność przekroczenia rzek wymaga od saperów dobrego wyszkolenia w szybkiej budowie mostów, przyczem pierwsze rzuty, często motocykliści kompanji, będą musieli opanować brzeg przeciwny przy pomocy improwizowanych środków, jak np. zapasowych dętek samochodowych.

Zarówno dowódcy plutonów, jak i ich zastępcy (podoficerowie)

muszą być specjalnie przygotowani przez odpowiednie szkolenie do samodzielnego i odpowiedzialnego wykonywania zadań w połączeniu z innymi broniami. Założenia do tych ćwiczeń muszą być układane na tak wysokim szczeblu, na którym w połączeniu z innymi rodzajami broni będą występowały odpowiednie zgrupowania saperów.

Wyszkolenie zmotoryzowanej kompanji saperów musi być gruntowniejsze, jak kompanji pieszej, gdyż dzięki motoryzacji, będzie ona często bardzo rzucona w terenie. Aby zapewnić dokładność wyszkolenia należy zostawić w programie tylko te działy, z którymi przede wszystkim zetkną się zmotoryzowani saperzy, a więc przede wszystkim elementy wojny ruchomej. Działy mniej ważne dla zmotoryzowanych saperów będą przedmiotem szkolenia późniejszego.

Okres specjalizacji można w razie potrzeby przedłużyć i będzie to mniej szkodliwym, jak pobieżne szkolenie w szerszym zakresie. Od zmotoryzowanych saperów wymaga się pracy szybkiej i dokładnej.

Głównem zadaniem zmotoryzowanej kompanji saperów będzie budowa zapór komunikacyjnych bez wszelkich ograniczeń, poza tem muszą być wyszkoleni w budowie mostów ciężkich zdolnych do przewiezienia ich własnego taboru. Budowa mostów lekkich nie wchodzi w ich zakres wyszkolenia. Muszą być oni gotowi do przekroczenia mniejszych rzek, a konieczność przygotowania szybkiej przeprawy wymaga wyposażenia zmotoryzowanej kompanji w odpowiedni sprzęt przeprawowy. Konieczność przerzucenia oddziału broni połączonych przez większą rzekę bez pomocy specjalnych oddziałów przeprawowych, będzie należała do wyjątków, dlatego nie można zmotoryzowanej kompanji zbyt obciążać sprzętem, lecz zawsze trzeba mieć na oku jej ruchliwość. Raczej należy szkolić zmotoryzowaną kompanję w użyciu pomocniczych środków przeprawowych.

Umocnienia polowe nie będą należały do głównych zadań saperów zmotoryzowanych, jednakże może zajść konieczność użycia ich do tej pracy. Dlatego też powinni oni poznać i ten dział pracy, jednak w ograniczonym zakresie, zbliżonym do tego, czego z działu umocnień żąda się od każdego piechura.

W zmotoryzowanej kompanji musi być zwrócona baczna uwaga na dokładne wyszkolenie pojedynczego sapera. W kompanji tej nie ma specjalistów, każdy saper musi być dokładnie wyszkolony we wszystkich działach, należących do zadań kompanji zmotoryzowa-

nej, gdyż saper tej kompanji w działaniach częściej będzie pozostawiony sam sobie bez pomocy innych, co ma miejsce w kompanji niezmotoryzowanej.

Przez motoryzację nie należy rozumieć zmiany środka poruszania kompanji saperów, kompanja zmotoryzowana ma swoje specjalne zadania często różne od normalnej kompanji saperów i w innym kierunku musi iść jej wyszkolenie.

Nastrój kompanji zmotoryzowanej musi cechować ruchliwość i zaczepność, a każdy jej żołnierz musi pamiętać o tem, że przez motoryzację został on przeznaczony do wykonania bardzo ważnych zadań bojowych w pierwszej linii, a nie dostarczono mu tylko przyjemnego i szybkiego środka lokomocji.

streścił *mjr. dypl. St. Biega.*

### Ochrona strzelca przed ogniem karabinowym.

## Ochrona strzelca przed ogniem karabinowym.

Dzisiejsza walka gęsto nasycona ogniem karabinowym i c. k. m. zmusza do poszukiwania indywidualnych, lub zbiorowych środków ochrony piechoty przed pociskami karabinowymi.

Już w czasie wojny światowej próbowano zastosować w tym celu różnego rodzaju tarcze i osłony. M. in. dzisiejszy hełm, chroniący głowę strzelca przed odłamkami, początkowo miał chronić przed pociskami kb., jednak pociągnęłoby to za sobą tak znaczne zwiększenie jego wagi, że musiano z takiego pomysłu zrezygnować. Tak samo zrezygnowano z rozmaitych przenośnych tarcz, które przy wadze kilku kg zbyt obciążały strzelca.

Obecnie znów zaczyna się myśleć o takich czy innych tarczach ochronnych. Ślady takich poszukiwań widzimy w armji włoskiej, węgierskiej, japońskiej. Wg. prasy francuskiej japońska tarcza ze specjalnej stali grubości 4,5 mm zatrzymuje pocisk kb. 6.5 mm posiadający szybkość początkową 790 m/sek.

Z sowieckich wynalazków artykuł podaje projekty zużytkowania łopatkii piechoty, jako tarczy ochronnej. Łopatkka musiałaby być wykonana z blachy stalowej 4 — 5 mm, nieco wygiętej, z otworem dla lufy kb. oraz ze zmodernizowanym styliskiem, umożliwiającym uzyskanie podpórki dla kb.

Taka tarcza nie daje jednak dostatecznej ochrony, a zwiększa wagę rynsztunku o 3 — 4 kg, co jest niemożliwe do przyjęcia, gdyż obecnie już strzelec jest obciążony ponad normę przeciętnej wytrzymałości.

Inny wynalazek — wachlarz ze stalowych płytek, nakładany na łufę. Również jest zbyt ciężki, a ponadto utrudnia celowanie.

Nie brak też propozycji użycia poduszek, lub kołder puchowych jako ekwipunku strzelców. Taka kołdra kilkakrotnie złożona może dobrze ochronić przed działaniem pocisków, jednak poza kosztem takiego wyposażenia występuje niedogodność zbyt dużej objętości takiej „tarczy“, gdyby należała do ekwipunku strzelca.

Ponadto niektórzy wysuwają projekty ciężkich tarcz, przesuwanych na kółkach i t. p., co oczywiście jest również nie do przyjęcia.

Ostatecznie sprawa indywidualnej osłony strzelca pomimo jej aktualności pozostaje nierozwiązana i żadna armja, zdaje się, dotychczas nie posiada odpowiedniej osłony. Pomysły wykorzystania łopatki jako tarczy nie prowadzą do celu, gdyż poza powiększeniem wagi łopatka przestaje być łopatką, a staje się niezbyt dogodną tarczą.

Całe zagadnienie sprowadza się do tego, by wynaleźć taki materiał do fabrykacji tarcz, któryby był b. lekki, a wytrzymały.

Wu.

## Plutony pionierów przy bataljonach piechoty w armji niemieckiej.

(Vojenske Rozhledy).

Wyszkolenie pionierskie niemieckiej piechoty przeprowadza się co roku w bataljonach, gdzie urządzane są kursy pionierskie, które trwają do 4-ch tygodni. Kierownictwo kursu powierzane jest oficerowi piechoty, który posiada odpowiednie wyszkolenie saperskie. Czas szkolenia na kursie może być i krótszy, zależnie od uznania dowódcy bataljonu piechoty. Program szkolenia na kursach tych obejmuje:

- a) przeprawy,
- b) umocnienia polowe,
- c) budowa przeszkód różnego rodzaju,

d) niszczenia.

Kurs musi ukończyć każdy strzelec. Na zakończenie kursu urządzane są zazwyczaj ćwiczenia dla całego baonu, podczas których działa pluton pionierów zorganizowany z absolwentów kursu, który przeprowadza wszystkie prace saperskie. Po ukończeniu kursu, żołnierze wracają do kompanji, gdzie jednak prędko zapomną czego nauczyli się na kursie, gdyż przy normalnem wyszkoleniu w kompanji nie będą mieli nigdy do czynienia z pracami saperskimi. Ostatnio jednakże zaznacza się zainteresowanie tą sprawą. Niemcy zwracają uwagę na to, iż piechota potrzebuje lepszego i gruntowniejszego wyszkolenia w zakresie prac saperskich, a nawet iż trzeba dać piechocie zorganizowane własne jednostki saperskie. W Mil. Wochenblatt Nr. 34/35 r. anonimowy autor daje projekt, aby każdy bataljon piechoty posiadał swój pluton pionierów i podaje dość ciekawy zarys organizacji takiej jednostki:

a) dowódca plutonu — porucznik, albo nadporucznik piechoty absolwent kursu saperskiego,

b) zastępca d-cy plutonu — podoficer zawodowy,

c) 3-ch łączników na rowerach,

d) 3-ch podoficerów — dowódców drużyn,

e) 3 jednolicie zorganizowane drużyny po 13 ludzi,

f) 3 mechaników do naprawy wyposażenia i narzędzi,

g) 2 wozy na materiał z podwójnym zaprzęgiem,

h) 2 konie wierzchowe (dla d-cy plutonu i zastępcy).

Do tego schematu organizacji dodaje autor nieco uzupełniających szczegółów.

a) Na wozach materiałowych byłoby załadowane: 5 małych członów składanych, 30 kg mat. wyb.; potrójna ilość granatów ręcznych na każdego szeregowca z plutonu pionierów (trzy razy większa ilość niż jest przewidziane dla szeregowca w piechocie), 5 zwojów drutu kołczastego, 10 zwojów mocnego drutu gładkiego dla robienia przeszkód przeciw samochodom pancernym, 10 min oraz pewna ilość narzędzi saperskich (siekiery, łopaty, piły), zwłaszcza poza normalnem wyposażeniem przenośnem. W razie potrzeby pluton byłby wyposażony w rowery, dla zwiększenia ruchliwości.

b) Wyposażenie ludzi: każdy pionier posiadałby tylko lekkie wyposażenie przenośne. Uzbrojenie: karabin, maska gazowa, 2 granaty ręczne. W każdym wypadku byłoby pożądane, aby pluton pionierów był uzbrojony tak, jak pluton piechoty: każdy szeregowy —



karabin, każda drużyna — lekki k. m. Gdyby plutony pionierów nie były użyte do prac saperskich, mogłyby brać udział w walce, jak plutony zwykle, ale tylko wychodząc z założenia, że będą miały taką organizację, jak zwykle plutony piechoty. Autor artykułu w „M. W.” zaznaja nam w dalszym ciągu z projektem, aby wyposażyć plutony pionierów w rowery. Dowódca bataljonu miałby tym sposobem do rozporządzenia szybką jednostkę, która mogłaby oddać duże usługi w walce. Gdyby jednostka taka nie miała w danej chwili specjalnych zadań saperskich mogłaby być wzmocniona przez pluton c. k. m. (prawdopodobnie na motocyklach) dzięki czemu utworzyłby się oddział o dużych zaletach, który mógłby być użyty w ubezpieczeniu. Prócz tego pluton na rowerach możnaby użyć dla rozpoznania drogi w marszu.

Ze względu na znaczną szybkość mógłby wykonać wiele ważnych prac (rozpoznanie rzeki, budowa kładek, zbadanie brodów i t. p.).

3) W obronie miałby pluton pionierów dużo pracy. Budowa pól minowych, pomoc piechocie w budowie stanowisk obronnych (stanowiska ogniowe, przeszkody, schrony i t. p.), budowa stanowisk obserwacyjnych i schronu dla dowódcy bataljonu. Przy obronie miejscowości i lasów mógłby oddać duże usługi (wzmacnianie stropów piwnic, przesieki w lasach i t. p.).

4) W opóźnianiu. Tu możnaby użyć pluton pionierów bardzo celowo i okazałyby się bardzo przydatny. Przy obecnym systemie walki na szerokim froncie, piechota będzie tak bardzo zaabsorbowana walką ogniową, że nie będzie mieć czasu ani możliwości zająć się wszelkiego rodzaju przeszkodami, które w całości walki mają duże znaczenie. Pluton pionierów miałby tu rozległe pole do działania: niszczenia, przeszkody wszelkiego rodzaju, mosty, pola minowe i t. p.

5) W pościgu. Celowe będzie użycie plutonów pionierów na rowerach, gdyż bataljon będzie miał na swej drodze przeszkody, przy pomocy których npl. będzie starał się utrudniać pościg.

6) Walka o rzeki. Pluton pionierów będzie miał duże możliwości: umożliwić przeprawę na łodziach składanych, lub na środkach przewozowych, znalezionych na miejscu, w razie potrzeby budowa kładek, wynalezienie brodu i t. p.

Jak z tego widać projekt niemiecki zasługuje na uwagę. Przy obecnym systemie walki, gdy będzie użyta w walce wielka ilość środków bojowych, trudno będzie wymagać od piechoty, aby zawsze i we

wszystkiem sama sobie radziła. Nie będzie też miała zawsze potrzebnych środków. Z tego widać jak wszechstronnie dałoby się użyć plutonów tych w ramach bataljonu.

Proponowane plutony pionierów byłyby organiczną częścią bataljonów piechoty.

c) Co się tyczy właściwych zadań saperskich, autor wymienia prace, jakie w różnych momentach walki mógłby pluton pionierów wykonać:

1) W marszu. Najkonieczniejsze naprawy komunikacji, budowę kładek, rozpoznanie pól minowych.

2) W natarciu. Usuwanie przeszkód i pól minowych, budowę kładek przez szerokie okopy i od granatów, dać umożliwienie przejścia ciężkiej broni piechoty (c. k. m., działa piech., miotacze min).

J. G.

### **Rozpoznanie przeszkód w świetle poglądów sowieckich i rumuńskich<sup>1)</sup>.**

Ukazanie się w Sowietach podręcznika p. t.: „Rozpoznanie przeszkód“, mającego na celu dostarczenie potrzebnych danych z tego zakresu tak szperaczowi, jak i dowódcy zespołu lub grupy (drużyny) rozpoznawczej, skłoniło majora armji rumuńskiej Grigorovici do opracowania porównawczego zestawienia poglądów sowieckich i rumuńskich z dziedziny objętej tytułem.

Jakkolwiek rosyjski podręcznik, przeznaczony do użytku wojskowych niższych stopni, nie zawiera dat ani danych technicznych, tem niemniej ujmuje on całokształt zagadnienia, widzianego od strony tych trudności, które stawia nieprzyjaciel, a uwzględniającego metody, jakie należy stosować, aby napotkane przeszkody mogły być ominięte.

Rumuni nie mają podobnego podręcznika. Brak tam również takiego podręcznika (przewodnika) do użytku oficerów. Natomiast zagadnienia budowy i rozpoznawania przeszkód są tam omówione w następujących wydawnictwach o charakterze regulaminów:

— w instrukcji użycia wielkich jednostek,

<sup>1)</sup> Według „Revista Geniului“ Nr. 8—11/35 (artykuł mjr. Grigorovici).

- w regulaminie piechoty cz. II,
- w regulaminie służby polowej,
- w regulaminie użycia wojsk inżynieryjnych w polu (H—1),
- w regulaminie technicznego użycia wojsk inżynieryjnych (H-2),
- w podręczniku o robotach polowych,
- w podręczniku o niszczeniach (H—6) i
- w instrukcji o organizowaniu terenu.

Rumuńskie regulaminy, omawiając dość szczegółowo rodzaje i budowę przeszkód, nie wspominają (albo traktują to pobieżnie) o:

- prawdopodobnych miejscach (strefach), gdzie mogą być stosowane różne przeszkody,
- rodzajach przeszkód, jakie mogą być napotkane w czasie rozpoznania taktycznego i (technicznego)<sup>1)</sup>,
- normach (sposobach)<sup>1)</sup> maskowania przeszkód,
- metodach i sposobach, jakie należy stosować w rozpoznawaniu i usuwaniu przeszkód.

W sowieckim podręczniku położono silny nacisk na kwestję uzupełniania wartości przeszkód przez chemiczne skażenie terenu (gazami). Przeszkody podzielono tam na:

- niszczenia o działaniu bezzwłocznym i takie, których działanie ujawnia się później (naprzykład miny z zapalnikami elektrycznymi),
- zalewy,
- przeszkody bierne (zasieki, rowy, pułapki przeciwczołgowe i t. p.),
- skażenia (terenu)<sup>1)</sup> gazami.

Charakterystyczne jest przytem to, że wszelkie te przeszkody są skombinowane ze środkami obrony czynnej, dzięki czemu nabierają one charakteru czynno-zaczepnego.

Rozdział podręcznika sowieckiego o niszczeniach zawiera dane, odnoszące się do:

a) sposobów przeprowadzania niszczeń mostów i możliwości stwierdzenia, czy dany obiekt jest przygotowany do zniszczenia, czy też nie,

b) użycia lejów (bez podania rozmiarów i ilości potrzebnych materiałów wybuchowych),

---

<sup>1)</sup> Słowa w nawiasie — przypis streszczającego.

c) wykonania barykad (z kozłów hiszpańskich, belek i innych materiałów, nadających się do tego), wzmocnionych planami chemicznymi i podminowanymi,

d) zastosowania rzek (jezior) do stworzenia zalewów i przerw w komunikacjach, przy czym wybuchy min następują po mimowolnym dotknięciu pewnych przedmiotów, zostawionych na drogach i przejściach,

e) zakładania min (głównie na drogach).

Rumuńska instrukcja o organizowaniu terenu mówiąc, „że wszystko co zostawia nieprzyjaciół powinno być uważane za podejrzane“, nie podaje jednak sposobów przeprowadzania rozpoznania obiektów w celu ustalenia, czy są przygotowane jako przeszkoda, czy też nie.

Kwestja sporządzania min kontaktowych jest omówiona szczegółowo w rumuńskim regulaminie „H—6“. Natomiast żaden z regulaminów nie wspomina o konieczności zagazowania dróg (stref), przez które nieprzyjaciół musiałby przechodzić. Konieczność stosowania gazów przy przeszkodach wychodzi jednak, — jak to otwarcie podnosi autor, — na każdym ćwiczeniu, przy czym prace chemiczno-gazowe miałyby wykonywać kompanja chemiczna wielkiej jednostki.

Co się tyczy prac minerskich, to regulaminy rumuńskie (zwłaszcza „H—6“) regulują tę sprawę w sposób wyczerpujący, przewidując konieczność zakładania min w strefie o głębokości 10—15 km przed zajmowaną pozycją (o zniszczeniach nawierzchni dróg, które mogą być uskuteczniane także specjalnymi pługami, doczepionymi do ciągników, przy czym szerokie pasy po obu stronach zniszczonej drogi powinny być traktowane jako pola minowe, rumuński „H—6“ nie wspomina).

Przeszkody przeciwpancerne są szczegółowo omówione w rumuńskich regulaminach i instrukcjach.

W rozdziale o przeszkodach przeciw piechocie sowiecki podręcznik omawia:

a) skażanie terenu artyleryjskimi pociskami gazowymi, gazowymi bombami lotniczymi i przy użyciu przenośnych zbiorników systemu „Vermorel“, przy czym, zgodnie z zasadą, że: „cel uświęca środki“ podręcznik sowiecki przewiduje przekraczanie płam i peryferyjnych przez własne oddziały,

b) użycie przenośnych i naelektryzowanych sieci przeszkód drutu kolczastego,

c) stosowanie zasiek o głębokości do 20 m, skombinowanych z minami i plamami chemicznymi,

d) urządzenia minowe o działaniu bezpośrednim i z opóźnieniem.

Co się tyczy regulaminów rumuńskich, to nie zawierają one żadnych danych o zastosowaniu gazów (a zwłaszcza iperytu) w budowie przeszkód.

Również brak szczegółowych wskazówek, dotyczących się rozpoznania przeszkód naelektryzowanych, oraz danych o urządzeniu zalewów przez jednostki piechoty. Natomiast przewidują te regulaminy, że zalewy oraz ich usuwanie będą wykonywać specjalne oddziały hydrotechniczne.

Sowiecki podręcznik podaje następujące wytyczne rozpoznania przeszkód:

1. Rozpoznanie przeszkód skuteczniają oddziały broni głównych, jednostki saperów i chemiczne interwenjują jedynie tam, gdzie spodziewane są przeszkody specjalne.

2. Rozpoznanie przeszkód jest trudne, a to głównie z uwagi na sposoby maskowania ich.

3. Dużą pomoc w wykrywaniu przeszkód da ludność cywilna (głównie biedacy i robotnicy).

Rozpatrując następnie na przykładach taktycznych<sup>1)</sup> kwestję rozpoznania przeszkód, mjr. Grigorovici podaje sposoby działania i zachowania się sowieckich szperaczy i szpicy w wypadku napotkania na przeszkody. Dowódca plutonu, po rozpoznaniu przeszkody, melduje do tyłu (przykładowo):

„Na skraju pld. i pld.-wsch. miejscowości x natknąłem się na zawałę z drzew o długości 1½ km. Tak zawała, jak i 20-metrowe pasy lasu są skażone iperytem.

Granicę plamy chemicznej i droga obejścia są zaznaczone okorowanymi kolkami.

Nie stwierdziłem, czy zawała jest podminowana“.

Z analizy tych przykładów jasno wynika, że według autorów rosyjskich rozpoznanie (określenie rodzaju i rozmiarów) przeszkód oraz wytyczenie dróg obejścia tychże należy do drobnych elementów

---

<sup>1)</sup> Przepracowanych według przykładów sowieckich i dostosowanych do terenu w pobliżu Bukaresztu.

(szperacze, szpica) piechoty (kawalerji). Usuwanie przeszkód względnie ich rozbijanie należy do obowiązków oddziałów technicznych (pionierzy, saperzy). Oddziały chemiczne (pułkowe) są nastawione zaczepnie (przedewszystkiem na stosowanie przeszkód, zaś na ich wykrywanie tylko w wypadku, gdy spodziewane jest napotkanie przeszkód specjalnych).

mjr. dypl. *Wł. Dec.*

---

## 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.*; Gaszchutz und Luftschutz — *Gaz. L.*; Vierteljahreshefte für Pioniere — *Vh. Pion.*; Wissen u. Wehr — *Wis. W.*; Zeitschrift für Militäreisenbahnwesen — *Mil. Eis. B.*; Revista Geniului — *R. Gnl.*; Technika 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 Zpravy — *Voj. Tech. Zp.*; Bulletin Belge des Sciences Militaires — *Bul. Belg.*; Militärwissenschaftliche Mitteilungen — *Mil. Mit.*; The Royal Engineers Journal — *R. Eng. J.*; Rivista di Artigleria e Genio — *R. Art. Gen.*; Inżynerski Glasnik — *Inż. Gl.*; Wojenno Inżynierna Biblijoteka — *W. Inż. Bib.*; Schweizerische Monatschrift für Offiziere aller Waffen — *Schw. Mon.*; Allgemeine Schweizerische Militärzeitung — *A. Schw. M.*; The Military Engineer — *Mil. Eng.*

### OGÓLNE, ORGANIZACJA, WYSZKOLENIE.

O przeszłe liceum wojskowe. — *Prz. Piech.* zes. 6.

Instynkt walki i jego kształcenie; ppłk. dypl. Sosabowski. — *Prz. Piech.* zes. 6.

Karność a wychowanie; por. Drzewiecki. — *Prz. Piech.* zeszyt 6.  
Żołnierz uświadomiony; por. Pawlus. — *Prz. Piech.* zeszyt 6.

Wyszkolenie wojskowo-techniczne w armji angielskiej. — Mil. Woch. zeszyt 43 z dnia 18.V.

(*System szkolenia na oficerów zawodowych, będzie omówione*).  
Nowe wyposażenie motorowe pułku inżynierskiego; kpt. Reinhardt. Mil Eng. zeszyt maj/czerwiec.

Walka zaczepna piechoty w warunkach zadymienia; Karoew—Woj. W. zeszyt 4. (*Zasady rozwinięcia oddziałów chemicznych*).

Walka obronna piechoty przy zastosowaniu dymów. T. — Woj. W. zesz. 4. (*Zasady taktycznego użycia dymów*).

Rozpoznanie fotograficzne w walce ruchowej; kpt. pil. Moszkowski. — Prz. Lot. zeszyt 5. (*Obliczenie czasu na wykorzystanie fotografii*).

Saperzy w związku pancernym. — Mil. Woch. zeszyt 45 z dn. 4.VI.

Obrona przeszkód wodnych; ppłk. Mainié. — R. Mil. F. zeszyt 5.

Rozkazodawstwo saperskie; kpt. Foott. — R. Eng. J. zeszyt czerwcowy. (*Próby usystematyzowania rozkazów, planów i tabel dla saperów w polu, będzie omówione*).

Nowoczesne poglądy na wojska kolejowe; Dost. — Mil. Eis. B. zeszyt 88. (*Analizuje poglądy różnych armij — będzie omówione*).

Wyszkolenie ruchomych oddziałów reflektorów przeciwlotniczych; ppłk. Grove-White. — R. Eng. J. zeszyt czerwcowy. (*Metody szkolenia i działania kompanij — będzie omówione*).

Wojna minowa pod Krn w 1917 r.; płk. Waldmann. — Schw. Mon. zeszyt 6.

## FORTYFIKACJA.

Walka o redutę Piłsudskiego w dn. 6.VII.1916 r.; ppłk. dypl. Sadowski. — Prz. Piech. zeszyt 5. (*Opisuje walkę na pozycji umocnionej, podaje szkic umocnień*).

Operacyjna rola niemieckich twierdz zachodnich w roku 1914.—Gen. Klingbeil. — Mil. Woch. zeszyt 43 z dnia 18.V. (*Studjum wpływu fortyfikacyj na plan operacyjny*).

Przygotowanie umocnień odcinka bataljonu; Gurow. — Woj. W. zeszyt 4. (*Obliczenia ogólne, zasady kalkulacji i organizacji pracy—będzie omówione*).



Myśli o wyborze pozycji obronnej. — Mil. Woch. zeszyt 44. z dn. 25.V. (*Podkreśla konieczność zwracania uwagi na obronę przeciwpancerną*).

Pociąg betoniarski towarzystwa „Société Parisienne“; ppłk. Metz. — R. Gén. M. zeszyt styczeń/luty. (*Opis pociągu, składającego się z wagonów z wmontowanymi maszynami oraz magazynami materiału*).

Przeprowadzanie 28-dniowej wytrzymałości betonu na podstawie wytrzymałości początkowej przy naturalnem twardnieniu; inż. Bukowski. — Cem. zesz. 5. (*Studjum teoretyczne*).

### PRZEPRAWY.

Angielski materiał mostowy; kpt. Bauvais. — R. Gén. M. zeszyt styczeń/luty. (*Obszerne studjum od kładki do mostów ciężkich*).

Odwrót 113. D. P. za Marnę w noc 19/20.VII.1918 r.; gen. v. Bergmann. — Wis. u W. zeszyt 4. (*Szczegółowe opracowanie odwrotu za rzekę wraz ze szkicem, — będzie omówione*).

Forsowanie rzek w zimie przez związki motorowe. — Mech. Mot. zeszyt 3. (*Podaje szczegółowo metody pracy, będzie omówione*).

Przeprawa baonu przez przeszkodę wodną. Gurow. — Woj. W. zeszyt 5. (*Dokładne omówienie organizacji przeprawy, — będzie omówione*).

Walka o przeszkodę wodną; Taranow. — Woj. W. zeszyt 5. (*Źródłowe studjum historyczne walk rosyjsko - niemieckich pod Puławami w roku 1915*).

### NISZCZENIA I ZAPORY.

Wybuchy pod wodą i ich działanie. — Voj. Tech. Zpr. zeszyt 4. (*Sprawozdanie z Schiess u Sprengstoffwesen*).

### OBRONA PRZECIWPANCERNA.

Myśli o obronie przeciwpancernej w obronie i podczas walk opóźniających. — Mil. Woch. zeszyt 42 z dnia 11.V.

Właściwa droga czy też błędy obrony przeciwpancernej? — Mil. Woch. zesz. 43 z dnia 18.V.

Obrona przeciwpancerna w związkach zmotoryzowanych. — Mil. Woch. zeszyt Nr. 45 z dnia 4.VI.

Szkolenie piechoty niemieckiej w wykonywaniu zniszczeń i zapór; T. Prz. Piech. zeszyt 6. (*Studjum przykładu z manewrów, szkice*).

Zwalczanie broni pancernej armatą 75 m/m wz. 1902/26; mjr. Nowak. — Prz. Piech. zeszyt 6. (*Zasady i metody walki ogniowej z czołgami*).

### KOMUNIKACJE.

Most łukowy żelbetowy na Sole w Trzesnej — Czernichowie; prof. Burzyński. — Cem. zeszyt 3.

Studja o kolejkach linowych; kpt. Leygne. — R. Gén. M. zeszyt styczeń/luty. (*Dokończenie z dwóch poprzednich zeszytów, studjum rozpoznania i rozplanowania budowy*).

Odbudowa mostu kolejowego na Sawie pod Belgradem od 15.X. do 25.XII. 1915. Gen. Keller. — Mil. Mit. zeszyt 5. (*Montaż systemem Kohna i Roht-Wagnera, częściowo z rusztowania zbudowanego na łodziach*).

Praca nawierzchni dróg bitych. — Voj. Tech. Zpr. zeszyt 5.

Współczesne sposoby zaopatrywania kolei w energję elektryczną. Inż. Kozłowski. — Prz. El. zeszyt 9.

Ciągła wymiana podsypki na odcinku Dęblin — Łuków; inż. Kościuszko. — Inż. Kol. zeszyt 5.

Przechyłki oraz siły boczne na łukach. — Inż. kol. zeszyt 5. (*W przeglądzie zagranicznego piśmiennictwa kolejowego*).

Nawierzchnia drogowa z makadamu cementowego z powłoką bitumiczną; inż. Twaróg. — Tech. zeszyt 5.

Koleje rosyjskie; mjr. Reiss. — Wehr. Mon. zeszyt 5. (*Opis pracy i organizacji kolei podczas wojny światowej od pierwszych dni wojny, porusza również powojenne kierunki rozwojowe*).

Wagon motorowy Diesel — hydrauliczny; inż. Ogurek. — Inż. Kol. zeszyt 6. (*Szczegółowy opis wagonów, budowanych dla P. K. P. przez Pierwszą Fabrykę Parowozów w Chrzanowie*).

Budowa nawierzchni betonowych pod Warszawą w roku 1935; inż. Kobyliński. — Cem. zeszyt 2, i 5.

Promy kolejowe pod Semendrją. — M. Eis. Z. zeszyt 88. (*Opis promu z czasu wojny, wspomina o promach w Warszawie i na jeziorze Dryświaty, fotografia tego ostatniego*).

## OBRONA PRZECIWLOTNICZA I PRZECIWGAZOWA.

Wykorzystanie istniejących budowli i materiałów dla budowy schronów przeciwlotniczych. — Inż. Brunn. — Gaz. L. zeszyt 5. (*Budowa schronów w podziemiach, wykorzystanie belek drewnianych i t. p.*).

Zagadnienie paniki, a obrona przeciwlotnicza; dr. Grunwaldt. — Gaz. L. zeszyt 5. (*Sposoby przeciwdziałania*).

Zabezpieczenie wielkich składów materiałów pędnych wobec napadów lotniczych; inż. Zaps. — Gaz. L. zeszyt 5.

Obliczenie zapotrzebowania schronów w wielkiem mieście; inż. Wiendieck. — Gaz. L. zeszyt 3.

Gruzy jako wzmocnienie stropów; dr. ing. Fritz. — Gaz. L. zeszyt 3. (*Obliczenie teoretyczne*).

Wojna chemiczna w obliczu nowoczesnego piśmiennictwa zagranicznego; gen. v. Tempelhof. — Wis. u. W. zeszyt 4. i 5.

Zastosowanie dymów przy oderwaniu się od przeciwnika; Sidorow. — Woj. W. zeszyt 5.

Nowy sposób nocnego maskowania kraju. — Prz. Lot. zeszyt 6. (*Z prasy francuskiej, rozpraszanie uwagi lotnika zapomocą dodatkowych światel na ziemi*).

## RÓŻNE.

Braki w urządzeniach miejscowej wentylacji ochronnej. — Dr. Nowakowski. — Prz. Mech. zeszyt 9.

Przygotowanie materiału drzewnego podczas wojny światowej; mjr. Wüstefeld. Mil. Eis. Z. zeszyt 88. (*Opis eksploatacji pokładów i innych materiałów, organizowanej przez niemieckich sap. kol. w Polsce*).

Konserwacja i naprawa sprzętu saperskiego; Sorokin. — Tech. Woor. zeszyt 4. (*Projekty stojaków na sprzęt i t. p.*).

Zaopatrywanie w wodę armji włoskiej; Galawtin. — Tech. Woor. zeszyt 4. (*Opracowane na podstawie literatury oficjalnej włoskiej — będzie omówione*).

Użycie betonu w regulacji rzek; inż. Cisło. — Cem. zeszyt 4.

Obliczenia spadku napięcia w sieci oświetleniowej o napięciu niskim; mjr. Allard. — R. Gén. Mil. zeszyt marzec/kwiecień.

Przyczynek do obrony operacyjnej Prus Wschodnich w 1914 r.; płk. v. Strube. — Wis. u. W. zeszyt 5. (*Nie porusza roli twierdz wschodnio-pruskich*).

Guma syntetyczna. — Prz. Tech. zes. 11.

Współczesne poglądy na budowę drewna; dr. Backer. — Prz. Tech. zeszyt 10.

Propaganda wynalazczości w wojsku w Z. S. R. R.; ppłk. Vorbrodt. — Prz. Mech. zeszyt 10/11.

---

PPLK. JÓZEF WRÓBLEWSKI  
I KPT. TEODOR STEFAN LANGE.

PRACA FORMACYJ ŁĄCZNOŚCI W TERENIE

(ciąg dalszy).

III. Urządzanie stacyj.

*A) Urządzanie central i stacyj telefonicznych oraz telegraficznych.*

Najczęściej szwankuje wybór odpowiedniego miejsca na stację. Często wybiera się budynki, stojące tuż przy skrzyżowaniu dróg, przez co stacja jest narażona na pociiski nieprzyjacielskie i hałas ruchu kołowego.

W celu ochrony aparatów od wpływów atmosferycznych należy stacje urządzać, o ile możliwości, w budynkach. W razie konieczności urządzenia stacji pod gołym niebem, pożądanem jest umieszczenie sprzętu choćby w prowizorycznym schronie. Często ochroni stację od zniszczenia wykopanie zwykłego wnątku strzeleckiego.

Zbyt mało uwagi zwraca się na maskowanie stacyj. Należy pamiętać, że ruch, jaki istnieje zwykle około centrali, może zdradzić nieprzyjacielskiemu obserwatorowi czule miejsce, na które skieruje on swe pociski. Z tego wynika, że dojścia do tych miejsc muszą być niewidoczne dla nie-

przyjaciela. Jednakże każda stacja musi być łatwa do odnalezienia przez własne oddziały. To też oprócz znaków stacyjnych i latarni oznaczających miejsca stacyj należy jak najszerszej stosować strzałki wskazujące. Dotyczy to szczególnie terenów nieprzejrzystych i większych osiedli.

Należy pamiętać o warunkach obronności budynku w razie urządzania stacji w takiej sytuacji taktycznej, w której napad kawalerji nieprzyjacielskiej, operującej na naszych bokach i tyłach, jest możliwy.

Jeżeli stacja (centrala) nie znajduje się w sąsiedztwie oddziałów walczących, które dostatecznie ubezpieczają stację, kierownik stacji powinien zwrócić uwagę na ubezpieczenie jej przed działaniem nieprzyjaciela, względnie wrogiej ludności. W wypadkach umieszczenia stacji w budynku w rejonie miejscowości zamieszkałej, należy zwrócić uwagę na następujące warunki bezpieczeństwa:

— dokoła budynku, w którym znajduje się stacja, powinna być w promieniu kilkudziesięciu metrów przestrzeń otwarta, która uniemożliwiłaby nieprzyjacielowi skryte podejście i rzucenie granatów do wnętrza,

— zbędne drzwi lub okna powinny być zatarasowane i przysposobione do obrony. (Na ćwiczeniach, kiedy ze zrozumiałych powodów nie można tego wykonać, należy otwory zatarasowane zamaskować),

— przed budynkiem powinien się znajdować ruchomy posterunek, a w wypadku nieprzejrzystego terenu, nawet dwa posterunki ubezpieczające od zaskoczenia,

— nikomu z obsługi stacji nie wolno bez pozwolenia kierownika wydalać się poza jej obręb, część obsługi powinna znajdować się stale w pogotowiu z bronią,

— w wypadku napadu, wszyscy przystępują do obrony stacji, a dyżurny telefonista melduje o tem telefonicz-

nie dowództwu, które stacja obsługuje, ewentualnie stara się nawiązać łączność telefoniczną z sąsiednią stacją,

— po odparciu napadu obsługa pozostaje na miejscach.

W razie uszkodzenia sieci, kierownik stacji wysyła natychmiast patrol dla naprawienia przerwanych linii,

— po uzyskaniu połączenia kierownik stacji melduje przełożonym o napadzie nieprzyjaciela,

— w razie niemożności obrony obiektu zajmowanego przez stację należy zniszczyć urządzenia oraz aparaty i korespondencję, celem uniemożliwienia nieprzyjacielowi wykorzystania sprzętu oraz przejęcia wiadomości.

Oddziały wojsk łączności wykazują zbyt małą umiejętność urządzania central i stacyj w warunkach polowych. Budowa choćby prowizorycznego schronu dla stacji telefonicznej, względnie jakiegoś szałas lub namiotu, złożonego z jednostkowych płacht namiotowych, jest uważana często za rzecz nie należącą do prac i umiejętności wojsk łączności. Szybkie, sprawne i umiejętne urządzenie stacyj, a szczególnie większych central telefoniczno-telegraficznych jest rzeczą trudniejszą od budowy polowych linii telefonicznych. Dlatego też należy temu działowi wyszkolenia poświęcić specjalną uwagę i dostateczną ilość czasu.

Stacje w terenie niezawsze są wyraźnie oznaczone, co utrudnia odnalezienie ich, szczególnie w nocy. Nabiera to specjalnego znaczenia, kiedy ze względu na obronność budynku, stacje trzeba urządzić na uboczu. Latarnie do oznaczania stacji niekiedy gasną przedwcześnie, przed końcem nocy, ponieważ nikt nie zwraca uwagi na światło i nie dolewa nafty.

Wszelkie linje należy prowadzić w pobliżu stacji tak, aby nie stwarzały przeszkód i nie były narażone na uszkodzenia. W celu uniknięcia pomyłek, wprowadzenie przewodów musi być wykonane bardzo starannie. Na zewnątrz

stacji przewody powinny być oznaczone w takim miejscu, z którego dalszy przebieg linii da się łatwo rozpoznać.

Po wybudowaniu linii oddaje się na centralę koniec kabla wraz z bębniem, aby nie odcinać kabla, pozostałego jeszcze na bębnie. O ile na bębnie pozostało jedynie kilkanaście zwojów kabla, należy kabel zdjąć z bębna i zwinąć w krążek.

Nie wolno dołączać aparatu lub łącznicy w centrali zapomocą dołącznika lub igły, gdyż to powoduje uszkodzenie izolacji, którego należy tak samo unikać, jak przecięcia kabla. Należy natomiast do końca kabla, wyprowadzonego na zewnątrz bębna, dołączyć kawałek innego przewodu.

Po wprowadzeniu w ten sposób kilku linii do centrali, mamy tam cały szereg bębnow. Trzeba dbać o to, aby bębny te nie zetknęły się z ziemią ani nie dotykały się nawzajem, gdyż w wypadku styku odizolowanego kabla z masą bębnow łatwo o zwarcie pomiędzy linjami. Zdarzają się bowiem wypadki, kiedy dłuższy czas szuka się zwarcia linii w terenie, zanim zostanie stwierdzone, że powodem tego jest stykanie się bębnow poszczególnych linii.

Pomieszczenie na stację powinno być łatwo dostępne.

Często w jednym pokoju umieszcza się łącznicę i aparaty stacyjne, tamże lokuje się kierownik stacji i patrol linjowy, jak również odbywa się w tym samym pokoju załatwianie interesantów. Spokojna praca telefonisty przy łącznicy w tych warunkach jest nie do pomyślenia.

Łącznicę umieszcza się w pierwszej lepszej, łatwo dostępnej ubikacji, a aparat stacyjny i rozmównicę — w ubikacjach dalszych. Skutek: wszyscy interesanci wchodzi do pokoju, w którym ustawiona jest łącznica i niepotrzebnie przeszkadzają obsłudze w pracy.

Należy bezwarunkowo dążyć do umieszczenia łącznicy



w osobnej ubikacji, położonej nie od ulicy, lecz raczej od podwórza. Spokojna praca obsługi łącznicy i niewtrącanie się osób postronnych do sposobu łączenia jest tak samo ważna jak w kolejnictwie spokój dla służby ruchu. Nikt postronny nie ma prawa doraźnie dysponować pociągami, względnie ustawianiem zwrotnic. To samo musi być przestrzegane w łączności, jeśli chcemy zachować sprawność służby ruchu.

Przy ustawianiu łącznicy trzeba pamiętać o tem, aby światło padało na nią z lewej strony i aby jaknajmniej była ona narażoną wraz z obsługującym telefonistą na ogień w wypadku napadu nieprzyjaciela.

Po pierwszym prowizorycznem urządzeniu stacji, mającem na celu jaknajprędsze nawiązanie łączności, należy natychmiast przystąpić do starannego urządzenia, zapewniającego ciągłość łączności i należyte warunki pracy dla obsługi.

Obsługa stacji często nieumiejętnie wykorzystuje sprzęt kwaterunkowy, znajdujący się na miejscu. Skutek: aparaty telefoniczne stoją na skrzyniach, telefonista pracuje kłęcząc, a tymczasem na stole jest złożony rysz tunek.

Porządek wewnętrzny w pomieszczeniach stacyj niekiedy jeszcze szwankuje. Izba wiejska, zajęta na stację, choćby była przez właścicieli oddana w nieporządku, powinna po zainstalowaniu w niej stacji świecić czystością i w takim samym stanie być później oddana.

Zbytni pośpiech w załączaniu nowych linii bez należytego ich oznaczania prowadzi do chaosu. Nowe linje należy do centrali załączać dokładnie. Przewody doprowadzone do łącznicy nieprzejrzyście utrudniają odszukiwanie uszkodzeń. Należy też zwracać uwagę, aby w czasie deszczu woda nie spływała wzdłuż przewodów i nie zalewała łącznicy.

W centralach, istniejących już kilka godzin, można niekiedy stwierdzić brak oznaczeń linii pod klapkami łącznicy. Skutek: częste pomyłki przy zestawianiu połączeń. Niezawsze przestrzega się oznaczenia przewodów przy zaciskach łącznicy, co utrudnia ewentualne przełączanie.

Przy przekazywaniu stacji należy przestrzegać następujących zasad:

- a) przed przystąpieniem do przejmowania centrali nowy kierownik centrali powinien zebrać swą obsługę i wyznaczyć wszystkim wyraźne zadanie, gdyż tylko wtedy praca pójdzie prędko i składnie.
- b) Nowy kierownik centrali powinien się przedewszystkiem zaznajomić z linjami, załączonymi do centrali. Powinien też uzyskać szczegółowe informacje od zdającego o przebiegu i stanie tych linii w terenie.
- c) W tym czasie nowy telefonista, przewidziany do obsługi łącznicy, powinien otrzymać od poprzednika szczegółowe dane odnośnie schematu połączeń.
- d) Telegrafisci, przewidziani do obsługi aparatu stacyjnego, powinni przy obejmowaniu służby, szczegółowo się zapoznać z siecią oraz przyjąć do nadania niezalutowane fonogramy.
- e) Szeregowcy, przewidziani na patrole linjowe, powinni w tym czasie szczegółowo obejrzeć w obecności poprzedniego dowódcy patrolu doprowadzenia przewodów i uziemienia oraz zapoznać się z przebiegiem linii w terenie.
- f) Nowy kierownik centrali, po zaznajomieniu się z siecią (linje, doprowadzenia, uziemienia), zaznajamia się ze schematem połączeń i obejmuje dokładnie akta stacyjne w myśl regulaminu służby ruchu telefonicznego.

Przy przekazywaniu stacji nie wolno wymieniać słupa stacyjnego, napisów orientacyjnych i t. p., jak również nie należy zdejmować znaku stacyjnego, lecz nowa obsługa powinna przejąć dawny znak oddając wzamian swój własny.

Przejmowanie stacji nie powinno nawet na chwilę powodować przerwy w służbie ruchu. Trzeba zawsze pamiętać o tem, że nawet najdrobniejsza zmiana w sieci, jak wyłączenie lub włączenie aparatów, lub przełączenie linii na inne zaciski łącznicy i t. p., powoduje często przerwy w łączności. Zmiany te należy więc dokonywać bardzo ostrożnie i możliwie w godzinach słabego ruchu, pamiętając o tem, że obsługa pracuje dla dowódców, którzy potrzebują i wymagają stałej i nieprzerwanej łączności.

Kierownik centrali, w skład której wchodzi oprócz telefonu także telegraf, często zapomina, że telegraf również jemu podlega, zaś obsługa aparatów telegraficznych często uważa, że jest czemś odrębnem i nie należy do centrali.

Kierownicy centrali po całodziennej pracy na danej centrali często jeszcze nie orientują się w kierunkach i przebiegach poszczególnych linii w terenie. Bez tych wiadomości nie są oni w stanie zorganizować celowej konserwacji linii, obsługiwanych przez centralę.

Należy zawsze przewidzieć dostateczną ilość aparatów w dowództwie, które się obsługuje. Brak aparatów może być powodem złego funkcjonowania łączności, mimo sprawności całej zamiejscowej sieci związanej z daną centralą. Naprzykład w czasie jednego z ćwiczeń obsługa centrali pewnego dowództwa, posiadająca trzy połączenia do podwładnych, dwa do sąsiadów i jedno do przełożonego, zainstalowała w sztabie dowództwa tylko jeden aparat telefo-

niczny. Skutek: w czasie nasilenia ruchu jeden jedyny aparat telefoniczny w dowództwie był stale zajęty i, pomimo dobrego działania wszystkich sześciu linii, łączność szwankowała.

Patrol konny rozwijający kabel nie powinien być używany w czasie postojów do obsługiwanego doraźnie uruchomionej stacji. To zadanie powinni wykonać telefoniści drużyn pieszych. Obarczając patrol konny tem zadaniem, utrudnia mu się terminowe rozpoczęcie budowy, gdy kolumna rusza w dalszą drogę.

Dość często drużynowi nie wiedzą, w którym miejscu uruchomić ośrodek łączności na czole osi telefonicznej w chwili zetknięcia się dywizji z nieprzyjacielem. Zdarzył się np. wypadek, że urządzono stację na wysokości szpicy.

W innym wypadku, po przejściu dywizji do walki spotkaniowej, ośrodek łączności urządzono w tem miejscu, do którego patrol konny dobudował linię w chwili zetknięcia się czoła piechoty z nieprzyjacielem. Skutek: ośrodek łączności mieścił się na stoku zwróconym do nieprzyjaciela.

W jednym i drugim wypadku winę ponosi dowódca plutonu, który powinien znajdować się na czole budowy i w tych taktycznie ważnych chwilach decydować o miejscu i sposobie urządzenia ośrodka łączności.

Niekiedy drużynowi wysyłają z patrolem konnym, rozwijającym linię na osi marszu dywizji, tylko jednego telefonistę, celem urządzenia i obsłużenia stacji aż do czasu przybycia drużyny podnoszącej linię. Telefonista taki często nie zna sieci, którą ma obsługiwać, oraz nie posiada znaku stacyjnego ani przyborów do pisania i blankietów fonogramów.

W czasie odwrotu należy pamiętać o tem, że dobrze działająca łączność uspakaja cofające się wojska. Nie wol-

no więc bez istotnej potrzeby przedwcześnie zwijać stacyj i zrywać łączności cofających się oddziałów. Należy natomiast wszystko do najdrobniejszych szczegółów przygotować do zwinięcia i dopiero w ostatniej chwili wyłączyć przewody.

### *B) Rozstawianie radjostacyj.*

Rozstawianie radjostacyj jest stosunkowo proste, mimo to zdarzają się i tutaj uchybienia.

Należy podkreślić przede wszystkim zbyt powolne rozstawianie stacyj w warunkach polowych. Można zaobserwować, że obsługa rozstawiająca stację na placu ćwiczeń błyskawicznie, w warunkach polowych nie potrafi tego wykonać dostatecznie szybko. Zużywa ona za dużo czasu na wyszukiwanie odpowiedniego miejsca.

W czasie marszu ubezpieczonego dywizji piechoty, niektórzy dowódcy stacyj zupełnie nie interesują się terenem i nie obserwują go. Dopiero w chwili otrzymania rozkazu do rozstawienia stacji, zaczynają szukać odpowiedniego miejsca dla stacji. Dowódca radjostacji powinien stale studjować przebywany teren pod kątem widzenia możliwości rozstawienia stacji pomagając sobie przytem mapą.

Wypadki uszkodzenia stacyj (złamanie masztu), na skutek zerwania promieni antenowych przez przechodniów lub zwierzęta, świadczą o niewłaściwym wyborze miejsca na stację, oraz o niedostatecznej opiece nad nią ze strony obsługi.

W czasie zimy, nawet przy ostrych mrozach, nie umieszcza się obsługi wraz z aparaturą w budynkach. Skutek: złe obsługiwanie stacyj, dzięki przemarznięciu personelu.

Niektóre uwagi, dotyczące urządzenia central i stacyj telefoniczno-telegraficznych, mają swe pełne znaczenie i w odniesieniu do radja. Naprzykład:

— Wybór miejsca na stację, z myślą o jej warunkach obronności w razie napadu ze strony drobnych oddziałów nieprzyjaciela.

— Zabezpieczenie stacyj i obsługi przed ogniem nieprzyjacielskim.

— Wybór miejsca należyście zasłoniętego przed obserwacją nieprzyjaciela, przyczem pamiętać należy, że charakterystyczny maszt łatwo zdradza miejsce postoju.

— Celowe rozmieszczenie oznaczeń stacyjnych, celem ułatwienia odnalezienia stacyj przez zainteresowanych oficerów i gości.

— Zbyt wczesne zwijanie stacyj, w razie odwrotu, podczas gdy właśnie radjostacje mogą pracować do ostatniej chwili, gdyż zwinięcie ich jest daleko prędsze od zwinięcia centrali telefonicznej.

### *C) Rozstawianie stacyj sygnalizacyjnych.*

Na czoło niedomagań wysuwa się tutaj nieumiejętność wybrania właściwego miejsca na stację. Dowódcy patroli wykazują za mało znajomości mapy i terenu oraz inicjatywy i przewidywania w wyszukiwaniu najodpowiedniejszego miejsca na stację.

Zdarza się, że łączność sygnalizacyjna między dwiema stacjami wogóle nie dochodzi do skutku, ponieważ stacje nie mogą się odnaleźć, pomimo, że warunki terenowe umożliwiają pracę stacyj.

Wiele daru orjentacyjnego wymaga właściwe wybranie miejsca na stację sygnalizacyjną w czasie ciemnej nocy.

Wybór właściwego tła też często szwankuje. Mogąc korespondować ze stoku wzniesienia, gdzie jednocześnie jest i doskonale tło, patrol wchodzi na sam szczyt, gdzie tłem jest jasne niebo. W wypadkach, kiedy ze względu na

widoczność trzeba ustawić aparat sygnalizacyjny bez możliwości zapewnienia mu dobrego naturalnego tła, należy wykonać tło sztuczne (gałęzie, koc rozpięty i t. p.).

Maskowanie stacji również pozostawia wiele do życzenia. Obsługa i całe stanowisko stacji powinny być starannie zamaskowane tak przed obserwacją naziemną jak i napowietrzną. Należy pamiętać, że światło, które zauważy nieprzyjaciel, może ściągnąć jego pociski, jak również umożliwić mu odczytywanie przesłanych wiadomości.

Umiejętność przystosowania się do warunków polowych też szwankuje. Często obsługa stacji sygnalizacyjnej pracuje całą dobę pod gołym niebem w czasie ostrej zimy, mając w pobliżu budynek. Dowódca patrolu nie pomyśli o tem, aby umieścić stację w budynku i korespondować przez okno, z którego doskonale widoczna jest stacja przeciwległa. Niekiedy stacja pracuje dwie doby na drzewie, obsługa w niewygodnych pozach lokuje się na gałęziach, zamiast wykonać sobie prostym sposobem pomost, umożliwiający swobodę ruchów. W miejscach narażonych na pociski pożądanem jest wykonanie prowizorycznego schronu, chociażby zwykłego wnętrza strzeleckiego.

Wreszcie należy pamiętać o konieczności związania sieci świetlnej z siecią drutową, inaczej sieć świetlna, dublująca lub uzupełniająca sieci innych środków, nie spełni swego zadania.

#### *D) Urządzanie i praca placówek łączności z lotnikiem.*

Często zdarza się złe ustawienie przekazywacza. Obsługi placówek za mało doceniają niebezpieczeństwo, jakie grozi lotnikowi przy podchwytywaniu meldunku (przekazywacze są ustawiane w terenie bez podejść, albo w doli-

nie naprzeciw przeszkód takich, jak wysokie drzewa i kominy, linje telefoniczne lub elektryczne i t. p.).

Również często nie zwraca się uwagi na kierunek wiatru.

Obsługa placówki podchodzi często zupełnie niepotrzebnie zbyt blisko do bramki przekazywacza, w czasie podchwytywania meldunku przez samolot. Zdarzył się wypadek, że tyczki przekazywacza trzymali w rękach szeregowcy. Może to być przyczyną nieszczęśliwych wypadków, zakończonych śmiercią lub ciężkim kalectwem i dlatego jest to wzbronione.

Na ćwiczeniach można było czasem widzieć sznur przekazywacza okręcony naokoło tyczki lub też przytrzymany kamieniem u podstaw tyczki. Podobne postępowanie może spowodować okaleczenie obserwatora.

Zbyt późne wyłożenie płacht należy również do spotykanych błędów.

Staranne obserwowanie własnego lotnika niekiedy szwankuje, skutkiem czego wyrzucenie przez lotnika meldunku ciężarkowego nie zostaje zauważone i meldunek ginie niepodniesiony.

Znajomość sylwetek samolotów jest sprawą bardzo ważną. Szeregowiec obsługujący placówkę łączności musi bez pomyłki umieć odróżniać samolot własny od npla. Wyłożenie płacht i sygnałów omyłkowo lotnikowi npla może spowodować nie tylko dokładne poznanie miejsca postoju dowódcztwa, lecz w wypadku posiadania kodów, lotnik nieprzyjacielski może przejąć wiadomości, które mogą mieć dla nieprzyjaciela duże znaczenie i mogą być wykorzystane ze szkodą dla własnych wojsk.

Placówki łączności należy wyposażyć w szybkie środki lokomocji. Bez nich nie spełni placówka swego zadania, szczególnie w czasie walk ruchowych.



#### IV. Służba ruchu.

Niedomagania zauważone na ćwiczeniach wskazują na to, że szkolenie w służbie ruchu telefonicznego niezawsze jest prowadzone we właściwym kierunku. Już w czasie szkolenia należy pamiętać, że cały ruch sieci ćwiczebnej musi być ściśle uzgodniony z sytuacją taktyczną i powinien być jaknajbardziej zbliżony do rzeczywistego obrazu ruchu na sieci w czasie wojny.

Całość ruchu dla danego ćwiczenia, o ile nie biorą w nim udziału oddziały wojska, powinna być poprzednio szczegółowo opracowana i dokładnie przemyślana. Co najważniejsze, w czasie ćwiczeń ruch musi być dokładnie kierowany i kontrolowany.

Organa techniczno-wykonawcze, na przykład kierownicy stacyj, nie powinni sami redagować fikcyjnych fonogramów o treści operacyjnej. Do tego celu należy wyznaczać oficerów lub starszych podoficerów, którzyby spełniali rolę dowódców oddziałów, korzystających z sieci łączności t. j. pozorujących. Rola tych pozorujących polega na redagowaniu i wysyłaniu rozkazów i meldunków oraz prowadzeniu jaknajczęstszych rozmów przy wykorzystaniu wszystkich środków łączności. Treść całej korespondencji musi mieć ścisły związek z całokształtem sytuacji taktycznej. Pozorujący powinni powodować nasilanie ruchu i starać się stwarzać obraz tego ruchu, odpowiadający w przybliżeniu rzeczywistości wojennej. Są oni jednocześnie organami pomocniczymi do przeprowadzania kontroli całokształtu służby ruchu.

Schematyczne prowadzenie ruchu, bez uwzględnienia wymienionych momentów, da, do pewnego stopnia, opioną mechaniczną sprawność — jednak zupełnie nie przygotowuje szeregowych do rzeczywistych zadań. Najpięk-

niej wybudowana i zorganizowana sieć środków łączności, doskonale i prawidłowo konserwowana, nie zapewni łączności o ile wyszkolenie w służbie ruchu nie będzie stało na wysokości zadania i nie będzie traktowane życiowo. Obsługa wszelkich środków łączności powinna pamiętać, że dowódcę taktycznego, dla którego one pracują, nie wiele będzie interesować gotowość sieci oraz jej sprawność techniczna, a jedynie i wyłącznie tempo i pewność dostarczania wiadomości (meldunków i rozkazów).

Kierownicy stacji, meldując o uruchomieniu stacji swoim dowódcom plutonów, zapominają często zameldować o tem dowódcy taktycznemu, którego stacja ma obsługiwać, przekreślając tem samem cel istnienia stacji. Należy pamiętać, że *oddziały łączności pracują dla całego wojska, a nie dla siebie.*

W razie zwinienia stacji trzeba zawiadomić o tem stacje sąsiednie, inaczej wprowadza się zamęt i powoduje niepotrzebne wysyłanie patroli linjowych.

Obsługa stacji telefonicznej niezawsze orientuje się w sieci. Telefonista, który zna jedynie połączenia bezpośrednie własnej centrali, nie spełnia swego zadania. To też obowiązkiem każdego telefonisty, obsługującego łącznicę lub aparat jest poznanie całokształtu sieci.

Niezawsze kierownicy central i dowódcy oraz zastępcy dowódców plutonów są należycie przygotowani do chwili dużego natężenia ruchu, występującego w okresie wzmożenia się akcji. Jeszcze gorzej jest z opanowaniem nieprzewidzianego wzmożenia ruchu, spowodowanego naprzykład nieoczekiwanem natarciem nieprzyjaciela. Momenty te należy wyczuć i do obsługi wyznaczyć wtedy najlepszych telefonistów. Nie będzie błędem, gdy w takich chwilach, gdy ważą się losy walki, znajdziemy przy łącznicach podoficerów, a nawet oficerów.

Kierownicy central zapominają niekiedy o swym, najważniejszym może, obowiązku utrzymania schematu połączeń w stałej aktualności. W czasie akcji muszą oni stale śledzić rozwój względnie kurczenie się sieci. Schematy połączeń muszą być umieszczone przy łącznicy i przy każdym aparacie stacyjnym, a nie u kierownika centrali w teczce kancelaryjnej.

Kierownicy sąsiadujących ze sobą stacyj mają obowiązek wzajemnego pomagania sobie w utrzymywaniu aktualności schematów, informując o zmianach zaszłych we własnej sieci. Mało jest warta łączność, której organa nie wiedzą w każdej chwili, z kim są w stanie zapewnić połączenia.

Należy zwrócić uwagę na dokładną ewidencję telegramów. Telegramy powinny być układane na stacjach według poszczególnych grup (odebrane, nadane, przechodnie). Telegramy, odbierane w czasie marszu, na prowizorycznych stacjach, powinny być traktowane zupełnie normalnie, tak jak na zwykłej stacji i jaknajszybciej doręczane.

Nie należy traktować telegramów zbyt biurokratycznie. Jeżeli nadawca przewidział na blankiecie nadanie wiadomości środkiem, którego w danej chwili nie mamy w dyspozycji, należy starać się przekazać wiadomość jakimkolwiek innym środkiem. Tam gdzie istnieje telegraf, należy dążyć do zachowania telefonu do bezpośrednich rozmów, przekazując telegramy (fonogramy) przy pomocy telegrafu. Bezmyślnym biurokratyzmem można nazwać ten wypadek, gdy kierownik ośrodka łączności, dysponujący telefonem, telegrafem, radjem, gońcami konnymi i na motocyklach zajmie ważną linię telefoniczną nadawaniem długich fonogramów do tych odbiorców, do których gońiec na motocyklu dojechałby w czasie krótszym, niż wy-

nosi czas potrzebny do nadania tych wiadomości telefonicznie.

Szwankuje też czasem doręczanie fonogramów. Gońców wysyła się na dalsze odległości pieszo, mimo, że są do dyspozycji rowery i konie, skutkiem czego fonogramy są doręczane za późno, co przekreśla korzyści, jakie dają szybkie środki łączności.

Telegramy, które nie mogły być doręczone z powodu zmiany miejsca pobytu odbiorcy, trzeba wysłać w ślad za nim.

Kierownicy central powinni dokładnie poinformować gońców o miejscach pobytu odbiorców, względnie o prawdopodobnym nowym miejscu postoju.

Kierownik stacji powinien znać nazwiska dowódcy, szefa sztabu, adjutantów, miejsca zakwaterowania wspomnianych oficerów oraz dokładne miejsca postoju innych sztabów. Jest to, między innymi, potrzebne do należytego skierowania gońców, doręczających telegramy.

Abonenci żądają niekiedy połączenia z osobą, wymieniając nazwisko bez dodania funkcji. Telefonista, pouczony zawczasu przez kierownika centrali, skutecznie połączenie bez trudności.

Zwijanie stacji przed nadaniem wszystkich telegramów jest karygodne, o ile „siła wyższa“ nie zmusiła do tego.

Telefoniści, obsługujący łącznicę, muszą pamiętać, że mają obowiązek dopilnowania, czy rozmowa połączonych abonentów doszła do skutku.

Centrale i stacje pośrednie często jeszcze nie wykazują dostatecznej inicjatywy w kierunku pośredniczenia. Wszyscy telefoniści powinni być przepojeni chęcią jaknajdalej idącego ułatwienia rozmowy abonentom. Do tego właśnie należy pośredniczenie, bez specjalnego wezwania.

Telefoniści w rozmowach z przełożonymi lub starszymi

powinni zawsze przestrzegać dyscyplinę wojskową m. i. na przykład pamiętać o tem, że zakończenie rozmowy słowem „koniec“ zawsze zapowiada starszy stopniem.

Ze względu na sprawność obsługiwaną najważniejszych połączeń, należy na centralach o większej ilości połączeń i dużym ruchu, dla łatwiejszej orientacji telefoniistów, ważniejsze połączenia umyślnie oznaczać na łącznicy różnokolorowymi napisami lub kartkami, widocznymi po opadnięciu klapki. Zapewni to prędką obsługę ważnych abonentów lub linii.

Abonenci korzystający z aparatów, jak i obsługa, zapominają często o tem, że krzyżąc do mikrofonu, w razie złego porozumiewania, pogarszają tylko sprawę. Mikrofony są tak czułe, że w razie prowadzenia rozmowy podniesionym głosem, zniekształcają dźwięki. Na liniach, gdzie porozumienie jest słabe, zniekształcanie głosu przez krzyżenie jest szczególnie szkodliwe.

Należy zwrócić specjalną uwagę na dyscyplinę ruchu na długich liniach, do których są włączone stacje pośrednie, brak dyscypliny ruchu na osi telefonicznej może wogóle wykluczyć uzyskanie na nich łączności.

Do sprawnego obsługiwaną osi telefonicznych przyczynić się może umiejętne stosowanie sygnałów wywoławczych, nadawanych brzęczykiem. Trzeba tylko przyuczyć obsługę do wyraźnego i niezbyt szybkiego nadawania sygnałów brzęczykowych. Na dany sygnał powinna się zgłaszać tylko ta stacja, do której on się odnosi.

Plagą mogą się stać zbyt częste i nadmiernie długie rozmowy służbowe, prowadzone przez organa łączności. To też trzeba je ograniczyć do niezbędnego minimum. Nie zajmować linii sprawami i meldunkami, nie wymagającymi koniecznie telefonicznego lub telegraficznego załatwienia.

Należy pamiętać o nadawaniu urzędowego czasu, w godzinach zgóry ściśle określonych. Posiadanie dokładnego czasu ma duże znaczenie dla wojsk walczących.

Również należy pamiętać stale i pouczać szeregowców o tem, że służba na stacji telefonicznej powinna być traktowana jak służba wartownicza. Wszelkie wykroczenia w służbie ruchu muszą być karane z całą surowością.

---

KAPITAN MIECZYŚLAW WARGALLA.

ĆWICZENIA POŁOWE WOJSK ŁĄCZNOŚCI  
W ŚWIETLE RZECZYWISTOŚCI BOJOWEJ.

*Cel ćwiczeń polowych.*

Celem ćwiczeń polowych wojsk łączności jest praktyczne przygotowanie żołnierza do służby w polu przez postawienie oddziału w warunki zbliżone do wojennych.

Stąd wniosek: ćwiczenia polowe muszą być oparte na przesłankach, wynikających z rzeczywistości bojowej.

*Rzeczywistość bojowa i pole walki.*

Wszechstronne i wyczerpujące naświetlenie poruszonego zagadnienia — przerasta ramy artykułu. Z konieczności więc ograniczę się do wyłuszczenia jedynie przewodniej myśli. Sądzę, że w poglądach swych nie będę odosobniony i że garść przytoczonych refleksyj podzieli niejedni z Czytelników, mających za sobą doświadczenia wojenne — a już chociażby dłuższą praktykę linjową.

Najwłaściwszem podejściem do tematu wydaje mi się uwypuklenie tych momentów i czynników, które dopiero w boju występują z całą swą wymową.

Rozpatrzmy je.

Charakterystyczną i niezmienną cechą pola walki jest przede wszystkim c z y n n i k n i e p e w n o ś c i i n i e

s p o d z i a n e k. Następuje on wiele trudności i konieczność przewidywań w ustalaniu potrzebnych elementów dowodzenia (wiadomości o nieprzyjacielu, powzięcie decyzji i wykonanie zadania).

W boju występuje przeciwnik, którego zamiary i siły są nam przeważnie początkowo nieznane — a co temsamem zmusza nas chcąc nie chcąc do respektowania go.

Ruchy i działalność własnych wojsk paraliżuje o g i e ń i o b s e r w a c j a nieprzyjaciela.

A k u s t y c z n e i w z r o k o w e w r a ż e n i a n a p o l u w a l k i występują bez porównania silniej i plastyczniej, niż to ma miejsce na najlepiej nawet pozorowanym ćwiczeniu terenowym. Tam prawda i rzeczywistość, tu imaginacja.

Nieuchronną konsekwencją boju są s t r a t y. Stanowią one bezsprzecznie najbardziej przekonywujący swą wymową moment boju.

Wojna toczy się w t e r e n i e zmiennym i mało (jeśli to teren nieprzyjacielski) znanym. Akcja wprowadza weń strony walczące często w tempie szybkim, niepozwalającym nawet na przestrzenne odbicie terenu na siatkówce. Z drugiej strony posiada teren decydujący wpływ i znaczenie we wszystkich formach walki. Trzeba go umieć wykorzystać dla swych celów.

Jakkolwiek wojna trwać może długo — lata całe, to poszczególne jej fragmenty rozgrywają się w c z a s i e z reguły ograniczonym. Oko walczących spoczywa w boju nietylko na muszce i celowniku, lecz często i na zegarku. Tempo akcji nie pozwala nieraz na zbyt długie przygotowania, namysły i wypoczynki. Gdy chodzi bowiem o zaskoczenie czy pościg, decydującym jest m. in. i czas. Pośpiech na wojnie rodzi konieczność krótkiego, polowego rozkazodawstwa.



Wojna jako żywioł destrukcyjny — nie zapewnia wygod. Stwarza b. ciężkie warunki życia, pracy i walki, wymagając wielkiego poświęcenia się i samozaparcia nawet u kresu ludzkiej wytrzymałości.

Głównem narzędziem walki jest człowiek. Jego siły fizyczne i stan moralny (psychiczny) podlegają ogólnym prawom: wyczerpują się. Żołnierz fizycznie i moralnie wyczerpany przestaje być żołnierzem. A to właśnie niebezpieczeństwo kryje w sobie trud wojny.

Rzeczywistość bojowa obarcza dowódców wszystkich szczebli ciężarem zadań i odpowiedzialności. Idą one w parze z koniecznością jaknajdalszych i najbardziej trafnych, a ciągłych z ich strony przewidywań.

Nie bez znaczenia pozostaje otoczenie i środowisko na obcym zwłaszcza terenie. W grę wchodzić mogą akty dywersji i sabotażu wzgl. nieżyczliwe lub wręcz wrogie ustosunkowanie się i nastroje ludności do wojsk. Element taki — to nowy nieprzyjaciel na tyłach, zmuszający do czujności i częściowego rozpraszania wysiłków.

W terenie zdobywanym na nieprzyjacielu albo przezeń zajmowanym, zachodzi konieczność przeprowadzania ewakuacji ludzi, zwierząt, sprzętu i materiału bądź też niezbędnych zniszczeń. Jest to czynnik nie brany w rachubę podczas ćwiczeń ze względów zupełnie zresztą zrozumiałych.

Tyle w skrócie o tem, co stanowi rzeczywistość bojową.

Zbędnem chyba uzasadniać, że o żadnym z tych czynników nie wolno nam zapomnieć wzgl. nie brać go w rachubę zarówno podczas ćwiczeń jak i w boju.

### *Nierealność ćwiczeń i jej przyczyny.*

A teraz jak skolei wygląda w praktyce realność ćwiczeń? Otóż w mniejszym lub większym stopniu szwankuje. Oto przyczyny wypaczania rzeczywistości:

- nierealne programy i założenia do ćwiczeń,
- przerost szybkości (tempa) działań,
- brak doświadczenia wojennego lub polowego prowadzących ćwiczenia na niższym szczeblu,
- brak wyobraźni,
- niepozorowanie pola walki,
- brak częściowo pełnego współdziałania z poszczególnymi rodzajami wojska,
- maniera i powierzchowność,
- nietatowe stany d-tw i oddziałów ćwiczebnych,
- nadmierne i nieliczące się z możliwościami żądania dowódców taktycznych.

Być może, że to nie wszystko. Ale w każdym razie poważna część tego, co niestety czasem ma miejsce.

Omówię pokrótce każdą ze wskazanych usterek oddzielnie.

Program ćwiczeń niezawsze opracowany jest tak, jak tego wymaga rzeczywistość. I niezawsze celowo. Np. stwarza się sytuacje, w których marsz ubezpieczony trwa za długo. W danym wypadku radjo zgodnie z regulaminem ogranicza swój „występ“ do gotowości korespondencyjnej czyli nasłuchu. Nadawanie do momentu zetknięcia się z nieprzyjacielem jest wzbronione. Jeśli więc ćwiczenia trwają 4 dni a na marsze ubezpieczone wypada 2 dni, to właściwie połowa czasu jest dla wyszkolenia radjotelegrafistów stracona. Bo i nie nadaje się nic i nie odbiera się, sam zaś dyżur i gotowość — to przecież mało. Pozatem nie

jest wskazany dobór tych samych i „klasycznych“ terenów do ćwiczeń.

Naturalnem niedomaganiem ćwiczeń jest przerost jego szybkości (tempa). „Niech nogi ludzkie i końskie poczują smak wysiłków wojennych“ — znana to dewiza ćwiczeń. Słusznie, niech poczują, tak trzeba, ale nie odrazu, stopniowo. Na tem tylko zyskamy. Dla spotęgowania wysiłków koncentruje się podczas ćwiczeń motywy działań i odrabia się w ograniczonym czasie jaknajwięcej sytuacji. Powód ten byłby dostatecznie usprawiedliwiony i nie wymagałby komentarzy, gdyby w praktyce nie prowadził do „manier“ i do powierzchownego przerabiania ćwiczeń. Przygotowanie akcji (a więc rozpoznanie, rozkazodawstwo i t. p.) i samo jej przeprowadzenie przy nieco powolniejszym tempie, zwłaszcza w pierwszych, początkowych ćwiczeniach, byłoby lepsze i dokładniejsze. Bezwzględnie — mając na uwadze cel ćwiczeń (a więc i zaprawę do wysiłków wojny), otrzymujemy przez nadanie mu tempa — sprawdzian wytrzymałości fizycznej i odporności oddziału. Wdrażajmy jednak żołnierza w trud wojny stopniowo. Ćwiczenie lepiej przerobić najpierw dokładnie i szczegółowo w czasie nieco dłuższym, przechodząc następnie przez uzyskaną w tym kierunku sprawność do coraz szybszego tempa. Należy bowiem pamiętać, że ruch paraliżowany jest na polu walki obserwacją nieprzyjacielską i ogniem. Zmieszczenie obszernego programu ćwiczenia i pokonanie dużych odległości w rekordowym czasie niezawsze świadczy, jakoby ćwiczenia miały się udać. Owszem — jako zagon — tak. Ale strona techniczna ćwiczenia? Czy poświęciliśmy jej potrzebną ilość czasu? Nie, a więc powierzchowność i szablon. A te — korzyści nie dają.

Typowym przykładem — jeśli chodzi o przerost tempa akcji, mogą być niektóre ćwiczenia szkieletowe, a nawet

międzydywizyjne (międzybrygadowe). Kompanje telegraficzne, po kilku tylko dniach intensywnej pracy w tempie wyścigowym, są zazwyczaj „wykończone“. A co potem? Przecież wojna trwa długo i równie tak długo musimy liczyć na użycie żołnierza. W danym wypadku praca obliczona na dalszy dystans zostaje siłą rzeczy zwięziona do pewnego li tylko efektu, który, jako wyreżyserowany pokaz kilkudniowej pracy, nie jest w stanie dać obrazu rzeczywistości.

W odtworzeniu rzeczywistości bojowej dużą rolę odgrywa należyte doświadczenie, zdrowa wyobraźnia oraz duch dowódców i wykonawców. Dla dowódców pokojowych walka jest wytworem wyobraźni, lepiej lub gorzej pracującej. Jesteśmy jeszcze w tym szczęśliwym położeniu, że posiadamy dowódców z doświadczeniem wojennym. Ale przecież to przeminie. I wówczas przyjdą do głosu ci, którzy zaczną patrzeć na wojnę przez pryzmat ćwiczeń i pokojowego szablonu. Niewątpliwie — przyszła wojna, to wielka niewiadoma. „Aby jednak poznać przyszłość, trzeba znać przeszłość“.

Moment ten powinien być bezwzględnie wykorzystany. Doświadczenia wojenne, nauka przeszłości — nie mogą spocząć w lamusie szacownych wspomnień; muszą być stosowane w pokojowej szkole wojska i stać się zabarwieniem i posmakiem wojny w każdym ćwiczeniu pokojowym. Wówczas i młodsza, pokojowa generacja nie wejdzie na drogę jałowego szablonu i lepiej odczuje i zrozumie prawdę wojny. Jest rzeczą konieczną, by na kierowników ćwiczeń wzgl. rozjemców wyznaczani byli starsi, doświadczeni oficerowie, dający rękojmię utrzymania prawdopodobieństwa przebiegu ćwiczeń.

Oddzielny punkt należy się wyobraźni.

Doświadczenie wojenne, zapładniające naszą wyobraź-

nię dzięki przeżyтым wrażeniom, sprawia, że czujemy, widzimy i rozumiemy walkę taką, jaką ona jest w istocie. Jest koniecznością nabrać o wojnie trafnego i rzeczywistego wyobrażenia i wyobrażenie to wpoić w duszę najistotniejszego narzędzia wojny, t. j. żołnierza.

Rola wyobraźni w dowodzeniu jest duża. W wyobraźni buduje się obraz przyjętej przez siebie rzeczywistości. Kto nie umie w wyobraźni swej ożywiać obrazów, ten w rezultacie postąpi według wyuczonego szablonu. Na marginesie — jedno tu tylko zastrzeżenie: wyobrażenia musi być zdrową, nie chorobliwą.

Następną z przyczyn oddalania się od rzeczywistości wojennej, to nieporozumowanie pola walki.

Już dotychczas stosowane środki — jak ślepe pociski, petardy, rakiety, dymy, chorągiewki i t. p. — niezupełnie wystarczają. A tem więcej, o ile nie są w pełni stosowane. Biorąc jednak pod uwagę trudności w stworzeniu idealnych warunków, nie pozostaje nic innego, jak wykorzystać wszystkie możliwości, dające efekt wzrokowy i akustyczny. Teren ćwiczeń musi dać wrażenie pola walki. Ogień musi sprowadzać żołnierzy na ziemię i zmuszać do wykorzystania maski terenowej, tak, jak dym, imitujący gaz, do użycia maski.

Również jest rzeczą niezbędną pozorowanie nieprzyjaciela choćby małym oddziałkiem. Wszelkie w tym kierunku uchybienia wypaczają rzeczywistość.

Nie bez wpływu i to znacznego pozostają nadmierne, a oparte na braku zrozumienia, żądania dowódców taktycznych i ich sztabów, nieliczących się często z możliwościami. Postulaty łączności, stawiane przez dowództwa taktyczne, to niemal z reguły żądania połączeń telefonicznych. Zapomina się o innych środkach łączności, które, wskutek tego traktowane po macoszemu wzgl. ignorowane, nie mo-

gą być należycie wykorzystane. Jest rzeczą konieczną przekonanie się do nich. W tym celu należałoby w pewnych momentach unieruchamiać telefon (przyjąć zniszczenie przez ogień), względnie ograniczać ruch na sieci telefonicznej.

Zadaniem wojsk łączności jest zapewnienie łączności dowództwom różnych rodzajów broni na odpowiednich szczeblach. Zadanie to będzie mogło być o tyle łatwiej i lepiej wykonane, o ile wojska łączności będą w możności oprzeć swą pracę na ścisłym współdziałaniu z poszczególnymi broniąmi. Bo tylko współpraca przyczynia się do wzajemnego poznania potrzeb, skali żądań i możliwości, zapewniając harmonję i sprawność działania. Natomiast ćwiczenia tylko w ramach swego rodzaju broni nie przynoszą spodziewanych korzyści.

W dalszym ciągu poruszę sprawę formowania jednostek ćwiczących. Wszelkiego rodzaju improwizacje, zastępczość i redukcje etatowych stanów liczebnych oddziałów i dowództw mają jeden skutek: praca kuleje, intensywność słabnie. Nie powinno się np. obarczać dyżurnego telefonisty czy radjotelegrafisty jednocześnie funkcją gońca, kucharza czy luzaka do konia. Bo ucierpi na tem albo strona techniczna albo dodatkowo poruczona praca. Jedno z dwojga! Pełny stan ludzi, koni, sprzętu i środków transportowych oddziału ćwiczącego przedstawi prawdziwy obraz rzeczywistości.

Niewątpliwie na wojnie będzie rozmaicie. Będą ubytki, straty i różne nieprzewidziane komplikacje. Trzeba je przewidywać i stosować, ale równocześnie należy mieć pełne stany, które pozwolą na zaradzenie złu.

Wreszcie maniera i powierzchowność. Maniera o tyle, że w dłuższej praktyce powtarzająca się analogja założeń i przebiegu ćwiczeń oraz zbliżone warunki manierują do

pewnego stopnia wykonawców i sprowadzają ich na drogę „szimla“. Wynika stąd automatycznie powierzchowność pracy, wyrażająca się w nierespektowaniu szeregu sytuacji taktycznych i postanowień odnośnych regulaminów — a co wyraża się: w braku należyte stosowanego maskowania, niewyznaczaniu wypatrywaczy — obserwatorów (zwłaszcza, gdy oddział tworzy samodzielną kolumnę), w braku ubezpieczenia, nieprzeprowadzaniu technicznego wywiadu terenu, nierespektowaniu przeszkód marszowych (zniszczone mosty, skażony teren i t. p.), nadmiernem korzystaniu z kwater zamiast biwakowania (głównie w porze letniej), korzystaniu z kuchen ludności cywilnej przy gotowaniu strawy, nieodszyfrowywaniu natychmiast otrzymanych telegramów, nieposługiwaniu się wyłącznie mapą, a wypytywaniu się o drogę każdego przechodnia, w nieprzestrzeganiu podziału kolumny na człony (zgodnie z tabelą marszu), nieprzeprowadzaniu ewakuacji ludzi, koni i sprzętu z pomieszczeń krytych na wypadek alarmu gazowego, pożaru, napadu i t. d., nieprzestrzeganiu dyscypliny pracy i służby ruchu oraz ochrony tajemnicy wojskowej, niewprowadzaniu czynnika niepewności i niespodzianek (podawanie naprzód sytuacji, godziny odmarszu, listy wypadków), nieprzeprowadzaniu odpraw i omówień oraz analizy ćwiczenia.

Ograniczę się na tem. Znając prawdę i istotę rzeczywistości wojennej oraz przyczyny jej wypaczania, nietrudno wysnuć odpowiednie wnioski.

### *Zakończenie.*

Rozpatrując współczesne warunki dowodzenia, musimy podkreślić ich charakterystyczne cechy: mechanizację i specjalizację.

Technika ćwiczeń terenowych powinna zapewnić realnie dowodzenie i wykonanie. Realnie, t. j. w możliwym przybliżeniu do warunków wojennych, będących funkcją wrażeń i zjawisk rzeczywistości bojowej.

Przygotowanie zatem i przeprowadzenia ćwiczeń w terenie powinno być realne, przeniknięte duchem bojowym, atmosferą i żywiołem pola walki.

Tylko tak pojęte i przeprowadzone ćwiczenie przedstawi uczestnikom wszystkich szczebli prawdę pola bitwy, zbliżając ich przez to samo do rzeczywistości.

---



## T.

### KILKA UWAG O MOTOCYKLU DLA DOWÓDCY PLUTONU WOJSK ŁĄCZNOŚCI.

Ogólnie znanem zjawiskiem jest to, że nowoczesne armje motoryzują się w tempie przyśpieszonym, że zdobycze techniki samochodowej wypierają częściowo lub całkowicie konia z szeregów wielu broni.

Motoryzacja Wojsk Łączności jest jednym z zagadnień, nad którym nie przechodzi się łatwo do porządku dziennego.

Ogromne różnice w wykonywaniu zadań łączności, spowodowane terenem, wielkością wykonywanych zadań, z jednej strony dopomagają, a nawet zalecają motoryzację łączności, z drugiej zaś strony nasuwają wypadki, w których trakcja konna jest i będzie jedyną, niezastąpioną.

Jednak rozrzucenie w terenie drużyn łączności pracujących czy to w toku akcji taktycznej, czy to w ćwiczeniach szkioletowych, niezaprzeczalnie nakazuje wyposażenie dowódcy plutonu w motorowy środek lokomocji, bez względu na charakter trakcji w podległej mu jednostce.

Opierając się chociażby tylko na obserwacji silnie zmotoryzowanych armij Europy Zachodniej, dojdziemy do prostego wniosku, że dowódca plutonu łączności powinien mieć w swem użyciu motocykl małolitrażowy o pojemności cylindra około 500 cm<sup>3</sup>.

Przemawiają za tem dobitnie liczne racje podkreślające taktyczne zalety tego typu maszyny.

Przypominając szereg znanych i oczywistych zalet motocykla — pojedynki należy wymienić: mały koszt, dużą ekonomję materiałów pędnych, dużą zwrotność umożliwiającą jazdę po wąskich ścieżkach, a przede wszystkim lekkość, która ułatwia kierowcy wyprowadzenie maszyny z błota, wyjazd pod górę i nawet zabranie całej maszyny na podwoję, co mogłoby się zdarzyć w terenie wyjątkowo niekorzystnym.

Wymienionych zalet nie posiada ciężki motocykl z przyczepką, stąd jego wykorzystanie będzie ograniczone szeregiem przeszkód i niedogodności terenowych.

Ma on jednak tę wielką dla użytkowcy wygodę, że posiada stałego kierowcę.

Wyposażając dowódcę plutonu w motocykl - pojedynkę, obarcza się go dbaniem o działanie powierzonej mu maszyny, jest to poważną niedogodnością.

Przychodzi tu jednak z pomocą wrodzony instynkt zamiłowania do techniki, który rozwinął sport motocyklowy wielu krajów przede wszystkim w ciężkich próbach zawodów i rajdów terenowych, dzięki którym motocykliści sportowcy w razie mobilizacji z łatwością mogą tworzyć jednostki motocyklistów, co podkreśla prasa wojskowa zagraniczna.

Należy więc spodziewać się, że oficer łączności sprosta trudnościom wynikłym z doraźnych napraw podczas używania motocykla, zwłaszcza, że stałą konserwacją w myśl jego wskazówek będą mogli przeprowadzać fachowcy spośród szeregowców.

Trzeba jednak tymczasem jasno zdawać sobie sprawę, że narazie domaganie się wyposażenia dowódców plutonów

w tego rodzaju udogodnienie byłoby przedwczesne z wielu powodów natury gospodarczej, jak i technicznej.

Możnaby złu zaradzić — połowicznie, to znaczy znaleźć wyjście na okres przejściowy.

Wyjściem tem byłoby umożliwienie zaopatrzenia się kończącym Szkołę Pchor. nowomianowanym podporucznikom wojsk łączności w motocykle.

Pozatem należałoby umożliwić szerokiemu ogółowi oficerów łączności zaopatrywanie się w motocykle na własny koszt, lecz nie tylko na dogodnych warunkach, ale i po *przystępnej cenie*, bowiem jak dotąd wielu oficerów z łatwością mogłoby motocykl eksploatować, lecz z trudnością może go nabyć.

Podniesie to wysoko zasób wiadomości praktycznych nie dający się porównać z najlepszą teorią obsługi silnika.

Umiejętność prowadzenia maszyny nie może się nigdy równać z „czuciem“ osiaganem przy stałej obsłudze.

Na zakończenie tych wywodów należałoby skierować uwagę na wyrób typu maszyny.

Trzeba tu przypomnieć istotę motoryzacji armji, jak i wogóle kraju, która polega na tem, że do jej urzeczywistnienia stosuje się wozy krajowej produkcji.

Stąd też wynika konieczność zwrócenia uwagi na motocykle CWS. Pozostaje więc tylko życzyć, by rozwój ich produkcji i odpowiednie obniżenie ceny jak najszybciej umożliwiły rozwiązanie poruszonych zagadnień.

---

MANSWET DOMAŃSKI

## ZAKŁÓCENIA ODBIORU RADJOWEGO I METODY ICH ZWALCZANIA.

### Wstęp.

Praca nad poprawieniem warunków i podniesieniem jakości odbioru jest dziś jedną z głównych tendencji w rozwoju radjotechniki. Chodzi tu zarówno o udoskonalenie urządzeń elektroakustycznych, jak też o zwalczenie wszelkiego rodzaju zakłóceń. Z jednej strony rosną bowiem wymagania radjosłuchaczy, którzyby chcieli, aby odbiornik oddawał im jaknajwierniej eliminowane przez siebie sygnały, z drugiej zaś wzrasta ilość i natężenie zakłóceń, spowodowanych coraz intensywniejszą elektryfikacją przemysłu, komunikacji, życia domowego, stosowaniem elektrycznych aparatów leczniczych, fryzjerskich i t. p. Doszło wreszcie do tego, że w całym szeregu krajów (np. Francja, Italja, Belgja, Szwajcarja, Danja, Rumunja) wydano specjalne ustawy, dekrety i rozporządzenia, chroniące odbiór radiowy przed zakłóceniami pochodzącymi od urządzeń elektrycznych.

Należałoby przede wszystkim rozważyć najogólniej kwestję oddzielania sygnałów użytecznych od szkodliwych. Od nadajnika wymaga się w tym celu, aby posiadał dostateczną stałość częstotliwości i jaknajwiększą moc.

Im większa jest moc, wypromieniowania przez antenę stacji nadawczej, tem bardziej sygnał użyteczny góruje nad zakłóceniem; jest to szczególnie ważny wzgląd, gdy chodzi o zakłócenia naturalne, czyli atmosferyczne, kosmiczne i t. p. Odbiornik radjowy powinien być dostatecznie selektywny oraz tak zbudowany, aby jego zakłócenia wewnętrzne, jak szумы lamp, oporów i t. p. były jak najmniejsze. Selektowność odbiornika powinna być obliczona na wstęgę częstotliwości odbieranych sygnałów (zwykle 9 kc). Co do czułości odbiornika, to należy pamiętać, że z punktu widzenia dobrego odbioru, duża czułość jest niepożądana, ze względu na szkodliwe wzmocnienia szumów własnych i zakłóceń zewnętrznych. Niektóre zakłócenia można usuwać wzgl. tłumić u źródeł ich powstawania, ograniczając w ten sposób ilość i natężenie sygnałów szkodliwych.

### **Klasyfikacja źródeł zakłóceń.**

Zakłócenia odbioru radjowego, w zależności od wywołujących je przyczyn, możnaby podzielić na szereg grup. Zakłóceniami pochodzenia naturalnego można nazwać takie, których źródła istnieją w przyrodzie. Są to zakłócenia wywołane zjawiskami natury elektrycznej i magnetycznej, jakie zachodzą w atmosferze ziemskiej oraz we wszechświecie. Do drugiej grupy należałyby t. zw. zakłócenia przemysłowe czyli pochodzące od wszelkiego rodzaju elektrycznych urządzeń, aparatów, maszyn i t. p. Trzecią grupę stanowiłyby zakłócenia wywołane normalnem lub wadliwym działaniem różnych instalacyj radjowych, a więc interferencje wzajemne między stacjami nadającymi na jednakowych lub bardzo zbliżonych falach nośnych, gwizdy pochodzące od odbiorników reakcyjnych i t. p. Do

czwartej grupy możnaby zaliczyć pewne zakłócenia odbioru, wywołane warunkami rozchodzenia się fal elektromagnetycznych w atmosferze ziemskiej, czyli fadingsi i echa. Szumy własne odbiornika, pochodzące od lamp i oporów, od podgrzewania katod prądem zmiennym oraz samowzbudzanie się obwodów odbiornika, należą już raczej do innej grupy zjawisk, których źródło tkwi w samym aparacie odbiorczym, w wadach jego konstrukcji lub we własnościach fizycznych jego elementów.

### Zakłócenia naturalne.

Źródła tych zakłóceń leżą w atmosferze ziemskiej, a także poza obrębem naszego globu. Mogą to być zaburzenia elektromagnetyczne na gwiazdach, słońcu i księżycu; w szczególności np. stwierdzono wpływ plam słonecznych na odbiór radjowy. Również zmiany jonizacji wyższych warstw atmosfery oraz zorze polarne i burze magnetyczne wywołują pewne zakłócenia odbioru, przedewszystkiem zaś wpływają one na warunki rozchodzenia się fal radjowych.

Najczęstsze jednak zakłócenia spowodowane są przesuwaniem się ładunków atmosferycznych i wyładowaniami elektrycznymi w troposferze. Specjalne badania, prowadzone w Australji zapomocą kierunkowych aparatów oscylograficznych, zdołały ustalić, że najważniejszym źródłem zakłóceń atmosferycznych są błyskawice, i to nietylko takie, które towarzyszą piorunom, lecz również zachodzące podczas burz piaskowych, śnieżnych i t. p. Ponieważ zaś liczba błyskawic na całej kuli ziemskiej wynosi średnio 6.000 na minutę, przeto wystarczyłyby one zapewne na wywołanie wszystkich zakłóceń atmosferycznych w odbiornikach radjowych. Intensywność zakłóceń atmosferycz-

nych zależy od długości fali, na jaką nastrojony jest odbiornik, od pory dnia i roku, od miejsca i kierunku odbioru oraz od warunków meteorologicznych w okolicy. Naogół ilość i natężenie tych zakłóceń rośnie wraz z długością fali. Największą energję wykazują zakłócenia długofalowe i to na zakresie od 3.000 metrów wzwyż. To samo źródło zakłóceń, w danej chwili, wywołuje zupełnie różne efekty na rozmaitych zakresach częstotliwości (inne na falach krótkich, niż na średnich i długich). Średni czas trwania zakłócenia atmosferycznego wynosi 0,2 do 0,5 sekundy; składa się ono z serji b. krótkich impulsów o czasie trwania krótszym od 0,01 sekundy. Dane te otrzymano w Australji na podstawie badań oscylograficznych. Zasięg działania zakłóceń atmosferycznych bywa często bardzo wielki, nawet rzędu tysięcy kilometrów. Np. na odbiór w Europie mają wpływ zaburzenia atmosferyczne na Saharze.

Natężenie sygnałów zakłócających bywa często setki razy większe od najsilniejszych sygnałów radjowych. Najmniejsze użyteczne natężenie pola, przy którym zakłócenia atmosferyczne, w przeciętnych warunkach, nie powinny szkodzić dobremu odbiorowi, wynosi 2 mV/m. Odbiór zupełnie bez zarzutu jest dopiero przy 10 mV/m, zaś odbiór zadawalający uzyskuje się nawet przy natężeniu od 0,1 — 0,5 mV/m.<sup>1)</sup> Wynika stąd, że moc stacji nadawczej powinna być, w miarę możliwości, tak duża, aby w najdalszem miejscu, gdzie sygnały jej mają być odbierane, natężenie pola nie było mniejsze od 0,5 mV/m. W przeciwnym razie, szczególnie przy złych warunkach meteorologicznych, odbiór może się stać niezrozumiałą.

Jeżeli odbiornik, którym rozporządzamy, jest dostatecz-

---

<sup>1)</sup> Wg. danych Australian Radio Research Board, Rep. Nr. 8. 1935.

nie czuły, to można w znacznym stopniu uniknąć zakłóceń atmosferycznych, stosując antenę ramową. Najsilniejsze bowiem zakłócenia pochodzą zwykle zdaleka i mają określony kierunek rozchodzenia się, jak to wykazały liczne badania (znajomość kierunku przychodzenia i rodzaju trzasków atmosferycznych jest bardzo pożyteczna dla celów przepowiadania pogody). Stosując odbiór kierunkowy, można więc zakłócenia te w dużym stopniu wyeliminować, chyba że stacja odbierana znajdowałaby się od strony, skąd nadchodzą zakłócenia. Są więc dwa sposoby zwalczania przeszkód atmosferycznych: podwyższenie mocy nadajnika i stosowanie kierunkowego odbioru.

Istnieją wprawdzie jeszcze różne układy, mające służyć do eliminowania, względnie tłumienia zakłóceń atmosferycznych, jednak w praktyce dają one przeważnie mało korzyści. Specjalne systemy antenowe, albo układy obwodów wejściowych oparte na zasadzie kompensacji, są prawie bezskuteczne. Pewne znaczenie mają natomiast układy ograniczające, które polegają na tem, że trzaski zostają zredukowane do poziomu sygnału, dzięki czemu stają się one mało szkodliwe dla zrozumiałości odbioru.

### Fadingi i echa.

Szczegółowe wyjaśnienie tych zjawisk nie leży w zakresie niniejszego artykułu, gdyż stanowią one temat bardzo obszerny i specjalny. Ograniczę się więc na tem miejscu do przypomnienia najważniejszych faktów, które wiążą się w pewnym stopniu z treścią poprzednich rozdziałów. Przyczyną fadingu całkowitego czyli zanikania odbioru na czas dłuższy (np. kilku dni) są wspomniane już wyżej burze magnetyczne i związane z niemi zorze polarne, które znowu zależą od pojawiania się plam na słońcu. Natomiast



chwilowe wahania w natężeniu sygnałów radjowych wywołane są różnicą faz między ich składowemi, które docierają do odbiornika rozmaitemi drogami, oraz wskutek zmian w polaryzacji fal elektromagnetycznych. Do sposobów unikania tego rodzaju fadingu należą różne systemy anten, np. kilka anten równoległych, umieszczonych od siebie w pewnych odległościach i połączonych ze sobą, albo też połączenie anteny pionowej i poziomej. Inną metodą jest t. zw. automatyczna regulacja wzmocnienia, stosowana dziś często w czułych i selektywnych odbiornikach, dzięki której efekt zanikania może być prawie całkowicie usunięty. Polega ona na tem, że część napięcia wzmocnionego sygnału ulega detekcji, a składowa stała prądu zdetektowanego, proporcjonalna do natężenia sygnału, steruje początkowy potencjał siatki lampy o zmiennem nachyleniu, która poprzedza detektor. Im większe jest napięcie sygnału, tem się dalej przesunie minus siatki tej lampy, dając w rezultacie mniejsze wzmocnienie silniejszych sygnałów.

Najwięcej narażony na fading jest, jak wiadomo, zakres fal krótkich (12—50 m), szczególnie gdy chodzi o odbiór dalekosiężny. Również zakres fal średnich (200—600 m) często bywa zakłócany tem zjawiskiem. Przy odbiorze fal długich praktycznie się nie odczuwa fadingu, gdyż rozchodzą się one w niższych warstwach atmosfery i natężenie ich pola nie ulega tak wielkim wahanom. Na falach ultrakrótkich, których odbiór możliwy jest tylko na niewielkie odległości (do kilkudziesięciu kilometrów), fadinki nie dają się we znaki, bo nie odbiera się sygnałów odbitych od jonosfery.

Na falach krótkich istnieje inny jeszcze rodzaj zakłóceń, wywołanych warunkami ich rozchodzenia się. Są to echa, czyli powtarzania się jednego sygnału, który trafia

do odbiornika różnemi drogami, albo okrąży kilkakrotnie ziemię i bywa wówczas słyszany co  $\frac{1}{7}$  sekundy. Zakłócenia te bywają bardzo uciążliwe i niema praktycznego sposobu na ich usuwanie. Częściową poprawę może dać tylko odbiór kierunkowy.

### Zakłócenia przemysłowe.

Są to dzisiaj, szczególnie w dużych miastach, najbardziej dotkliwe zakłócenia odbioru. Źródła ich możnaby podzielić na następujące grupy:

1) Urządzenia kontaktowe i sygnalizacyjne (przerywacze, przełączniki, dzwonki, brzęczyki, przekaźniki, aparaty telegraficzne i t. p.).

2) Maszyny elektryczne (prądnice, silniki i przetwornice).

3) Aparaty elektromedyczne i fryzjerskie (diatermja, rentgen, lampa kwarcowa, suszarka do włosów i t. d.).

4) Instalacje neonowe.

5) Prostowniki (rtęciowe, gazowane i mechaniczne).

6) Trakcja elektryczna.

7) Linje wysokiego napięcia.

8) Silniki spalinowe.

Właściwą przyczyną powstawania zakłóceń, pochodzących od wymienionych urządzeń, są w większości przypadków fale uskokowe prądu lub napięcia<sup>1)</sup>). Wyjątek stanowią tu zakłócenia wywoływane przez aparaty, których działanie polega na wytwarzaniu prądów wielkiej częstotliwości, jak np. aparaty diatermji. Błędem jest natomiast rozpowszechnione mniemanie, jakoby istotną przyczyną większości zakłóceń były oscylacje, powstałe naskutek iskrzenia

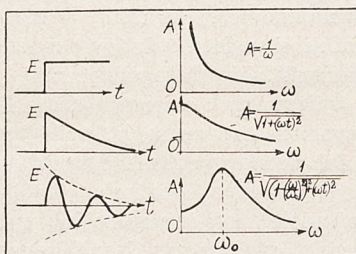
<sup>1)</sup> Fale wędrownie o stromem czole — przyp. Autora.

w kontaktach, kolektorach i t. p. Zauważono np. (Angwin), że ustawienie szczotek na kolektorach maszyn elektrycznych na zanik iskrzenia dawało niekiedy bardzo silne zakłócenia odbioru, podczas gdy w innym położeniu, przy najmniejszych zakłóceniach, szczotki silnie iskrzyły. Prof. A. Larsen (Kopenhaga) sporządzał wyłączniki ręczne, na których podczas włączania i wyłączania prądu nie dostrzegał najmniejszej iskierki. Jednocześnie sprzęgał on odbiornik z obwodem, w którym znajdował się wyłącznik i stwierdzał takie same zakłócenia, jakie miały miejsce przy wyłącznikach zwyczajnych. Iskrzenie jest zjawiskiem czysto zewnętrznym, które towarzyszy często powstawaniu fal uskokowych, nie dowodzi to jednak, by ono właśnie było przyczyną zakłóceń.

Przebieg zjawiska przy włączaniu lub wyłączaniu prądu jest w zasadzie aperiodyczny, lecz fale uskokowe mogą wywoływać oscylacje w obwodach lub sieciach, do których się dostają, jeżeli te obwody zawierają stałe  $L$  i  $C$ . Wówczas częstotliwość powstałych drgań jest określona temi stałymi. Jeżeli natomiast fala uskokowa o przebiegu aperiodycznym osiągnie obwód strojony na wejściu odbiornika radjowego, to wywoła ona zakłócenia na tej częstotliwości, na jaką obwód ten w danej chwili jest nastrojony. Natężenie zakłóceń jest proporcjonalne do amplitudy sygnału użytecznego i do jego głębokości modulacji.

Fala uskokowa zawiera w ostrzu swego czoła bardzo szeroką wstęgę częstotliwości. Daje się ona rozłożyć analitycznie na szereg Fourier'a o nieskończonej ilości składników. Natężenie zakłóceń stanowi więc w każdym przypadku pewną funkcję częstotliwości. Funkcja ta jest każdorazowo zależna od rodzaju fali pasorzytniczej i kształtu jej czoła (Ryc. 1). Falą pasorzytniczą nazwalibyśmy tu ogólnie falę uskokową, albo inną falę prądu lub napięcia,

wywołującą zakłócenia. Kształt tej fali zależy zaś od właściwości źródła i od warunków spotykanych na drodze od źródła zakłóceń do odbiornika. W większości wypadków źródło to stanowi bowiem pewną oporność pozorną, zależną od częstotliwości. To samo dotyczy ośrodka przenoszącego zakłócenia, szczególnie, jeżeli jest to sieć przewodowa.



Ryc. 1.

Jest rzeczą powszechnie znaną, że natężenie zakłóceń stosunkowo wzrasta w obecności fali nośnej modulowanej, gdy odbiornik jest na nią nastrojony. To też mówiąc o pomiarach natężenia pola zakłóceń lub napięcia zakłócającego na zaciskach wejściowych odbiornika, zastrzegamy się, że pomiar taki powinien być dokonany przy obecności fali nośnej o danej głębokości modulacji (np. 80%). Również typ aparatu pomiarowego powinien być ściśle określony.

### Rozchodzenie się zakłóceń przemysłowych.

Rozchodzenie się zakłóceń od źródła do odbiornika może się odbywać różnymi drogami i sposobami. Wypadek bezpośredniego promieniowania zdarza się stosunkowo rzadko. Bywa to wtedy, jeśli zakłócenia przenoszą się do otwar-

tych obwodów oscylacyjnych, szczególnie zaś gdy dane źródło zakłóceń załączone jest do sieci napowietrznej. Przyczyną silnego promieniowania zakłóceń są np. niektóre aparaty elektromedyczne, zawierające generatory iskiernikowe, tramwaje i koleje elektryczne, linje wysokiego napięcia oraz instalacje elektryczne silników spalinowych<sup>1)</sup>.

Oprócz promieniowania bezpośredniego mogą też zachodzić wypadki sprzężenia się instalacji źródła zakłóceń z inną siecią lub linją napowietrzną, która następnie służy jako antena promieniująca fale zakłócające. Najczęściej spotykane są jednak przypadki, gdy fale pasorzytnicze przechodzą ze źródła zakłóceń do sieci zasilającej czy zasilanej i stamtąd dostają się do radjowej instalacji odbiorczej albo drogą bezpośredniego sprzężenia, albo też za pośrednictwem innych przewodników (np. sieci oświetleniowej przez telefoniczną, albo przez przewody gazowe). Z przewodami przenoszącymi zakłócenia sprzęga się, zazwyczaj w sposób pojemnościowy, odprowadzenie anteny i tą drogą zakłócenia najczęściej dostają się do odbiornika.

Na drodze między źródłem, a odbiornikiem napięcie zakłócające ulega pewnemu tłumieniu, które można wyrazić w decybelach, albo w formie stosunku napięć zakłócających, jako współczynnik tłumienia sieci. Wielkość tego współczynnika zależy między innymi także od stosunku wewnętrznej oporności pozornej źródła zakłóceń do oporności pozornej sieci pośredniczącej. Jeśli te dwie oporności są tego samego rzędu, to przenoszenie zakłóceń będzie się odbywało w warunkach pomyślnych. W przeciwnym razie zakłócenia będą silnie tłumione przez samą sieć.

Należy odróżniać dwie składowe napięć zakłócających.

---

<sup>1)</sup> p. „Przeegl. W. T.“ Luty 1936 — M. Domański. Zakłócenia odbioru radjowego pochodzące od silników spalinowych.

Pierwsza z nich, asymetryczna, występuje między jednym z przewodów sieci, a ziemią lub korpusem maszyny czy aparatu. Druga składowa, symetryczna, istnieje np. między dwoma przewodami zasilającymi.

### Usuwanie zakłóceń u źródeł ich powstawania.

Walka z zakłóceniami przemysłowymi może być prowadzona zarówno u źródeł ich powstawania, jak też po stronie instalacyj odbiorczych. W tym drugim przypadku względy techniczne niezawsze pozwalają osiągnąć zamierzony cel. Zresztą najbardziej racjonalnym wydaje się usuwanie zakłóceń u źródeł, ponieważ jedno z nich może przeszkadzać bardzo wielu odbiornikom. Ta alternatywa będzie też uwzględniona na pierwszym miejscu.

Stwierdziwszy istnienie zakłócenia, co do którego ma się pewność lub podejrzenie, że może pochodzić od urządzeń elektrycznych, należy postarać się o wykrycie źródła. Najlepiej jest skutecznie to zapomocą specjalnego odbiornika przenośnego, zasilanego z bateryj, całkowicie ekranowanego i zaopatrzonego w słuchawki i odpowiednią antenę zastępczą. Mając taki aparat, łatwo jest przedewszystkiem stwierdzić, jaką drogą zakłócenie przedostaje się do danej instalacji odbiorczej. Następnie, posuwając się w kierunku rosnącego natężenia dźwięku zakłócającego, oraz próbując wyłączać i uruchamiać różne możliwe źródła zakłóceń, można stwierdzić, które z nich w danym wypadku przeszkadza.

Urządzenie, będące źródłem zakłóceń, trzeba przedewszystkiem doprowadzić do dobrego stanu użytkowego. Złe kontakty trzeba oczyścić, zreperować lub wymienić, szczotki przy maszynach elektrycznych powinny być dobrze dociśnięte do kolektora i ustawione w położeniu ściśle neu-

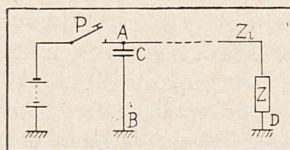
tralnym. Kolektor i pierścienie ślizgowe należy starannie oczyścić. Wszelkie usterki instalacji, powodujące np. niepotrzebne przerwy w dopływie prądu, powinny być całkowicie usunięte.

Pewną poprawę w walce z zakłóceniami może przynieść symetryzacja uzwojeń niektórych urządzeń zakłócających. Można to skutecznie np. przy dzwonekach elektrycznych, albo przy silnikach szeregowych. Chodzi o to, żeby dwie grupy uzwojeń nie były łączone ze sobą szeregowo, lecz umieszczone symetrycznie po obydwóch stronach przerywacza względnie kolektora.

Jeśli zakłócenia wywoływane są przez fale uskokowe, a więc w urządzeniach nieprzeznaczonych do wytwarzania energii wielkiej częstotliwości, należy wówczas stosować środki łagodzące czoło tych fal. W większości przypadków znaczne stłumienie zakłóceń da się osiągnąć tą metodą za pomocą kondensatorów o stosunkowo niewielkiej pojemności (rzędu dziesiątych lub setnych części mikrofarada).

### 1) Urządzenia kontaktowe i sygnalizacyjne.

Zacniemy od rozpatrzenia jednego z najprostszych wypadków, mianowicie linii jedнопrzewodowej z przerywaczem, zasilanej na jednym końcu z baterji, a na drugim ob-

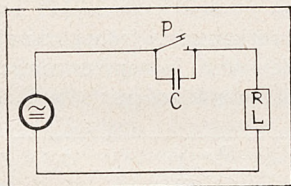


Ryc. 2.

ciążonej przez Z (Ryc. 2). Wyobraźmy sobie, że wskutek zamykania lub otwierania przerywacza, w linii popłynie fa-

fa uskokowa. Najprostszym i najskuteczniejszym sposobem złagodzenia czoła tej fali byłoby włączenie kondensatora między przewód, a ziemię, tuż za przerywaczem. Skuteczność tego zabezpieczenia zależy jednak od stosunku  $\frac{Z_1 + Z}{Z_{AC}}$  gdzie  $Z_1$  jest to oporność falowa linii od A do Z, a  $Z_{AC}$  oporność falowa przewodu łączącego linię z kondensatorem C. Stosunek ten musi być jaknajwiększy, co można osiągnąć, czyniąc  $Z_{AC}$  możliwie małe, czyli przewód AC jaknajkrótszy. Najmniejsze przedłużenie tego przewodu wpływa ujemnie na skuteczność zabezpieczenia linii przed falami uskokowemi.

Opisany przypadek może znaleźć zastosowanie przy liniach telegraficznych albo tramwajowych, gdzie podobne zabezpieczenia stosowane są już dziś na szeroką skalę, np. w Niemczech. Kondensatory umieszczone są tam tuż przy samym przewodzie górnym. Pojemność ich wynosi zwykle od kilku dziesiątych do dwóch mikrofaradów.

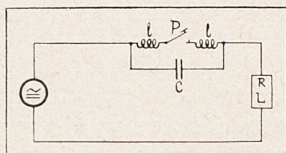


Ryc. 3.

W wypadku, gdy przerywacz znajduje się na linii dwuprzewodowej, np. przy obciążeniu zawierającym pewne R i L (ryc. 3), to, podczas otwierania i zamykania się kontaktów, powstają również fale uskokowe napięcia i prądu. Czoło fali uskokowej może być złagodzone przez zabloko-



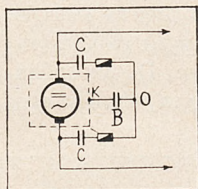
wanie przerywacza kondensatorem. Pojemność tego ostatniego musi być jednak odpowiednio dobrana. Za duża pojemność może spowodować wahania napięcia, które skolei mogą wywoływać zakłócenia. Przewody łączące płytki kondensatora z kontaktami przerywacza muszą być symetryczne i jaknajkrótsze. Podczas zamykania się przerywacza, następuje nagły wzrost natężenia prądu, wywołujący fale uskoku prądu. Pewne stłumienie tych fal da się osiągnąć zapomocą cewek indukcyjnych włączanych szeregowo do obwodu (ryc. 4). Zadaniem tych cewek nie jest tłumienie oscylacji, lecz jedynie złagodzenie czoła fali usko-



Ryc. 4.

kowej. Dla ułatwienia przepływu przez przerywacz energii gromadzącej się w cewkach, wskazane jest sporządzanie dodatkowych kontaktów z węgla, dzięki czemu przedłuża się czas przerywania obwodu przez tworzenie się łuku, lub długiej iskry. Dobranie wielkości  $L$  i  $C$  zależy od rodzaju napięcia (stałe lub zmienne) oraz od charakteru obciążenia, obok którego pracuje przerywacz. Jeżeli jest to aparat telegraficzny, to należy tak dobierać stałą czasu, aby krzywa prądu roboczego nie była zbyt zniekształcona. Pojemności kondensatorów dobierane są w granicach od kilku tysięcy centymetrów do dwóch mikrofaradów, zaś indukcyjności cewek od kilku mikrohenrów do kilku milihenrów.

W niektórych przypadkach, np. przy dzwonekach elektrycznych i przekaźnikach, do usuwania zakłóceń stosuje się niekiedy z powodzeniem kondensator z dołączonym szeregowo oporem, którymi blokuje się przerywacz (ryc. 5). Wielkość oporu wynosi od kilku do kilkuset omów, zależnie od oporności omowej uzwojenia źródła zakłóceń.



Ryc. 5.

Usuwanie zakłóceń odbioru, wywoływanych przez przerywacze, bywa niekiedy bardzo uciążliwe i trudne do zrealizowania. Tylko przerywacze, których praca ma charakter ciągły, zakłócają odbiór w sposób dotkliwy i wyraźny i tylko w takich przypadkach należy stosować układy przeciwzakłócenkowe.

## 2) Maszyny elektryczne.

Źródłami zakłóceń w maszynach elektrycznych są kolektory i pierścienie ślizgowe.

Usuwanie zakłóceń przy silnikach kolektorowych niedużej mocy daje się uskutecznić przeważnie bez większych trudności. Najczęściej wystarcza zastosowanie układu wg. ryc. 5, przy czym pojemności kondensatorów C zazwyczaj nie są większe od  $0,1 \mu\text{F}$ .

Zasada tłumienia fal uskokowych zapomocą podanego

układu polega na tem, że do korpusu maszyny doprowadza się dwie fale o przeciwnych fazach. Jedna z nich przechodzi z kolektora do uzwojenia twornika i pojemnościowo do statora, a stamtąd do korpusu. Druga zaś wychodzi ze szczotek przez kondensatory C i ewentualnie B i trafia również do korpusu. Pierwsza fala przechodzi przez opór przeważnie indukcyjny (uzwojenia), druga natomiast przez pojemnościowy. Stąd różnica faz, dzięki której fale te redukują się wzajemnie.

Kondensatory C należy dobierać o pojemnościach możliwie jaknajmniejszych, tak ze względu na skuteczność działania układu, jak też z powodów ekonomicznych. Własności fal uskokowych powodują bowiem nieraz, przy źle dobranych pojemnościach (za dużych), skutek wręcz odwrotny od zamierzonego. Przy maszynach prądu zmiennego nie należy wogóle przekraczać pojemności  $0,2 \mu\text{F}$ , a przy prądzie stałym  $4 \mu\text{F}$ .

Pozostaje do omówienia rola kondensatora B. Z punktu widzenia walki z zakłóceniami, jest on szkodliwy, gdyż stanowi dodatkowy opór dla prądu, który ma płynąć do korpusu. Musi być jednak stosowany przy maszynach prądu zmiennego oraz prądu stałego z nieuziemionym korpusem, ze względu na bezpieczeństwo obsługi. Zadaniem tego kondensatora jest właśnie ograniczanie wielkości natężenia prądu płynącego do korpusu przez przewód OK. Jeżeli korpus maszyny prądu zmiennego jest nieuziemiony, lub ma niestały potencjał, to prąd płynący przez przewód OK nie powinien przekraczać  $0,8 \text{ mA}$ . Jeżeli korpus maszyny jest dobrze uziemiony, to wartość tego prądu nie powinna być większa od  $3,5 \text{ mA}$ .

Jeżeli kondensatory C mają odpowiednio małą pojemność i warunki powyższe są przez to spełnione, to kondensator B jest zbędny. W przeciwnym razie musi on być

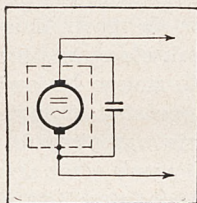
włączony, a pojemność jego należy każdorazowo dobrać. Pojemności te wahają się w granicach od 0,005 do 0,1  $\mu\text{F}$ . Kondensator B nie powinien być mniejszy niż tego wymaga konieczność, gdyż zasadniczo psuje on układ przeciwzakłóceniewy.

Kondensatory C powinny być badane na 3-krotne napięcie robocze, jeżeli mają pracować przy prądzie stałym, oraz na 5-krotne napięcie robocze, jeżeli mają pracować przy prądzie zmiennym. Kondensatory B powinny być badane conajmniej 9-krotnym napięciem roboczym i nie mniejszym od 2,25 kV.

Za kondensatorami C należy zawsze włączać bezpieczniki (p. ryc. 5).

Warunkom tym (podawanym przez przepisy niemieckie VDE) powinny odpowiadać wszystkie kondensatory przeciwzakłóceniewe, nietylko stosowane przy maszynach.

Przewody, łączące kondensatory C ze szczotkami maszyny, muszą być jaknajkrótsze i nie powinny przekraczać

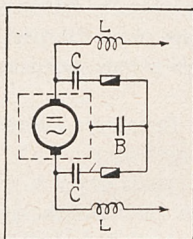


Ryc. 6.

długości 30 cm. Długość tych przewodów w decydujący sposób wpływa na skuteczność układu przeciwzakłóceniewego.

Jeżeli jeden z biegunów maszyny połączony jest z korpusem, to wystarczy blokada zapomocą jednego kondensatora (ryc. 6).

W wielu przypadkach rozpatrzony wyżej układ (ryc. 5) nie wystarczy do należytego stłumienia zakłóceń. Trzeba wówczas stosować w przewodach zasilających specjalne dławiki (ryc. 7) o indukcjach dobranych każdorazowo w poszczególnym przypadku. Indukcyjności te bywają stosowane w granicach od kilku mikrohenrów do kilkudziesięciu milihenrów. Dławiki te nie powinny zawierać rdzeni żelaznych i muszą być obliczone na całkowity prąd roboczy i jaknajmniejszy spadek napięcia. Na rynkach zagranicznych znajdują się w sprzedaży takie dławiki, których prądy robocze mogą wynosić najwyżej 70 A.



Ryc. 7.

Zakłócenia pochodzące od niektórych typów maszyn zawierają silne składowe małej częstotliwości. Zdarza się to, jeśli źródłem zakłóceń jest mały generator lub silnik o dużych wymiarach, zasilany ze źródła energii o małej mocy. W takim razie, oprócz zwykłych środków, należy jeszcze stosować filtry małej częstotliwości.

Z braku miejsca nie mogę tu podać całego szeregu bardziej skomplikowanych układów przeciwzakłóceńowych, stosowanych w praktyce oraz przeznaczonych dla różnych

typów maszyn. Czytelnik znajdzie je w specjalnych podręcznikach, broszurach lub przepisach.

### 3) *Aparaty elektromedyczne.*

Są to przeważnie aparaty wytwarzające energję wielkiej częstotliwości o stosunkowo dużej mocy. Walka z zakłóceniami, które powstają od tego rodzaju źródeł, jest dość trudna, jedyną bowiem metodą, jaką można tu stosować, jest przeciwdziałanie w rozchodzeniu się promieniowania i prądów wielkiej częstotliwości wzdłuż przewodów sieciowych. Najlepszym sposobem jest ustawienie źródła zakłóceń w zamkniętem pomieszczeniu ekranowanem i zablokowanie filtrami wielkiej częstotliwości wszystkich przewodników wychodzących z tego pomieszczenia.

### 4) *Instalacje neonowe.*

Źródłem zakłóceń, pochodzących od tych urządzeń, są często złe kontakty po stronie wysokiego napięcia albo wyładowania na powierzchniach rur szklanych pokrytych wilgocią lub kurzem. Przy starannej konserwacji można tego łatwo uniknąć. Pozatem jednak samo funkcjonowanie lamp neonowych wytwarza często fale uskokowe. Dobrym środkiem zaradczym może być włączenie w szereg z lampą dużego oporu (około 10.000  $\Omega$ ) lub dławika (50 H).

### 5) *Prostowniki.*

Zakłócenia odbioru radjowego mogą wywoływać prostowniki mechaniczne (wahadłowe i obrotowe) i prostowniki gazowane (rtęciowe i inne). Przy prostownikach wahadłowych stosuje się, w celu stłumienia zakłóceń, podobne

układy jak przy wszystkich urządzeniach kontaktowych; najczęściej wystarczy zablokować kontakty kondensatorem i oporem, połączonemi szeregowo. Prostowniki obrotowe (np. przy starych instalacjach rentgenowskich) zabezpiecza się zwykle w ten sposób, że we wszystkie przewody dołączone do kontaktów prostownika włącza się szeregowo opory o wielkościach od 1000 do 10.000  $\Omega$ , albo pojemnościowe dławiki o dużych indukcyjnościach. Duże prostowniki rtęciowe rzadko bywają przyczyną zakłóceń. Natomiast małe prostowniki tego rodzaju dają czasem zakłócenia, spowodowane przerywaniem prądu lub dużemi wahaniami jego natężenia i napięcia. W celu stłumienia zakłóceń, należy włączać między katodę, a każdą z anod albo same kondensatory, albo z dodaniem w szereg oporów. W podobny sposób można zabezpieczać inne prostowniki gazowane.

#### 6) *Trakcja elektryczna.*

W wypadku trakcji elektrycznej mamy cały zespół przyczyn wywołujących zakłócenia. Należą do nich np. przełączniki przy regulatorach obrotów, jak również przerywanie prądu zachodzące często między zbieraczem prądu, a przewodem zasilającym. Zajmiemy się tym ostatnim wypadkiem, stanowi on bowiem w dziedzinie zakłóceń oddzielną kategorię. Charakterystyczne jest, że zakłócenia, odczuwane są wówczas, gdy wartość przerywanego prądu nie przekracza pewnego maximum, które wynosi około 2A. Gdy przerwy następują przy większych natężeniach prądu, wówczas zachodzi zjawisko łuku, które wprowadza tylko pewne zmiany oporności, ale nie przerywa całkowicie obwodu. W celu ograniczenia do minimum przyczyn, wywołujących zakłócenia radiowe, trzeba aby

zbieracz prądu możliwie największą powierzchnią stykał się z przewodem zasilającym. Właściwy styk zbieracza<sup>1)</sup> powinien być nadto wykonany z węgla, z umożliwieniem łatwej wymiany. Styki węglowe ułatwiają bowiem, w razie przerwy, powstawanie łuku, a pozatem chronią przewód zasilający przed zniszczeniem mechanicznym oraz wygładzają go i polerują. Tem samym zapewniony jest dobry styk zbieracza z przewodem.

Konstrukcja mechaniczna zbieracza ma także duży wpływ na powstawanie przerw. Najgorsze z tego punktu widzenia są zbieracze rolkowe, najlepsze zaś pantografy, które dają stały i pewny docisk. Są one jednak dość kosztowne i z tego względu powszechne ich zastosowanie napotyka na pewne trudności.

Linje tramwajowe zabezpiecza się jeszcze, jak w p. 1, kondensatorami, które włączane są wzdłuż linji, w równych odstępach, między przewodem zasilającym a ziemią.

### 7) *Linje wysokiego napięcia.*

Zakłócenia pochodzące od tych linij przenoszą się czasami na bardzo duże odległości (kilkanaście kilometrów). Mogą się one nawet przedostawać przez transformatory do sieci niskiego napięcia. Przyczyną zakłóceń są wyładowania powierzchniowe i zjawisko korony na izolatorach. Najgorszą plagą są izolatory uszkodzone albo brudne i pokryte wilgocią. Dobra konserwacja linij wysokiego napięcia może się znacznie przyczynić do zmniejszenia zakłóceń. Natężenie ich zależy także od wielkości napięć roboczych i od kształtu izolatorów.

Zakłócenia pochodzące od silników spalinowych już by-

---

<sup>1)</sup> Tak zwany „ślizgacz“ — przyp. Autora.



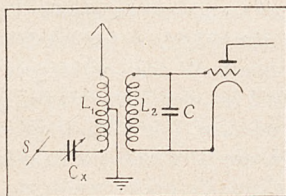
ły omówione w oddzielnym artykule w zeszycie lutowym b. r. Przegl. Wojsk. Technicznego, wobec czego pominiemy je tutaj i przejdziemy do krótkiego zobrazowania sposobów usuwania zakłóceń przy odbiornikach.

### Usuwanie zakłóceń przy instalacjach odbiorczych.

Jeśli usunięcie zakłóceń u źródła jest z jakichkolwiek względów niemożliwe, to można zastosować pewne środki zaradcze przy instalacji odbiorczej. Przedewszystkiem powinno być stwierdzone, że w samym odbiorniku niema żadnych uszkodzeń ani zasadniczych błędów konstrukcyjnych. Następnie należy sprawdzić, w jaki sposób zainstalowane są antena i uziemienie. W celu uniknięcia sprzężeń z siecią, należy umieścić antenę jaknajwyżej ponad dachem, a odprowadzenie odsunąć jaknajdalej od ścian domu oraz tak przeprowadzić, aby trafiało ono do odbiornika jaknajkrótszą drogą. Uziemienie i odprowadzenie anteny nie może nigdzie biec równolegle do przewodników sieciowych, lecz powinno się z nimi krzyżować. Jeśli się twierdzi, że mimo to zakłócenia trafiają do odbiornika przez antenę, to trzeba wykonać odprowadzenie z kabla ekranowanego o małej pojemności. Jeśli odbiornik jest zasilany z sieci, to może się zdarzyć, że zakłócenia przedostają się przez sznur zasilający. W takim wypadku powinien pomóc t. zw. filtr sieciowy, kondensatorowo-dławikowy, obliczony na tłumienie całej wstęgi częstotliwości radjowych. Filtr ten włącza się przed zaciski zasilające odbiornika, albo w przewodach sieciowe, tam, gdzie sieć wchodzi do danego lokalu (np. za licznikiem). Wówczas filtr musi być obliczony na maksymalny prąd roboczy, jaki może być w tym lokalu używany.

Istnieją pozatem t. zw. układy kompensacyjne systemu

S. Manczarskiego. Zasada tych układów polega na umyślnym doprowadzeniu do odbiornika napięć zakłócających o takiej fazie i amplitudzie, aby się one redukowały z zakłóceniami, które dostają się inną drogą. W tym celu do obwodu wejściowego odbiornika dołącza się jeszcze układ zawierający przynajmniej jeden element zmienny (pojemność, indukcyjność lub opór). Układ ten sprzęga się z siecią zakłócającą galwanicznie albo pojemnościowo. Na ryc. 8 podany jest schemat jednego z najprostszych układów kompensacyjnych.



Ryc. 8.

*Układ kompensacyjny ( $C_x$ ),  
eliminujący przy odbiorniku  
zakłócenia pochodzące z sie-  
ci S.*

Stosowanie tego rodzaju układów jest zalecane tylko przy odbiornikach selektywnych i czułych.

Kończąc przegląd sposobów usuwania zakłóceń, należy zaznaczyć, że w dziedzinie tej istnieje jeszcze dużo braków zarówno w praktyce jak i w teorii, a do właściwego i kompletnego ujęcia tych zagadnień można będzie dojść jedynie na drodze jaknajbardziej wszechstronnego doświadczenia. Jednak w praktyce, przy pewnej rutynie, zakłócenia dają się stłumić w dużej większości wypadków

do tego stopnia, że nawet odbiór bardzo słabych sygnałów (rzędu kilkunastu mikrowoltów na metr), staje się zupełnie możliwy.

### B i b l i o g r a f j a :

K. Küpfmüller — Störungsverminderung durch selektive Schaltungsmittel beim drahtlosen Empfang. — E.N.T. H.3.1926.

Inż. S. Manczarski — Nowe metody usuwania prądów pasożytniczych w odbiornikach. — Przegl. Radjotechn. z 17 — 22. 1930 r.

J. W. Alexander — Störungen beim Radio-Empfang — H.F. — Technik u. El. Ak. Sept. 1932.

E. T. Glas — Notes on Methods for Elimination of Interference Caused by Nonradio Devices — The Wir. Eng. & Exp. Wir. — Dec. 1932.

W. Wild — Ein Gerät zum Messen des Frequenzspektrums von Rundfunkstörern — E.T.Z. H. 7, 8 1933.

P. Baize — La protection des receptions de radiodiffusion contre les parasites industriels — Ann. des P.T.T. mars 1934.

W. E. Steidle — Rundfunkstörungen, ihre Ausbreitung, Messung u. Verminderung — Veröff. aus d. Geb. d. Nachr. — 2 F. 1934.

Inż. K. Lewiński — Radjo a przeszkody atmosferyczne — N. Radjoamator, październik 1934.

V. D. E. Ausschuss für Rundfunkstörungen — Entstörungsmassnahmen.

Dr. P. David — Les parasites en T. S. F. — L'Onde Électrique, février, mars 1935.

Ing. H. Reppisch — Die Messtechnik bei der Rundfunkentstörung. — Funktechn. Monatsh. H. 6. 1935.

Inż. S. Dierewianko. — Przeszkody przemysłowe w odbiorze radiowym i sposoby ich usuwania. — Przegl. Teletechniczny, z. 8 i 9 1935 r.

W. J. Wark, M. Sc. — Atmospheric Interference with Reception — Australian Radio Research Board: Report Nr. 8, Melbourne 1935.

Suppressing Electrical Interference — Wir World. Nr. 26, 27 XII.1935.

## K s i ą ż k i:

A. Blanchart — Les parasites — Les éditions de U.R.C.B., Bruxelles, 1935.

Dr. A. Dennhardt u. Ing. E. H. Himmler — Leitfaden der Rundfunkentstörung — Berlin, Wyd. J. Springer, 1935.

---

## SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA

### Telewizja i możliwości zastosowania jej w działaniach wojennych.

(ppłk. Dr. Fryderyk Gatta. — Rivista di Artiglieria e Genio, grudzień 1935 r.).

Obszerny i bardzo ciekawy artykuł ten oparty jest na szerokim studjum licznych dzieł fachowych.

Gros artykułu zajmuje przystępne streszczenie istoty telewizji, techniczny problem jej realizacji, opis stacji telewizyjnej nadawczej i odbiorczej.

Recenzyjny charakter niniejszej notatki zezwala mi jedynie na streszczenie najbardziej ciekawych uwag autora. Oto one.

Dzisiejsza telewizja posługuje się falami długości rzędu kilku metrów z dążnością do skracania długości fali. Do nadawania oraz rekonstrukcji obrazu stosuje się dwie metody: mechaniczną oraz elektronową.

Analiza obrazu, podzielonego na kilkadziesiąt tysięcy punktów elementarnych, przy ilości linii 180, zapewnia dostateczną wyrazistość widzianego obrazu.

Zagadnienie synchronizmu można uważać za sprawę rozwiązaną z technicznego punktu widzenia, a to dzięki zastosowaniu specjalnych oscylatorów synchronizujących.

Stosowanie krótkich fal pozwala na duże zagęszczenie stacyj nawet o znacznej mocy.

Niemniej jednak przy dzisiejszym stanie rzeczy, telewizja nie wyszła jeszcze poza ściany laboratorjów. Jedynie w niektórych stolicach (Nowy York, Londyn, Berlin, Paryż) zostały zainstalowane stacje telewizyjne nadawcze, narazie jednak bardziej dla celów doświadczalnych niż praktycznych.

Zasięg stacji telewizyjnej nie przekracza kilku dziesiątków kilometrów, ponieważ fale ultrakrótkie, a tembardziej fale mikro, rozchodzą się prestolinijnie, podobnie do promieni świetlnych.

Stacje odbiorcze posiadają urządzenia nader delikatne oraz skomplikowane. Obsługa ich wymaga specjalistów wysokiej klasy. Pod tym względem nie da się porównać dzisiejszych urządzeń telewizyjnych do odbiorników radjowych, nie nastęrczających trudności w obsłudze.

Stacja telewizyjna odbiorcza wymaga wielu lamp katodowych oraz całego szeregu przyrządów. Powoduje to wysoki koszt stacji odbiorczych. Zatem, jak narazie, niema jeszcze mowy o tem, aby odbiorniki telewizyjne zostały spopularyzowane.

Biorąc powyższe pod uwagę, wydawałoby się sprawą przedwczesną mówić o zastosowaniu telewizji w działaniach wojennych. Jednakowoż rozwój telewizji nie został powstrzymany trudnościami ani natury technicznej ani finansowej. Jutro przyniesie nowe zdobycze techniczne. Zdaniem autora spodziewać się można w niezbyt odległym czasie wcielenia urządzeń telewizyjnych do szeregu rekwizytów wojennych.

Zastosowanie telewizji w działaniach wojennych może oddać duże usługi w dwóch wypadkach: 1) obserwacja pola walki, 2) w służbie informacyjno-łącznościowej.

Jest rzeczą aż nazbyt oczywistą, że każdemu dowódcy zależy na możliwości obserwacji swego odcinka terenu, by być zorientowanym, co na tym odcinku się dzieje.

Gdzie oko dowódcy nie sięga, musi mu przyjść z pomocą służba informacyjna w postaci meldunków ustnych czy pisemnych. Na wojnie, a zwłaszcza ruchowej, meldunki te nie są synchronizowane z położeniem. Pozatem meldunki ulegają podwójnemu zniekształceniu. Pierwsze zachodzi wtedy, gdy informujący tłumaczy swoje myśli na słowa meldunku. Zniekształcenie drugie powstaje podczas aktu, gdy dowódca tłumaczy sobie meldunek informującego. Jest bowiem rzeczą znaną, że każdy człowiek na swój sposób filtruje przez umysł i psychikę wydarzenia świata zewnętrznego. Jeden człowiek widzi pewne zjawisko w innej nieraz postaci niż drugi. W ten sposób meldujący może nieraz wbrew swojej własnej woli przedstawić dowódcy pewne wydarzenie w formie znacznie odbiegającej od rzeczywistości. Wynika z tego, że jedynie maszyna może dać ścisły

obraz pewnego wydarzenia bez narażenia na wszelkie zniekształcenia.

Aparaty fotograficzne oraz kinowe, które już dziś należą do rekwizytów wojny, są środkami bardzo cennymi w służbie informacyjnej. Działanie ich posiada jednak charakter ograniczony. Pierwszy odtwarza wiernie pewną sytuację w danym momencie, drugi odtwarza pewien ciąg wydarzeń. W obu jednak brak jednoczesności między wydarzeniem samym, a momentem informowania (strata czasu na wywołanie filmu, wykonanie odbitek, na przesłanie zdjęć). Telewizja natomiast daje całkowity synchronizm między wydarzeniem, a wizją jego na odległość.

Można zatem już dziś wyobrazić sobie, że oddziały walczące mogą być szcenasem zaopatrzone w stacje telewizyjne nadawcze; dowództwa przełożone — w stacje odbiorcze. Dowódca może w ten sposób widzieć własnymi oczyma, bez żadnych pośredników, co dzieje się na jego odcinku. Łączność będzie wprawdzie jednostronna, sprzodu do tyłu, ale przecież na łączności w kierunku odwrotnym nam nie zależy.

Jeżeli przypomnimy sobie, że zaledwie w ciągu ostatnich 40 lat zostały stworzone całe armje radjotelegrafistów z tysiącami stacyj, nie powinniśmy się też dziwić zbytnio, jeżeli jeszcze przed końcem bieżącego stulecia ilość specjalistów w wojskach łączności zostanie jeszcze powiększona o jedną kategorię, a mianowicie o telewizjonistów, obsługujących cały szereg stacyj, zróżnicowanych co do swej mocy, długości fal i t. p., zależnie od oddziałów, do których stacje te będą przydzielone.

Jeżeli dzisiaj nie dziwi już nikogo, że dzięki radjofonji jakieś wydarzenie może być natychmiastowo zakomunikowane wszystkim mieszkańcom naszego globu, niezadługo, być może nasze jeszcze pokolenie nie będzie dziwiło się, że nie tylko *słyszemy*, ale również możemy *widzieć* co dzieje się na świecie w pewnym miejscu w dowolnym momencie.

Umysł ludzki wyjdzie z tej zdobyczy opromieniony nową chwałą, świat natomiast... straci poniekąd na swej wartości.

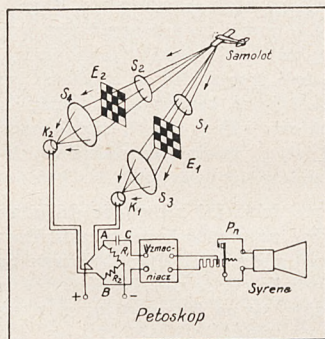
Zobaczymy, czy szybko ucieleśni się wizja autora.

## Petoscope.

(A. S. Fitzgerald Electronics. Październik 1935 r.).

Petoskop jest to przyrząd fotoelektryczny, przeznaczony dla automatycznej sygnalizacji ruchu jakiegokolwiek przedmiotu w „polu widzenia“ aparatu, albo też dla wykrycia niewidzialnych promieni świetlnych. Znajduje on zastosowanie w lotnictwie dla kontroli przelatujących w pewnym określonym kierunku samolotów, do kontroli lub rejestracji ruchu pieszego, lub kołowego na drogach, wreszcie do wykrycia stacyj nadawczych wysyłających promienie niewidzialne (np. podczerwone).

Pole widzenia przyrządu zawarte jest w kącie bryłowym równym  $25^{\circ}$ , a czułość przy pochmurnym niebie, lecz dobrej przejrzystości powietrza na podstawie licznych doświadczeń „polowych“ wynosi: dla samolotów 600 m, dla samochodu 90 m i dla przechodniów 45 m. Czułością petoskopu nazywa się ta największa odległość, przy której aparat zaczyna już reagować na zjawienie się danego przedmiotu w polu widzenia aparatu.



Ryc. 1.

Rycina 1 przedstawia schemat ideowy przyrządu. Soczewki  $S_1$  i  $S_2$ , w polu widzenia których znajduje się obserwowany przedmiot rzucają obraz tego przedmiotu na dwa ekrany  $E_1$  i  $E_2$  o specjalnej



budowie. Po przejściu przez ekran, wiązki światłne zostają skupione zapomocą pary soczewek  $S_3$  i  $S_4$  i w postaci punktów świetlnych oddziałują na dwie komórki fotoelektryczne  $K_1$  i  $K_2$  tworzące wraz z oporami  $R_1$  i  $R_2$  układ mostkowy. Jedna para przeciwległych wierzchołków mostku ( $A$  i  $B$ ) przyłączona jest poprzez kondensator  $C$ , do obwodu wejściowego (siatka — katoda) pięciolampowego oporowego wzmacniacza bateryjnego niskiej częstotliwości. Do obwodu wyjściowego wzmacniacza włączony jest czuły przekaźnik oddziałujący skolei na większy przekaźnik mocy włączający aparat sygnalizacyjny (syrenę, dzwonek, lampki sygnalizacyjne i t. p.), który może być umieszczony zdaleka od petoskopu. Każdy z ekranów  $E_1$  i  $E_2$  składa się z wielu przezroczystych i nieprzezroczystych (ciemnych) kwadracików ułożonych na przemian w szachownicę, przyczem budowa ekranu  $E_2$  jest odwrócona w stosunku do  $E_1$  pod względem rozmieszczenia ciemnych i jasnych kwadratów (ciemnemu kwadracikowi  $E_1$  odpowiada jasny kwadracik  $E_2$  i naodwrot). Jeżeli w polu widzenia soczewek  $S_1$  i  $S_2$  niema żadnego ruchomego przedmiotu, to strumienie światłne przepuszczane przez ekrany  $E_1$  i  $E_2$  i padające na odpowiednie komórki fotoelektryczne  $K_1$  i  $K_2$  będą sobie równe, a zatem będą równe i prądy płynące przez te komórki. Więc nie będzie żadnych zmian napięciem między wierzchołkami  $A$  i  $B$  mostka — przyrząd będzie milczał.

Wyobraźmy sobie teraz, że w polu widzenia soczewek  $S_1$  i  $S_2$  porusza się jakiś przedmiot, którego obraz na ekranie ściśle pokrywa jeden z kwadracików, założmy również, że obraz ten porusza się na ekranie wzdłuż jednego rzędu kwadracików. Jeżeli w chwili rozpoczęcia obserwacji obraz przedmiotu znajduje się na ciemnym kwadraciku ekranu  $E_1$ , to jednocześnie będzie on się znajdował na przezroczystym kwadraciku  $E_2$ , a więc na komórkę  $K_1$  padnie większy strumień światłny niż na komórkę  $K_2$  i napięcie między punktami  $A$  i  $B$  mostka zmieni się. W następnej chwili obraz przedmiotu przejdzie na kwadracik przezroczysty ekranu  $E_1$  na kwadracik ciemny  $E_2$ . Strumienie światłne padające na fotokomórki zamienią się miejscami w stosunku do poprzedniej chwili. Napięcie między punktami  $A$  i  $B$  zmieni się w stosunku do napięcia spoczynkowego w kierunku przeciwnym. Przy dalszym ruchu przedmiotu zjawisko to będzie się powtarzać okresowo, co dwa kwadraciki, a na zaciskach  $A$  i  $B$  mostka otrzymamy okresowo zmienne napięcie o częstotliwości uzależnionej od szybkości poruszania się przedmiotu

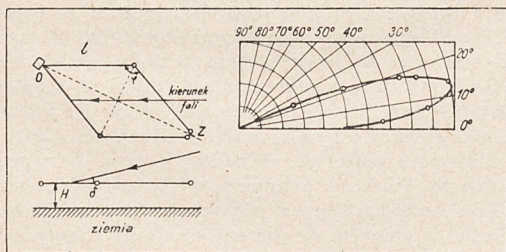
obserwowanego, od jego odległości od aparatu i od ilości kwadracików ekranu. To zmienne napięcie po przejściu przez wzmacniacz i przekaźniki uruchomi urządzenie sygnalizacyjne. Gdy zamiast tak prosto pomyślanego przedmiotu w polu widzenia przyrządu porusza się przedmiot o bardziej skomplikowanym kształcie i zabarwieniu — zjawisko ogólnie rzecz biorąc przebiega analogicznie.

Całość aparatu zmontowana w długiej skrzyni metalowej. W przedniej ścianie skrzyni umieszczone są soczewki  $S_1$  i  $S_2$ ; za nimi znajdują się ekrany soczewki skupiające i fotokomórki. Tylną część skrzyni zajmuje wzmacniacz i przekaźniki. Baterje umieszczone są w osobnych skrzyniach.

### Pozioma antena ramowa (Rentenantenne).

(E. Bruce, A. C. Beck i L. Iwry. sell Syst. Techn. 1935 r., str. 134).

W wypadku, gdy chodzi o uzyskanie ostrej charakterystyki kierunkowej odbioru, doskonałe wyniki daje pozioma antena ramowa w kształcie rombu. Antenę umieszcza się tak, aby wszystkie jej boki leżały w jednej i tej samej płaszczyźnie poziomej. Wielkościami charakterystycznymi dla takiej anteny są następujące dane: wysokość anteny nad powierzchnią ziemi  $H$ , kąt  $\delta$ , który tworzy przychodząca fala z płaszczyzną anteny, długość boku anteny  $l$  i którykolwiek z kątów ramy  $\varphi$ . O ile wiadoma jest długość fali  $\lambda$  i kąt  $\delta$ ,



Ryc. 1.

to można zawsze tak wyznaczyć pozostałe wielkości  $H$ ,  $\varphi$  i  $l$ , ażeby antena dawała najlepszą „sprawność“ odbioru. Podczas prób wy-

żej wymienionego typu anteny, używano ramę o boku równym  $3,25 \lambda$ , umocowaną na dającym się obracać maszcie. W celu wyznaczenia charakterystyki poziomej anteny obracano maszt i notowano siłę odbioru danej stacji w poszczególnych kierunkach. Dla wyznaczenia charakterystyki w płaszczyźnie pionowej używano specjalny nadajnik pomocniczy, który przesuwano wzdłuż 30-to metrowego masztu ustawionego tuż w pobliżu anteny. W celu usunięcia możliwości powstania w antenie fal stojących, włączono w obwód ramy, w wierzchołku anteny przeciwnym do połączonego z odbiornikiem O, opór Z równy oporowi falowemu anteny. Wielkość tego oporu określano doświadczalnie za pomocą specjalnego urządzenia składającego się z kondensatora i termoelementu. Ryc. 1 podaje schematycznie wygląd anteny i jej charakterystykę pionową. Krzywą ciąglą otrzymano z obliczenia, punkty zaś stanowią wyniki doświadczeń, jak widać zgodność jest b. duża.

### Urządzenie wskazujące możliwość uderzenia pioruna dla zabezpieczenia nadajników.

(A. E. G. Mitteilungen 1935 r., str. 270).

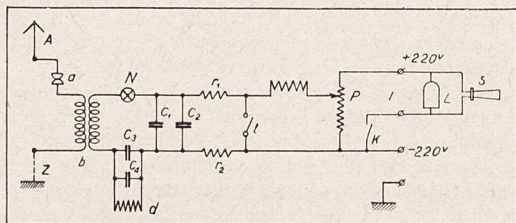
Dotychczas stosowane urządzenia zabezpieczające przed wyladowaniami atmosferycznymi na stacjach nadawczych chroniły te ostatnie tylko przed skutkami uderzeń pioruna lub nagłych napięć, natomiast nie mogły one wskazywać zawczasu o możliwości podobnego rodzaju niebezpieczeństwa.

Ze względu na doniosłe znaczenie dla pewności pracy nadajnika, któreby sygnalizowało zbliżającą się burzę, firma A. E. G., z polecenia Min. Pocht i Telegr. Rzeszy, opracowała układ, który nietylko sygnalizuje możliwość silnych wyladowań atmosferycznych, lecz jednocześnie rejestruje ich ilość.

Ryc. 1 podaje szemat zasadniczy tego urządzenia.

W pobliżu zabezpieczonego nadajnika (może być również i inne urządzenie silno lub słabo prądowe) umieszcza się antenę pomocniczą A, w której obwód włączona jest przerwa iskrowa *a* i uzwojenie pierwotnego transformatora sprzęgającego *b*. Drugi koniec uzwojenia pierwotnego jest uziemiony. Wtórne uzwojenie transformatora połączone jest z lampką jarzącą (neonówką) N, oraz sze-

regiem oporów, kondensatorów i przekaźników. Po włączeniu pomocniczego napięcia 220 V na zaciski 1 i 2, kondensatory  $C_1$  i  $C_2$  ładują się przez dzielnik napięcia  $P$  i duże opory  $r_1$  i  $r_2$ , doprowadzając tem samym napięcie na zaciskach neonówki nieco niższej



Ryc. 1.

niż do granicy zapłonu, a więc lampka zostaje narazie ciemną. Z chwilą przebicia przez zewnętrzne napięcie atmosferyczne przerwy iskrowej  $a$  w obwodzie antenowym na zaciskach transformatora  $b$  zjawia się napięcie, które zapala neonówkę. Kondensatory  $C_1$  i  $C_2$  wyładowują się wówczas poprzez neonówkę i przekaźnik pośredni  $d$ , który zamyka kontakt  $i$ . Wyłączenie przekaźnika  $d$ , wzbudzającego za pośrednictwem kontaktu  $i$  przekaźnik pomocniczy, jest opóźniane dzięki obecności kondensatorów  $C_3$  i  $C_4$ . Kontakt  $K$  przekaźnika  $g$  zamyka obwód syreny  $S$  i licznika  $L$ . Po odpadnięciu kotwicy przekaźnika  $d$  kondensatory  $C_1$  i  $C_2$  ładują się ponownie i całe urządzenie jest gotowe do przyjęcia nowego wyładowania.

Przy zainstalowaniu takiego aparatu obsługa radjostacji bywa zawsze zczasu uprzedzona o zbliżającym się niebezpieczeństwie i może przedsięwziąć odpowiednie środki ostrożności, co pozwala uchronić tak antenę, jak i nadajnik od poważnych uszkodzeń. Szczególnie ma to wielkie znaczenie przy stacjach dużej mocy. Doświadczenie praktyczne dało zupełnie zadawalające rezultaty.

## Filtry do anten promieniujących jednocześnie dwie fale.

(Victor Andrew. Electronics. Październik 1935 r.).

W ostatnich czasach w Ameryce coraz częściej są stosowane anteny promieniujące jednocześnie dwie fale o różnej częstotliwości.

System ten umożliwia jednoczesne nadawanie dwóch programów za pomocą jednej anteny i stosowany jest w radjofonji amerykańskiej. Główną jego zaletą jest uniknięcie kosztów budowy dwóch zespołów wież antenowych. Do takiej anteny muszą być przewidziane specjalne filtry umożliwiające zupełne usunięcie wzajemnego oddziaływania obu nadawanych fal. Przykład podobnego urządzenia filtrującego mamy na stacji radjofonicznej w Nowej Anglii i w Des Moines (Ameryka). Ostatnia z nich posiada antenę pionową, o długości większej niż połowa fali roboczej. Antena promieniuje jednocześnie dwie częstotliwości 1320 i 1430 kc/sek., różniące się między sobą o 8%. Doprowadzenia od nadajnika uskutecznione są za pomocą dwóch oddzielnych koncentrycznych kabli w. cz. Indukcyjność anteny dostrojona jest do częstotliwości pośredniej między obu promieniowaniami. Właściwe urządzenie filtrujące składa się z czterech grup cewek i kondensatorów po dwa na każdy kabel zasilający. Grupa przyłączona bezpośrednio do kabla służy do zrównania oporu pozornego kabla z oporem anteny przy częstotliwości 1320 kc i składa się z cewki włączonej szeregowo w jeden przewód i zablokowanej z obu stron do przewodu drugiego dwoma kondensatorami zmiennymi. Wypadkowy opór indukcyjny tych trzech elementów musi być równy pierwiastkowi kwadratowemu z iloczynu oporu pozornego linii i omowego oporu anteny. Druga grupa załączona szeregowo do pierwszej, połączona jest na wyjściu po przez amperomierz z anteną. Składa się ona z włączonego do jednego z przewodów obwodu dostrojonego do szeregowego rezonansu (cewka z kondensatorem zabocznikowana zmienną pojemnością dla częstotliwości 1320 kc, a więc dla tej częstotliwości, praktycznie rzecz biorąc, jest ona zwarta). Do tego samego przewodu dołączona jest cewka dostrajająca antenę do częstotliwości roboczej 1320 kc.

Grupa druga musi jednocześnie być dostrojona do rezonansu równoległego dla częstotliwości 1430 kc, a więc przedstawiać dla niej opór nieskończenie wielki (zawór). Grupa trzecia i czwarta przeznaczone są dla wydzielania częstotliwości 1430 kc drugiej fali promieniowanej. Pod względem konstrukcji i ideowego szematu są one odpowiednio takie same jak pierwsza i druga z tą tylko różnicą, że zamiast kondensatorów, mamy tam wszędzie cewki, i naodwrot. Całość jest umieszczona w czterech oddzielnych skrzynkach z blachy miedzianej i odznacza się starannością wykonania zapewniającą najmniejsze straty.

## Duży falomierz interferencyjny na zakres fal od 60 do 6000 m.

(A. Habermann. Labor. Fizycz. w Monachjum. Hochfrequenztechnik und Elektroakustik, październik 1935 r.).

Coraz ostrzejsze wymagania stawiane przy konstrukcji urządzeń radiowych zmuszają większe zakłady i fabryki do urządzania własnych laboratoriów badawczych, zaopatrzonych w precyzyjne uniwersalne przyrządy, pozwalające na szybkie i wszechstronne badania produkowanych aparatów. Jednym z takich przyrządów jest opracowany ostatnio przez Fizyczno-Techniczne Laboratorium w Monachjum duży falomierz interferencyjny, na zakres fal od 6-ciu do 6000 metrów. Różni się on od poprzedniego typu, zbudowanego w tem samym laboratorium w roku 1932, przede wszystkim zwiększeniem zakresu pomiarowego i dokładności pomiarów, którą doprowadzono do 0,005%. Taką dokładność osiągnięto dzięki zastosowaniu systemu podwójnego nakładania częstotliwości; sterowania kwarcowego i starannie przemyślanej i wypróbowanej konstrukcji poszczególnych części aparatu, co pozwoliło również znacznie zmniejszyć straty; wrażliwość na zmiany temperatury i wstrząsy mechaniczne. Prócz tego w nowym modelu został wbudowany specjalny generator wzorcowy dla cechowania ze sterowaniem precyzyjnym zapomocą kwarcu nastrojonego na częstotliwość 100 kc. Zamiast cewek wymiennych wprowadzono zespół odpowiednio obliczonych cewek umocowanych we wspólnym bębnie aluminiowym, napędzanym zapomocą specjalnej przekładni i osadzonym na tym samym wale, co i bęben skali, służący jednocześnie jako ekran dla umieszczonych w nim kondensatorów strojeniowych. Skala jest wycechowana bezpośrednio w kc dla każdego z 7-miu zakresów, a prócz tego na normalną podziałkę 180°. Przy przełączeniu zakresów jedna grupa cewek zostaje włączona do obwodu, pozostałe zaś sześć są zwierane na krótko, co usuwa możliwość wzajemnego oddziaływania, a zatem zmniejsza straty. Dla powiększenia czułości aparatu dodano mu dwustopniowy wzmacniacz niskiej częstotliwości o regulowanej mocy wyjściowej. Całość jest umieszczona w pudle grubościennem, odlanem z lekkiego metalu. Wszystkie gałki manipulacyjne znajdują się na płycie czołowej.

Zasada działania przyrządu jest następująca. Mierzona często-

tliwość jest początkowo zgrubsza określona zapomocą mało precyzyjnego interferencyjnego falomierza wejściowego, posiadającego b. szeroki zakres pomiaru (od 6 do 6000 m, t. j. od  $5 \cdot 10^7$  do  $5 \cdot 10^4$  kc). Dokładne wyznaczenie częstotliwości badanej uskuteczniamy przez następną jej porównanie z częstotliwością podstawową lub jedną z harmoniczných precyzyjnego falomierza końcowego, pracującego na b. wąskim zakresie (fale od 80 do 120 m). Ażeby móc określać częstotliwości fal o b. małej amplitudzie, telefon załączony jest nie bezpośrednio, a po dwustopniowym silnym wzmacniaczu niskiej częstotliwości, zasilanym potencjometrycznie z obwodu wyjściowego falomierza.

Spółród innych charakterystycznych cech falomierza należy tu wymienić zastosowanie indukcyjnego sprzężenia zwrotnego zamiast bezpośredniego w części wejściowej (nieprecyzyjnej), oraz staranne nawinięcie (z dużym naprężeniem) drutów cewek i sztuczne „zestarzenie“ ich przez kilkakrotne ogrzewanie i oziębianie przed założeniem do aparatu. Dzięki tym zabiegom możliwym było zachowanie jaknajdalej idącej stałości cechowania. Każda z cewek posiada swój własny kondensator siatkowy i opór upływowy, przez co można było osiągnąć dobór najkorzystniejszych warunków pracy lampy na poszczególnych zakresach.

W części precyzyjnej falomierza zasługuje na uwagę zastosowanie kondensatora stopniowego o płytkach kształtu kołowego, pozwalających otrzymać równomierne rozmieszczenie podziałek na skali oraz wprowadzenie zamiast normalnej cewki cylindrycznej, cewki toroidalnej (pierścieniowej) z materiału ceramicznego z natryskiwaniem uzwojeniem. Pierścień cewki ma żłobek spiralny tworzący tyle zwojów ile wypada z obliczeń. Powierzchnia żłobka jest następnie miedziana sposobem natryskowym. Zastosowanie takiej cewki pozwoliło ją tak umieścić, ażeby druty odprowadzeniowe zaczepów były jaknajkrótsze; a dzięki jej małemu polu rozproszenia odpada konieczność stosowania ekranu między częścią wejściową przyrządu, a wyjściową (precyzyjną). Najciekawszą zaś osobliwością jest kompensacja wpływu temperatury przez zastosowanie w cewkach i kondensatorach przyrządu materiałów izolacyjnych o dodatnich i ujemnych współczynnikach temperatury K, dobranych w odpowiedni sposób. Dzięki temu przy zmianach tej temperatury własności elektryczne obwodu praktycznie rzecz biorąc pozostają bez zmiany ( $K = \pm 5 \cdot 10^{-6}$ ). Tymczasem w normalnych układach wpływ

ten jest dość duży. Po załączeniu aparatu musi on przed pomiarem ogrzewać się w ciągu 15 minut. Wahania napięcia anodowego o granicach  $\pm 10\%$  nie mają wpływu na częstotliwość.

Prócz właściwego swego przeznaczenia — pomiaru częstotliwości z dokładnością do 0.5% zapomocą pierwszego wejściowego falomierza i z dokładnością do 0.005% przy użyciu kaskadowem obu falomierzy (wejściowego i precyzyjnego), przyrząd może być używany do dokonywania następujących pomiarów. Pomiar pojemności do 10  $\mu\mu F$  (b. dokładnie) i z dokładnością do 1% od 10 do 1  $\mu\mu F$ . Wytwarzanie częstotliwości akustycznej z dokładnością do 2% (powyżej 200 kc), a to dzięki zastosowaniu kwarcu sterującego. Wreszcie do wyznaczenia współczynnika temperatury kondensatorów i cewek (o ile zmienia się L lub C badanego obiektu przy zmianie temperatury o 1°). Robimy ten pomiar załączając badany kondensator (równolegle) lub cewkę (szeregowo) do obwodu drgań i po dostrojeniu słuchając dudnienia powstające w miarę ogrzewania się obwodu. Roczna praktyka z aparatem modelowym dała jaknajlepsze wyniki pod każdym względem.

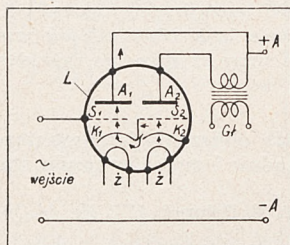
## XII-a Wystawa radjowa w Paryżu.

(A. Goldschmidt. O R A Grudzień 1935 r.).

Dwunasty salon radjowy w Paryżu przeszedł pod hasłem „Ustabilizowanej Radjotechniki“. Nie było tu żadnych rewelacyjnych aparatów i urządzeń, natomiast na każdym kroku dało się zauważyć dążenie poszczególnych firm do udoskonalenia istniejących już typów, tak ażeby zapewniały one jaknajlepsze odtwarzanie przekazywanych dźwięków, przy jednoczesnem zmniejszeniu wszelkiego rodzaju strat, powiększeniu sprawności urządzeń i jaknajdalej posuniętej prostocie i łatwości obsługi. Osiągnięto to przez wprowadzenie lepszych materiałów o małych stratach do budowy kondensatorów, cewek i głośników (mykalex, steatit, ferrocart, specjalne gatunki stali i t. p.) oraz przez staranną i przemyślaną konstrukcję i planowe rozmieszczenie poszczególnych części aparatu. Większość wystawionych odbiorników należała do typu superheterodynowego, o trzech zakresach fal, z regulowaną szerokością przepuszczanego widma (regulowane lub trójzuzwojeniowe transformatory pośredniej



częstotliwości). Specjalną uwagę zwrócono na urządzenie skali strojeniowych, których było b. dużo odmian. Najbardziej interesującą była skala bębnowa ze spiralnie rozłożonymi na jej powierzchni nazwami stacyj radjofonicznych. Równoległe do nazw stacyj zrobiony był rowek, w którym pogrążony był czop umocowany do okienka obserwacyjnego, mogącego się poruszać w kierunku poziomym wzdłuż osi walca. Przy obracaniu mechanizmu napędowego walca, obracały się sprzęgnięte z nim rotory kondensatorów strojeniowych, a okienko prowadzone przez rowek ustawiało się samoczynnie na nazwie stacji, do której był dostrojony w danej chwili aparat. Dużo było skal okrągłych typu wskazówkowego — lotniczego. Kilka firm wy-



Ryc. 1.

stawiło aparaty z automatycznym strojeniem zapomocą wybieraków telefonicznych lub guzików przyciskowych (zapewniały one odbiór min. 45 stacyj). Bardzo liczne eksponaty miały dział urządzeń do walki z zakłóceniami w odbiorze radjofonicznym, tak dla wmontowania w aparacie odbiorczym, jak i dla przyłączenia do źródła zakłóceń (motory, sprzęt elektryczny użytku domowego i t. p.). Wśród stosowanych lamp dało się zauważyć szerokie rozpowszechnienie amerykańskich metalowych lamp odbiorczych, a w urządzeniach krótkofalowych małych lamp „liliput“ o wielkości zwykłego orzecha i o b. małej pojemności wewnętrznej. Nowością konstrukcji wyróżniała się lampa o podwójnym układzie elektrod ryc. 1 (Schwimmende Elektroden). Obydwa układy elektrod lampy ( $A_1$   $S_1$   $K_1$  i  $A_2$   $S_2$   $K_2$ ) sprzężone są oporowo, zapomocą oporu przestrzeni  $S_2$   $K_2$ . Prąd anodowy układu  $A_1$   $S_1$   $K_1$  jest równocześnie prądem siatki układu

$A_2 S_2 K_2$ , posiadającej dodatni potencjał początkowy. Moc wyjściowa modulowania tej lampy przy 40 mA prądu spoczynkowego 300 V napięcia anodowego i 5% zawartości harmonicznych wynosi ok. 4 W. Zasilac ją może zwykła binoda. Głośniki piezokwarcowe w połączeniu z elektrodynamicznymi dla niskich tonów zapewniały naturalność odtwarzanych dźwięków w wielu aparatach droższego typu. Dział urządzeń nadawczych odznaczał się szeregiem udoskonaleń w dziedzinie budowy sal reprodukcyjnych (studja) oraz polepszenie układów modulacyjno-nadawczych zmierzających do tego samego celu — zachowania wierności przekazywanych audycyj. Bardzo liczne były przedstawione przyrządy pomiarowe do szybkiego i bezpośredniego pomiaru indukcyjności pojemności oporu głębokości modulacji i t. p. wielkości ważnych przy konstrukcji radjotechnicznych urządzeń. W wystawie brały udział zarówno przedsiębiorstwa państwowe jak i liczne firmy prywatne od największych do najmniejszych.

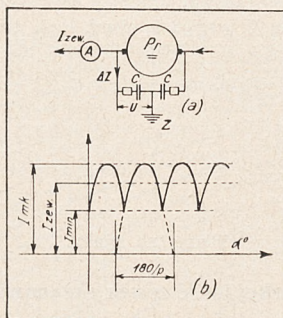
### **Praktyczny sposób obliczania kondensatorów blokujących dla prądnic i motorów prądu stałego.**

(Dr. Inż. K. Heinrich, ETZ Nr. 34, 1935 r.).

Maszyny elektryczne prądu stałego bywają nieraz źródłem poważnych zakłóceń w odbiorze radjofonicznym. Przyczyną tego zjawiska jest proces komutacji, albowiem jak wiadomo wytwarzany prąd stały jest w rzeczywistości prądem pulsującym, który rozpatrujemy jako sumę dwóch prądów: stałego i zmiennego o pewnej częstotliwości ( $f$ ), określonej ilością obrotów maszyny ( $n$ ) i liczbą działek kolektora  $f = \frac{n \cdot A}{60}$ . Otóż ta składowa zmienna powoduje za-

klócenia w odbiorze i należy ją usunąć. Najprostszym sposobem usunięcia jest zastosowanie t. zw. kondensatorów blokujących włączanych do obwodu maszyny jak wskazano na ryc. 1. Najtrudniejszym jednak zagadnieniem jest dobór odpowiedniej wielkości tych kondensatorów. Teoretyczne rozwiązanie zapomocą szeregów Fourier'a daje coprawda b. dokładne wyniki, lecz wzory obliczeniowe są wówczas bardzo skomplikowane i niedogodne dla użytku praktycznego. Następujące proste rozumowanie pozwala z dokładnością zupełnie odpowiadającą wymaganiom technicznym obliczyć

szukane pojemności. Jeżeli oznaczymy przez  $I_{\max}$  maksymalną, przez  $I_{\min}$  minimalną wartość prądu pulsującego, a przez  $I_{zew}$  prąd oddawany lub pobierany z sieci, wskazywany przez amperomierz A (ryc. 1—b), to przez kondensator będziemy musieli prze-



Ryc. 1.

puścić prąd  $\Delta I = I_{\max} - I_{\min}$ . A więc zadanie sprowadza się do obliczenia wartości  $I_{\max}$  i  $I_{\min}$ , co możemy zrobić rozwiązując równanie ogólne sinusoidalnie zmiennego prądu  $I = I_{\max} \sin \omega t$  dla danych warunków. Po wykonaniu wszystkich działań otrzymu-

jemy wzór ostateczny na  $\Delta I = \frac{I_{zew} \cdot p \cdot \pi}{A} \cdot \frac{1 \cos \frac{P}{A} 180^\circ}{\sin \left( \frac{P}{A} \cdot 180 \right)^0}$  gdzie

$p$  jest liczbą par biegunów maszyny.

Ażeby kondensator blokujący przepuścił przez siebie prąd  $\Delta I$  przy napięciu każdego z biegunów względem ziemi  $V$  musi być spełniony warunek  $V = \frac{\Delta I}{C_w}$ , czyli jego minimalna pojemność musi się

równać  $C_{\min} = \frac{\Delta I}{V 2 \pi f}$ . Po wstawieniu wartości  $\Delta I$  z równania (a)

otrzymujemy ostateczny wzór obliczeniowy  $C_{\min} = \frac{30 I_{zew} \cdot p}{V A^2 \eta}$ .

$$\frac{1 - \cos \left( \frac{P}{A} \cdot 180 \right)^0}{\sin \left( \frac{P}{A} \cdot 180 \right)^0} \text{ Farad. Przykład. Mamy obliczyć kondensator}$$

blokujący dla 4-o biegunowej prądniczy bocznikowej dającej na zaciskach napięcie 220 V względem ziemi. Ilość działek kolektora wynosi 60, liczba obrotów  $n = 1000$  obr./min. Normalny prąd równa się 25 A. Szukana pojemność wyniesie  $C_{\min} = \frac{30 \cdot 25^A \cdot 2}{220^w \cdot 60^2 \cdot 1000}$

$$\frac{1 - \cos \left( \frac{2}{60} \cdot 180 \right)}{\sin \frac{2}{60} \cdot 180} = 0,1 \mu \text{ F. Otrzymaną wartość zaokrąglamy do}$$

najbliższej wartości spotykanej na rynku.

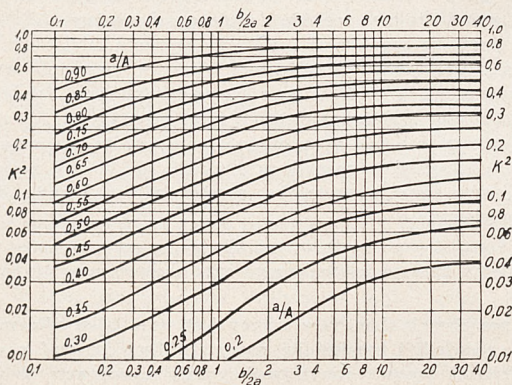
### Indukcyjność cewek ekranowych.

(Komunikat Laboratorium R. C. A. Radio Engineering, lipiec 1935).

W nowoczesnych odbiornikach radiowych stosujemy zazwyczaj ekranowanie poszczególnych cewek, a to w celu usunięcia możliwości wzajemnego oddziaływania (sprzężenia) obwodów. Nałożenie ekranu zmniejsza indukcyjność pierwotną cewki. Stopień zmniejszenia zależy od formy i wymiarów geometrycznych cewki i ekranu oraz od stosunku tych wymiarów i każdorazowo musi być określony doświadczalnie lub też rachunkowo. W celu ułatwienia pracy konstruktorom, opracowującym odbiorniki z obwodami, które muszą pokryć zgóry ustalony zakres, Laboratorium R. C. A. Radiotron przeprowadziło szereg badań, wyniki których zostały przedstawione w sposób graficzny na wykresie ryc. 1. Mamy tam następujące oznaczenia:  $b$  — długość uzwojenia cewki,  $a$  — promień cewki i  $A$  — promień kubka ekranującego. Podstawa teoretycznego rozumowania przy sprawdzaniu rachunkowym otrzymanych danych była następująca. Jeżeli ekran wyobrazimy sobie jako jeden zwój otaczający cewkę, to zmniejszenie się indukcyjności  $L_c$  tej ostatniej wyrazi się

wzorem  $\Delta L_c = \frac{\omega^2 M^2}{\omega L_e} (1)$ , gdzie  $M$  jest współczynnikiem indukcyjności wzajemnej pomiędzy cewką, a ekranem,  $L_e$  zaś indukcyjnością

ekranu,  $\omega$  pulsacją płynącego prądu. Oporność cewki pomijamy, gdyż jest ona mała wobec indukcyjności. Spółczynnik sprzężenia między cewką, a ekranem K wyniesie wtedy  $K = \frac{M}{\sqrt{L_c \cdot L_e}}$  (2). Podstawiając wartość M z równania (2) do równania (1) otrzymamy



Ryc. 1.

$\Delta X_c = \omega L_c K^2$  (zmiana oporu indukcyjnego) i  $\Delta L_c = K^2 L_c$ , a stąd ostateczna indukcyjność cewki  $L = L_c - \Delta L_c = L_c (1 - K^2)$ . Wartości  $K^2$  dla różnych wymiarów cewek i ekranu podane są właśnie na wyżej wspomnianym wykresie.

Inż. M. P.

## Radjofonja automatyczna.

(Notatka recenzyjna z Rivista di Artiglieria e Genio. Grudzień 1935)

W jednej z większych fabryk telefonów w Rzymie (nazwa nie jest podana) zostało zrealizowane bardzo ciekawe urządzenie pomysłu dr. Mastini'ego. Umożliwia ono abonentowi sieci telefonicznej automatycznej przeprowadzenie rozmowy nawet wtedy, gdy znajduje się on poza domem, np. w samochodzie podczas podróży.

Urządzenie powyższe polega na zainstalowaniu w mieszkaniu przy aparacie telefonicznym stacji radjo nadawczo-odbiorczej. Druga podobna stacja jest zainstalowana na samochodzie.

Stacje te umożliwiają:

- 1) przeprowadzenie rozmowy między abonentem w samochodzie podczas jazdy, a dowolnym abonentem sieci miejskiej;
- 2) wywołanie z samochodu dowolnego abonenta;
- 3) przyjęcie sygnału od dowolnego abonenta miejskiego.

Stacja radjo przy aparacie telefonicznym w mieszkaniu zawiera:

a) nadajnik o fali 46 m z lampą-generatorem (stabilizacja kwarcowa) oraz z lampą modulującą prąd anodowy;

b) odbiornik o fali 42 m, posiadający ponadto specjalne urządzenie do odbierania zapomocą przekaźnika fali nośnej, niemodulowanej jeszcze przez mowę ludzką; pozatem odbiornik może odbierać fale modulowane;

c) komplet przekaźników, umożliwiający automatyczne nakręcanie tarczy aparatu telefonicznego oraz obsługę samoczynną stacji radjo.

Z powyższych elementów czynny jest stale tylko odbiornik radjowy; nadajnik i przekaźniki zaczynają funkcjonować z chwilą, gdy odbiornik zaczyna otrzymywać sygnały wywoławcze abonentów oraz gdy abonenci przystępują do przeprowadzenia rozmowy.

Stacja radjo na samochodzie zawiera;

a) nadajnik o fali 42 m, taki sam jak poprzedni w mieszkaniu; nadajnik posiada ponadto specjalny wyłącznik do przerywania w obwodzie siatki fali nośnej oraz przerywacz ręczny, umożliwiający nakręcanie na tarczy żadanego numeru; w samochodzie znajduje się również zwykły aparat telefoniczny;

b) odbiornik o fali 46 m.

W opisie podane są pobieżnie czynności, umożliwiające przeprowadzenie rozmowy oraz wywołanie abonenta względnie przyjęcie sygnału; pozatem trudności techniczne, jakie stanęły przed konstruktorem podczas realizowania pomysłu. Szematy, fotografie i t. p. nie są podane. Nie podano również odległości samochodu od mieszkania podczas przeprowadzania rozmowy.

Urządzenie Mastini'ego demonstrowane było na ostatniej wystawie wynalazków w Turynie. Podkreśla się, że w innych krajach czynione są również próby nad urządzeniem tego rodzaju. Urzą-

dzenie Mastini'ego ma być z nich najbardziej udanem. Nie wymaga ono pozatem żadnych przeróbek technicznych na samych centralach telefonicznych miejskich.

*Kpt. Sz.*

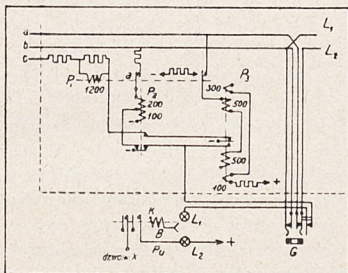
### **Automatyczna sygnalizacja uszkodzeń w liniach specjalnego przeznaczenia centrali automatycznej.**

(A. Smirnow. *Tiechnika Swiazi* Nr. 3/1935 r.).

W celu ułatwienia szybkiego połączenia dowolnego abonenta Centrali automatycznej z takimi instytucjami, jak straż ogniowa, pogotowie lekarskie, policja, telegraf, centrala międzymiastowa, biuro informacyjne, pogotowie techniczne sieci i t. d. urządzenie centrali przewiduje możliwość połączenia z wyżej wymienionymi punktami przez nakręcenie tylko dwóch numerów np. 01, 02 i t. d., aż do 00. Dla zapewnienia niezawodnej łączności po tych b. ważnych liniach należy każdą z nich zaopatrzyć w urządzenia sygnalizacyjne, alarmujące w razie jakiegokolwiek uszkodzenia linii. Jedno z takich urządzeń zostało opracowane przez Teletechniczny Instytut w Leningradzie (LONIJS) w roku ubiegłym i obecnie już pracuje w kilku centralach automatycznych wykazując niezawodność swego działania. Ryc. 1 przedstawia ideowy schemat połączeń urządzenia sygnalizacyjnego. Składa się ono dla każdej ze specjalnych linii z 3-ch przekaźników  $P_1$ ,  $P_2$  i  $P_3$ , lampki sygnalizującej uszkodzenia  $L_1$  i gniazdka kontrolnego  $G$ . Każde 100 specjalnych linii posiada wspólny przekaźnik uszkodzeń  $P_u$  i lampę sygnalizacyjną  $L_2$ . Przekaznik  $P_1$  włączony jest w obwód prób i pracuje wtedy, gdy linja sznurowa (łącznik) zatrzyma się na dawnej linii, o ile linja nie jest uszkodzona i nie jest zajęta. W położeniu roboczym przekaźnik  $P_1$  odłącza przekaźniki  $P_2$  i  $P_3$ , przyczem  $P_3$  zamyka się na obwód lokalny i kotwica jego nie odpada. Po skończonej rozmowie przekaźnik  $P_1$  wraca do położenia spoczynkowego, a  $P_2$  i  $P_3$  zostają ponownie załączone do obwodu zewnętrznego. Przekaznik  $P_2$  pracuje wówczas, gdy na linii zajdzie jedno z następujących uszkodzeń: 1) przewody a i b połączą się ze sobą, 2) przewód b zostanie uziemiony, 3) gdy zajdą jednocześnie uszkodzenia wymienione w p. 1 i 2.

W warunkach normalnych przez przekaźnik  $P_3$  zawsze płynie prąd i kotwica jego jest przyciągnięta. Przerwa prądu w nim,

a zatem odpadnięcie kotwicy może nastąpić: 1) gdy linja się zerwie, 2) gdy jeden z przewodów linji zostaje uziemiony, 3) gdy zajdą obydwie pierwsze uszkodzenia razem. Po odpadnięciu kotwicy  $P_3$  uruchamia się urządzenia sygnalizacyjne (lampka lub inny wskaźnik). Po włożeniu wtyczki do gniazdka próbnego  $G$  linja zostaje zupełnie odłączona od centrali. Lampka alarmowa gaśnie i specjalny łącznik linjowy nie może zająć tej linji aż do chwili wyjęcia wtyczki z gniazdka  $G$ , co uskutecznia się dopiero po na-



Ryc. 1.

prawieniu linji. Wszystkie urządzenia sygnalizacyjne zasilane są przez baterje o napięciu 48 woltów, przyczem dopuszczalne są wahania tego napięcia w granicach od 44 do 52 V ( $\pm 8\%$ ). W aparatach odbiorczych (telefon) na linjach z automatyczną sygnalizacją uszkodzeń należy równolegle do kondensatora blokującego włączyć prostownik kuprytowy, w innych zaś odbiornikach szeregowo z prostownikiem należy złączyć dławik i załączyć równolegle do przekaźnika wywoławczego i kondensatora.

### Podział nowoczesnych ceramicznych materiałów izolacyjnych.

(W. Weicher. E. Kunstmann. W. Demath. E. T. Z. N. 33.1935 r.)

W latach ostatnich ukazało się na rynku dużo gatunków materiałów izolacyjnych pochodzenia ceramicznego, używanych do bu-



dowy szkieletów różnego rodzaju sprzętu radjowego (cewki, kondensatory, podstawki do lamp i t. p.). Materiały te noszą najrozmaitsze nazwy nic nie mówiące ani o ich pochodzeniu ani o ich własnościach elektrycznych lub też mechanicznych i termicznych; jak na przykład calan, calit, utracalan frequenta, steatit i t. d. Wobec wskazanej różnorodności tych materiałów i szerokiego ich zastosowania w urządzeniach tak nadawczych jak i odbiorczych, a to ze względu na cenne własności tych materiałów izolacyjnych (małe straty elektryczne, łatwość wykonania przez formowanie i t. d.), powstała konieczność ich ugrupowania w celu ułatwienia konstruktorom pracy przy wyborze i stosowaniu poszczególnych odmian. Jako najodpowiedniejszy podział należy uważać utworzenie grup podług podstawowej wspólnej substancji wchodzącej w skład danej grupy materiałów ceramicznych, a decydującej o ich własnościach elektro-termicznych i mechanicznych. W ten sposób możemy utworzyć pięć grup zasadniczych.

**G r u p a I.** Do pierwszej grupy należą wszelkie odmiany twardej porcelany zawierające jako główny składnik glinę tego lub innego gatunku. Materiały te mogą być odlewane, prasowane lub obrabiane zapomocą obtoczenia (sposób obrotowy - garncarski). Używa się je do wyrobu izolatorów wysokiego i niskiego napięcia. Prasowane zaś wyroby przeznaczone są dla izolacji i umocowania urządzeń niskonapięciowych. Stała dielektryczna równa się  $4 \div 5$ .

**G r u p a II.** Grupę tę tworzą t. zw. steatyty zawierające dużo krzemionki magnezowej o zwartej budowie (talk — speckstein). Materiały zaliczane do tej grupy odznaczają się małymi stratami ( $\text{tg}\delta = 3 \div 30 \cdot 10^{-4}$ ), dużą wytrzymałością mechaniczną i zachowaniem pierwotnych wymiarów po prasowaniu i wysuszeniu. W praktyce używa się te materiały do budowy izolatorów wysoko i niskonapięciowych oraz wszelkiego rodzaju części izolujących w urządzeniach wysokiej częstotliwości.

**G r u p a III.** Do tej grupy zaliczamy różne materiały izolacyjne zawierające większe ilości związków tytanu (Rutil). Odznaczają się one dużą stałą dielektryczną ( $E = 70 \div 883$ ) i małymi stratami przy w. cz., a więc nadają się doskonale do budowy kondensatorów o dużej pojemności i małych wymiarach. Również do tej grupy zaliczamy materiały ceramiczne o niezmienną się pod wpływem temperatury stałą dielektryczną.

**G r u p a IV.** Jest to grupa materiałów pośrednich między

grupą I-szą a II-gą. Najglówniejszemi składnikami są tu glina i krzemionka magnezowa. Charakterystyczną cechą materiałów tej grupy jest b. mały współczynnik rozszerzalności pod wpływem zmian temperatury ( $1,1 \times 10^{-6}$ ) i odporność na wysoką temperaturę. Własności te decydują o ich zastosowaniu. Robimy z nich części wszelkiego rodzaju urządzeń elektro i radjotechnicznych, w których przewidywana jest możliwość powstania łuny lub iskrzenia, a więc wysokiej temperatury (ochronniki, osłony kontaktów, wyłączników i iskierników i t. p.).

**G r u p a V.** Należą do niej porowate masy zawierające najrozmaitsze substancje (glinę, talk i t. p. w różnej proporcji, a oznaczające się dużą odpornością na wysokie temperatury i słabą przewodnością termiczną, nie przedstawiające jednak dużej wartości pod względem izolacyjnym. Są łatwe w obróbce. Używamy je najczęściej jako przekładki izolacyjne lub szkielety do umocowania oporów w grzejnikach.

Powyższy podział nie jest jeszcze ostateczny i grupy w miarę potrzeby i wymagań i rozwoju produkcji i postępu techniki mogą być dzielone i powiększane co do liczby.

*Inż. M. P.*

## BIBLIOGRAFJA

Przegląd Teletechniczny . . . . .	<i>Prz. Tel.</i>
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones . . . . .	<i>A. P. T. T.</i>
Journal des Télécommunications . . . . .	<i>J. Télécom.</i>
Telegraphen — und Fernsprechtechnik . . . . .	<i>T. F. T.</i>
Tiechnika Swiazi . . . . .	<i>T. Swiazi.</i>
Revue des téléphones, télégraphes et T. S. F. . . . .	<i>Rev. T. T. T.</i>

### OGÓLNE, ORGANIZACJA, WYSZKOLENIE.

Możliwości zastosowań telefonji automatycznej w oddziałach wojskowych. R. Finzi Contini. — *Rivista di Artiglieria e Genio*. Zeszyt IV/1936.

Wojskowo-techniczne szkolenie w wojsku angielskiem. — *Militär-Wochenblatt*. Zeszyt 43/1936.

Szkolenie w służbie radjotelegraficznej. Kpt. Bacilieri. — *Allgemeine Schweizerische Militärzeitung*. Zeszyt 5/1936.

### TELETECHNIKA.

Układy różnicowe. Prof. R. Trehciński. — *Prz. Tel.* Zeszyt 5/1936.

Opis połączeń centrali międzymiastowej w Warszawie. K. Borkowski. — *Prz. Tel.* Zeszyt 5/1936.

Telefonja wielokrotna na obwodach kablowych. H. F. Mayer.— *Prz. Tel.* Zeszyt 5/1936.

Podstawy techniki szybkiego telegrafowania. F. Schiweck. — *T. F. T.* Zeszyt 4/1936.

Naprawy urządzeń linjowych w r. 1936 i możliwości uszkodzeń. B. N. Ramienskij. — *Tiechn. Sw.* Zeszyt 4/1936.

Nowe normy obsługi technicznej stacyj telegraficznych. Zimin.— *Tiechn. Sw.* Zeszyt 4/1936.

Nowa budowa kabla widmowego. W. A. Priwiezencew. — Tiechn. Sw. Zeszyt 4/1936.

Prosty sposób regulacji przewodów. Burdakow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 4/1936.

Łączność telefoniczna Londyn—Archangielsk. B. Pietuchow.— Tiechn. Sw. Zeszyt 4/1936.

Przesyłanie na kablach wielkiej częstotliwości. — Rev. T. T. T. Zeszyt 147/1936.

### RADJOTECHNIKA.

Radjofonja na prądach nośnych wielkiej częstotliwości. F. Gladenbeck. — A. P. T. T. Zeszyt 5/1936.

Urządzenie pomiarowe do mierzenia zniekształceń w przewodach radjofonicznych. E. Freystedt i W. Langsdorff. — T. F. T. Zeszyt 4/1936.

Regulatory wzmacnienia o stałej oporności wejściowej. G. Dobrowolskij. — Tiechn. Sw. Zeszyt 4/1936.

Współczesne centrale nadawcze Europy Zachodniej. A. Wajnberg. — Tiechn. Sw. Zeszyt 4/1936.

Rzut oka na jonosferę. — J. Télécom. Zeszyt 4/1936.

Modulacja fali nośnej z jednym pasmem bocznem. — Rev. T. T. T. Zeszyt 147/1936.

### TELEWIZJA.

Telewizja, jej ostatnie postępy, nowa instalacja telewizyjna w Paryżu. R. Barthélémy. — A. P. T. T. Zeszyt 5/1936.

Obecny stan telewizji. — Rev. T. T. T. Zeszyt 147/1936.

### RÓŻNE.

Zjawiska fotoelektryczne. S. Darecki i E. Cerfas. — Prz. Tel. Zeszyt 5/1936.

Obróbka bakelitu w przemyśle telefonicznym. — Rev. T. T. T. Zeszyt 147/1936.

# BROŃ PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 1 — TOM XX.

LIPIEC 1936.

INŻYNIER WATYN-WATYNIECKI.

## MOTORYZACJA I BROŃ PANCERNA LITWY.

### *Dlaczego o Litwie.*

Motoryzacja i broń pancerna Litwy...!

Na pierwszy rzut oka może się wydać, że to temat co najmniej niepoważny, niezasługujący na zajmowanie nim miejsca w szanującym się wydawnictwie.

A jednak, moim zdaniem, temat ten warto poruszyć i omówić na łamach naszego organu fachowego i to z następujących względów:

1) Powinniśmy teraz, szczególnie w dobie powszechnego wyścigu zbrojeń, orjentować się w zagadnieniach rozwoju motoryzacji i broni pancерnej nie tylko państw zachodnich i naszych mocarstwowych sąsiadów z Zachodu i Wschodu przedewszystkiem, ale również i wszystkich bez wyjątku państw — naszych sąsiadów.

Uważam, że należy podawać częściej do wiadomości czytającemu ogółowi aktualne wiadomości o stanie i rozwoju motoryzacji naszych sąsiadów, jak to czynią Niemcy, czy Sowiety.

Dotąd „Przegląd Wojskowo-Techniczny“ ogłosił na ten temat, nie licząc drobnych wzmianek w dziale „Kroniki“, zaledwie kilka prac w 1931, 1934, 1935 i 1936 r. (fragmenty):

1) „Broń pancerna naszych sąsiadów: Rosji i Niemiec“ (styczeń 1932 r.),

2) „Ewolucja sprzętu pancernego w armji czerwonej“ (czerwiec 1934 r.),

3) „Rumuńska broń pancerna“ (lipiec 1934 r.),

4) „Teorja i rzeczywistość“ (kwiecień 1936 r.),

5) „Motoryzacja Czechosłowacji“ (maj 1936 r.).

Nadto w „Polsce zbrojnej“ z dn. 29/III. 36 r. ukazał się artykuł p. t. „Motoryzacja armji czechosłowackiej“.

I to jest wszystko, a głównie, że to było już dawno, i że trzeba zagadnienia te uaktualniać.

A zatem, nie od rzeczy będzie uczynić w naszym fachowym organie — chociażby pobieżny rzut oka na obecny stan motoryzacji i broni pancernej Litwy.

### *Trochę historii dla orjentacji.*

Zawiązkiem obecnej litewskiej broni pancernej był zdobyty na bolszewikach w 1919 roku pod Wilkomirzem jeden samochód pancerny.

W marcu 1920 roku został sformowany pluton samochodów pancernych (tablice poglądowe tych samochodów, w opracowaniu rtm. F u r s - Ż y r k i e w i c z a, wydał kilka lat temu nasz Instytut Naukowo-Wydawniczy).

Samochody pancerne, wchodzące w skład tego plutonu, latem i w jesieni 1920 r. wzięły udział w walce przeciwko naszym oddziałom pod J e w j e m, S e j n a m i i B e r ż i n i n k a m i.

W lipcu 1921 r. wspomniany wyżej pluton został przekształcony w „autodywizjon“.

Na krótko przedtem został sformowany pociąg pancerny „G e d y m i n a s“, który brał udział w walce z wojskiem polskim pod O r a n a m i.

W 1923 r. Litwa zakupiła we Francji 12 czołgów „Renault”, poczem w 1924 r., ze wszystkich istniejących rodzajów i oddziałów broni pancernej został sformowany t. zw. oddział pancerny, który obecnie przedstawia się w postaci mieszanego baonu pancernego (czołgi i samochody pancerne). Pociąg pancerny został w 1935 r. zlikwidowany.

Równolegle z tem postępował t. zw. „rozwój” motoryzacji, czyli wojsk samochodowych wojska litewskiego.

W styczniu 1919 r. został utworzony pluton samochodów, który wkrótce rozwinął się w kompanję. Sprzęt samochodowy pochodził z zakupów w Niemczech.

Nasylenie ilościowe i jakościowe sprzętem samochodowym wojska litewskiego odbywało się długi czas — żółwim krokiem. W powolnem tempie organizowano warsztaty reperacyjne.

W 1931 r. utworzony został t. zw. oddział samochodowy, coś w rodzaju dywizjonu.

### *Obecny stan motoryzacji kraju.*

Stwierdzić należy, że motoryzacja na Litwie rozwija się słabo.

Litwa posiadała:	na 1/I. 34 r.	na 1/I. 35 r.	na 1/I. 36 r.
samochodów osobow.	1176	1256	1319
samochodów ciężar.	355	336	322
autobusów	303	282	302
motocykli	1167	1127	1157

Cały ten sprzęt ciągu mechanicznego jest reprezentowany przez 55 firm zagranicznych, co wskazuje na różnorodność typów maszyn.

Ilościowo prym trzymają w kolejności następujące firmy: Ford, Chevrolet, Opel, B. S. A., D. K. W., F. N., Husqvarne, Studebaker.

*Broń pancerna.*

Broń pancerną Litwy reprezentuje obecnie t. zw. oddział pancerny („S a r v u o ć i u r i n k t i n e“), o składzie następującym:

- dowództwo i kwatermistrzostwo,
- 2—3 kompanje czołgów,
- 1 kompanja samochodów pancernych,
- kompanja szkolna (podoficerska),
- warsztaty.

Oddział ten w 1935 r. został przesunięty z K o w n a na na północo-wschód do R a d z i w i l i s z e k, co, jak się wydaje, jest bardzo charakterystycznym dla obecnych stosunków litewskich.

Nadto w szeregach garnizonów stacjonują 3—4 samodzielne plutony pancerne, każdy w składzie 3—4 wozów bojowych.

*S p r z ę t.**A. Czołgi.*

Litwa posiada 12 starych, bardzo zużytych czołgów R e n a u l t „M-17“, zakupionych we Francji w 1923 r. Wszystkie one są uzbrojone w c. k. m. M a x i m a. Czołgi te, ze względu na swój przestarzały typ, a głównie stan, spowodowany złą konserwacją — nie przedstawiają żadnej wartości bojowej.

Pozatem Litwa posiada kilkanaście małych czołgów V i c k e r s a, zakupionych w 1935 r. w Anglii.

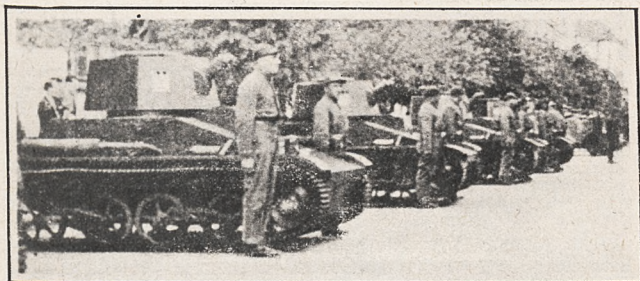
Charakterystyka tych czołgów przedstawia się następująco: <sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Przypuścimy, że dane o nich, zamieszczone w bolszewickiej „K r a s n. Z w i e z d z i e“ z dn. 20/IV. 35 r., — są zbliżone do prawdziwych.



Ciężar na stanowisku bojowym — 3,8 tonn,  
długość — 3,5 m,  
szerokość — 1,85 m,  
uzbrojenie — 1 c. k. m. Vickersa 7,7 mm  
Grubość pancerza: przód — 9 mm, góra 4 mm  
Silnik mocy 50 KM



*Ryc. 1.*

*Litewskie 4-tonnowe czołgi Vickersa.*

*(Na wieżach, charakterystyczne „Słupy Gedymina“).*

Szybkość do 48 klm/godz.

Zapasy paliwa 91 litrów.

Zdolność pokonywania przeszkód:

    pochyłości do 30°

    rowy szerokości do 1,5 m

    brody głębokości do 0,6 m.

Załoga czołgu — 2 ludzi.

Czołg posiada wieżyczkę obracalną.

Można przypuszczać, że w najbliższym czasie Litwa zao-  
patrzy się również i w czołgi produkcji sowieckiej.

*B. Samochody pancerne.*

Poza staremi, dziś przedstawiającymi już tylko muzealną osobliwość, samochodami pancernymi typu „D. Z. W. R.“, zakupionymi w Niemczech w 1920 r., Litwini posiadają od 1935 r. przypuszczalnie kilkanaście nowoczesnych



*Ryc. 2.*

*Litewski samochód pancerny typu „L-182“.*

3-osiowych samochodów pancernych, zakupionych w szwedzkiej firmie **L a n d s v e r k**.

Charakterystyka litewskiego 3-osiowego samochodu pancernego jest następująca: <sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Według szwedzkiego „**Akiébolaget-Landsverk**“ z 1935 r.

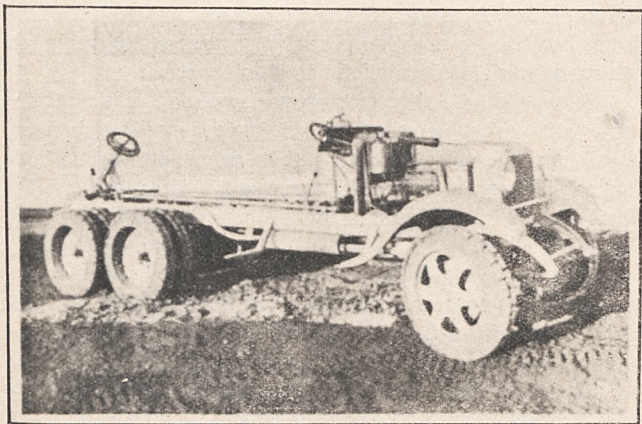
typ — Landsverk „L-182“

ciężar — 5,6 tonn

długość — 5,56 m

szerokość — 2,00 m

wysokość — 2,45 m



*Ruc. 3.*

*Podwozie samochodu pancernego „L-182“.*

uzbrojenie — 3 k. m. (w tem 1 n. k. m. „Örlikon“  
i 1 c. k. Maxima w wieży obracalnej, 1 c. k.  
m. Maxima w prawej, przedniej części kadłuba  
pod wieżą),

zapas amunicji — 4000 pocisków

załoga — 4-ch ludzi

opancerzenie — 7 mm

moc silnika — 80 KM (silnik 6-cylindrowy),

największa szybkość — 65 klm/godz.

promień działania — 275 klm  
 zdolność pokonywania przeszkód:  
 rowy — do 0,80 m szerokości,  
 pochyłości terenowe do 30°.

Samochód jest zaopatrzony w dwa stery: przedni i tylny, posiada dodatkową przekładnię terenową. Zbiornik na benzynę jest umieszczony w tyle. Koła — na gusmatkach, przyczem wszystkie posiadają hamulce. Koła tylnego mostu są niezależnie zawieszane na wahaczach.

Samochód jest wyposażony w peryskop, umieszczony na wieży, oraz w semaforowy przyrząd sygnalizacyjny.

Jak widać z powyższego — są to wozy nowoczesne, jednakże należy wątpić, by tak jak i czołgi V i c k e r s a, w rękach litewskich załóg, działały one sprawnie.

#### *Wojska samochodowe.*

Wojska samochodowe reprezentuje obecnie t. zw. Oddział samochodowy („A u t o r i n k t i p e“) o składzie następującym:

- dowództwo i kwatermistrzostwo,
- eksploatacyjna kompanja samochodowa,
- kompanja szkolna (podoficerska),
- warsztaty.

Oddział ten jest wyposażony w różne typy i rodzaje samochodów (również i motocykle).

Są tam zarówno najbardziej luksusowe wozy, obsługujące centralne instytucje wojskowe i poszczególnych dygnitarzy wojskowych, jak i stare, „przedpotopowe gruchoty“.

#### *Wyszkolenie.*

Jak można sądzić z poszczególnych wzmianek prasy zagranicznej, wyszkolenie obsługi sprzętu ciągu mechanicznego stoi na bardzo niskim poziomie.

Wyszkolenie oficerów odbywa się na 3—4 miesięcznych kursach organizowanych dorywczo przez Szefostwo Wojsk Technicznych.

Wyszkolenie podoficerów odbywa się w kompanjach szkolnych. Szeregowcy szkolą się w swych oddziałach.

Brak regulaminów, pomocy szkolnych, odpowiednio i celowo wyposażonych warsztatów — dopełnia całokształtu obrazu w tej dziedzinie.

### *Związki pancerno-motorowe.*

Na Litwie są również czynione próby tworzenia (dorywczego) związków pancerno-motorowych w czasie improwizowanych ćwiczeń „na większą skalę“.

Pierwsza tego rodzaju próba zorganizowania ćwiczenia, z udziałem ad hoc utworzonego związku pancerno-motorowego, miała miejsce w marcu 1935 r. i została uwieczniona na łamach najpoważniejszego litewskiego organu wojskowego „*M u s u Ź i n y n a s*“ w Nr. 120/35.

*Strona „czerwona“* występowała w składzie:

- 1 kompanja piechoty,
- 1 szwadron huzarów,
- 2 plutony c. k. m.
- 1 drużyna n. k. m. *Ö r l i k o n.*

*Strona „niebieska“* w składzie“:

- 2 drużyny strzeleckie i pluton c. k. m. na 3-osiowym samochodzie,
- 1 działko 75 mm na 2-osiowym samochodzie,
- pluton czołgów *V i c k e r s a* (5 wozów),
- 2 samochody pancerne,
- 1 drużyna saperów na 2-osiowym samochodzie.

Ponadto dowódca „niebieskich“ czyli właściwego „związku pancerno-motorowego“ — dysponował:

- 1 samochodem osobowym,
- 1 motocyklem z przyczepką,
- 1 samolotem.

Ćwiczenie obejmowało obronę ze strony „czerwonej“ oraz — rozpoznanie i wykonanie wypadu na tyły nieprzyjaciela — ze strony „niebieskiej“.

---

PORUCZNIK TADEUSZ POLISZEWSKI.

## METODY I SPOSOBY SZKOLENIA.

W artykule niniejszym pod nazwą „Metody i sposoby szkolenia“ nie mam najmniejszego zamiaru wdawać się w roztrząsania z zakresu metodyki, czy nauki wychowania, lecz pragnę ten temat omówić ze strony praktycznej naszego codziennego życia żołnierskiego. Pod tym też kątem widzenia należy artykuł niniejszy rozpatrywać, by kogoś nie razila czasem lekka dygresja w stosowaniu nazw ściśle książkowych do rzeczy codziennych, nie dających się podciągnąć pod żadną z wyżej wymienionych nauk pedagogicznych. Wychodzę bowiem z założenia, że w wojsku należy myśleć bezpośrednio kategorjami żołnierskimi, bo tylko tymi można zwłaszcza niektóre przejawy życia wojskowego dokładnie określić.

Słusznem i znanem jest powiedzenie, że od metod i sposobów szkolenia zależą w dużej mierze osiągnięte takie, czy inne wyniki. Pomimo przyjętych i stosowanych w wojsku trzech zasadniczych metod szkolenia, t. j. werbalnej, pogładowej i mieszanej, osobiście twierdzą, że jest ich tyle w wojsku, ilu uczących instruktorów-oficerów. Nie chcę przez to powiedzenie stwarzać jakiejś nowej teorii, lecz dochodzę do tego przekonania drogą, prowadzącą może nietyle przez utarte i usankcjonowane teorie wybitnych jednostek świata naukowego, ile przez fakt ogrom-

nego zróżniczkowania indywidualności instruktorów oraz różnych warunków, wśród jakich szkolenie się odbywa.

Nie chodzi mi w moim krótkim artykule o krytykę tej czy innej stosowanej metody, ale o naświetlenie zagadnienia z punktu widzenia efektu końcowego, t. j. jak najlepszych i w jak najkrótszym czasie osiągalnych wyników pracy.

Wiemy o tem, że lansowana jest najbardziej metoda pogładowa, ściśle mówiąc werbalno-pogladowa czyli mieszana, wiemy również, że w praktyce istnieje tylko ta ostatnia. Nie wyobrażam sobie bowiem werbalisty, któryby np. pojęcie linii celowania chciał przemocą wcisnąć w głowy słuchaczy, nieobjaśniając jej na przyrządzie Dumasa, albo nauczyć budowy i pracy silnika, dyktując jego części składowe z poleceniem wykucia ich na pamięć, pokazując im je co najwyżej na tablicy pogładowej. Jasną jest rzeczą, że każdemu instruktorowi chodzi o rzecz pierwszą i zasadniczą, t. j. być rozumianym przez audytorjum, gdyż to jest nieodzownym warunkiem możliwości nauczania kogoś.

Ażeby ten pierwszy zasadniczy warunek osiągnąć, trzeba znać:

1) swoją indywidualność instruktorską, 2) przedmiot nauczania, 3) audytorjum z jego ewentualnie odcinającymi się od ogółu jednostkami, 4) znać i pamiętać swoje wyniki pracy wyszkoleniowej, oparte na osobistych doświadczeniach.

Podstawą prawidłowego szkolenia jest systematyczność. Chcę znaleźć instruktora, któryby z czystym sumieniem twierdził, że np. szkolił swój oddział systematycznie we wszystkich przedmiotach wojskowych przez 8 tygodni wyszkolenia rekruckiego w oddziałach pancernych i doszedł do bardzo dobrych wyników pracy, kiedy już po czwartym tygodniu wyszkolenia musiał swoich ludzi przygotować do



złożenia przysięgi, wyznaczać do służby wartowniczej, a w tymże samym czasie przygotować i odbyć chociażby tylko 4 strzelania szkolne, sportowe i 2 ostre. Odrazu dochodzimy w tym punkcie do przekonania, że jeśli osiągnęliśmy wyniki dobre, to decydującą rolę odegrała tutaj właśnie tylko taka czy inna, lecz indywidualnie zastosowana, metoda szkolenia.

Znajduję dwie systematyczności: 1) systematyczność samego szkolenia i 2) systematyczność przedmiotu. Pierwsza uzależniona jest wyłącznie od zakresu przedmiotu, a potem metody, zaś druga jest właściwą każdemu przedmiotowi. Dwie wspomniane „siostrzyce“ w trakcie wyszkolenia powinny kroczyć w zgodnym rytmie marszu. Niestety niezawsze jest to możliwe, a znane nam wszystkim warunki pierwszego okresu szkolenia w oddziałach pancernych mówią same za siebie. Zdawałoby się z tego powodu, że żołnierza należycie w takich warunkach wyszkolić nie można. Twierdzą jednak z czystym sumieniem, że tam gdzie była zachowana systematyczność druga, t. j. przedmiotu, wyszkolenie w pierwszym okresie stanęło na wysokości zadania. Zatrzymuję się nieco dłużej nad tem jedynie dlatego, ażeby udowodnić, że jest to właśnie klasyczny przykład decydującego znaczenia w stosowaniu takich czy innych metod. Gdyby ktoś w tych warunkach twierdził, że wyniki te zostały osiągnięte dzięki zastosowaniu wyłącznie jednej tylko ze wspomnianych metod, w stu procentach odpowiedziałbym mu, że jest wobec mnie conajmniej nieszczerym. Ja osobiście przyznaję się, że stosowałem zawsze w swojej pracy instruktorskiej w wyszkoleniu młodego rocznika metody „różne“ i zawsze ze skutkiem pomyślnym. Zastrzegam się w tem miejscu przed posądzeniem mnie o specjalną umiejętność szkolenia, ale wspominam o tem jedynie i wyłącznie dlatego, że jestem zdecydowanym przeciwnikiem na-

rzucania metod szkolenia instruktorowi-oficerowi, mającemu chociażby tylko roczne praktyczne doświadczenie wyszkoleniowe. Tak jak w każdej dziedzinie życia wojskowego, postępujemy naprzód, tak samo i o metodach „wypróbowanych kartek“ drobiazgowych i ćwierćminutowych, albo o starych programach, dobrych ostatecznie jeszcze i dziś w szkołach o dokładnie rozplanowanym czasie i wyrównanym elemencie, nie możemy mówić jako o doskonałej formie szkolenia.

Miernikiem szkolenia musi być treść programu pomieszczona i nauczona w pewnym czasie ogólnie, a nie rozbitie treści na minuty i przymusowe „wciskanie“ wiadomości, gdyż w takich warunkach często nam wogóle zabraknie metody, jaką mamy zastosować.

Nie walczę bynajmniej z programami; twierdzę, że szczegółowy program jest podstawą wyszkolenia i ułatwieniem pracy, ale uważam, że czas przeznaczony na wyczerpanie programu w danym dniu, określony rozkładem dnia jest zupełnie wystarczającym podziałem „czasowym“ wyszkolenia.

Resztę zrobi dostosowana do warunków wyszkolenia odpowiednio dobrana metoda. Nieco inaczej ma się ta rzecz w odniesieniu do podoficerów pomocników instruktora. Tutaj muszę przypomnieć, że instruktorem jest tylko oficer, zaś wszyscy inni są tylko pomocnikami instruktora, i tępiłem zawsze zwyczaj nazywania podoficera, a nawet st. strzelca, „panem instruktorem“, co się jeszcze ciągle spotyka nawet w oficjalnych meldunkach rekrutów do st. strzelców przez: „panie instruktorze, strzelec x... itd.“ Jest to pojęcie z gruntu fałszywe, nie przynoszące wcale dobrego mniemania o roli instruktora. Jeśli chodzi o metody szkolenia stosowane przez podoficerów, to jasną jest rzeczą, że muszą one być uregulowane jednołicie w kompanji, lecz nie

w czambuł, ale odnośnie poszczególnych przedmiotów i zdolności podoficerów. Jest to oczywiście kwestja znajomości wartości instruktorskich oraz indywidualności swoich podoficerów. Osobiście wychodzę z założenia, że jeśli chodzi o wyszkolenie, to rola pomocnika-instruktora (podoficera) jest bardzo poważna, ale i równocześnie zupełnie prosta. Sprowadza się ona do: 1) indywidualnego dociągnięcia w swoim zespole ucznia w wiadomościach podanych przez instruktora, 2) utrzymania w aktualności zdobytych wiadomości przez swoich uczniów, gdyż „krótka rekrucka pamięć“ jest w wojsku przysłowiowa i 3) łączenia wyszkolenia z wychowaniem wojskowym.

Jeśli chodzi o zalecanie metod w wyszkoleniu, to uzależniam je przede wszystkim od temperamentu instruktor-skiego pomocników, a dalej od ich zdolności indywidualnych i od metody głównego instruktora, wybranej dla danego przedmiotu. Nastawienie odpowiednie musi nadać dowódca kompanji i dokładnie je swoim pomocnikom określić. Oczywiście powinna być stosowana metoda pośrednia, t. zn. żołnierza wszyscy kochamy, krzywdy mu nie robimy, ale dla wymuszenia sprawności wyszkolenia musimy niekiedy stosować „intensywniejsze“ ćwiczenia dla zadokumentowania, że dany ruch czy ćwiczenie musi być sprawniej wykonane, a przez to i częściej przypominane.

Ta metoda, zresztą jedyna, wyrabia fizyczny i moralny hart ducha, niezbędny dla dobrego żołnierza. Ociążałość żołnierza jest czemś najwstrętniejszem w wojsku, wywierającym zgubny wpływ na całą strukturę życia żołnierskiego, a zwłaszcza na sam tok wychowania tego żołnierza“.

Musi być zatem bezapelacyjnie tępiona, a do tego pozostaje tylko droga wychowania, jako przygotowanie, a kiedy to niewystarcza, droga „intensywniejszych ćwiczeń“. Uważam, że stosowany w dro-

dze na plac ćwiczeń „lotnik“, czy chwilka musztry luźnej, lub powtórzenie nauki czołgania się jest doskonałym środkiem rozruszania kości i mózgu żołnierza bez najmniejszej krzywdy, a przynoszącym wielką korzyść w przyswajaniu programu właściwego. Metoda ta daje doskonale rezultaty, a żołnierz przyjmuje ją na wesoło bez cienia zawści, doszukując się odrazu w sobie i w kolegach niedociągnięć. Humor przytem nie powinien opuszczać nikogo.

Musimy pamiętać o rzeczy naczelnej, że żołnierza musimy wychować i wyszkolić metodami prawnie dozwolonymi, ale rozpiętość tego szkolenia musimy pozostawić interpretacji instruktora. Narzucanie metod siłą przez przełożonych uważam za niecelowe, a zastąpić je może znajomość zdolności instruktorskich u podwładnego i zaufanie oraz śledzenie postępu wyszkolenia.

Przy tej okazji poruszyć wypada kwestję wymagań przełożonych w poszczególnych działach wyszkolenia. Cel i zadanie każdego działu wyszkolenia określają regulaminy i instrukcje. Dla przykładu przytaczam instrukcję strzelecką, która wyraźnie określa, że „żołnierz musi dobrze znać karabin, umieć się z nim obchodzić, a przedewszystkiem strzelać“. Jasnym jest, że do tego celu dochodzi się drogą systematycznego i metodycznego szkolenia, ale jasnym jest również, że pomimo zastosowania najświetniejszych metod i usilnej pracy, to samo ćwiczenie wykonane przez dwóch chociażby tylko żołnierzy będzie rozmaicie wyglądało. Duch nowszych instrukcyj przewiduje to i dlatego powiada, że „ostatecznym celem i sprawdzianem wyszkolenia strzeleckiego są dobre przeciętne, niefabrykowane wyniki strzelań“. Kwestja czy żołnierz np. w postawie strzeleckiej stojąc, czy leżąc wygląda mniej lub więcej zgrabnie jest rzeczą drugorzędną. Uwagi zatem, że żołnierz, powiedzmy, przyjmuje postawę strzelecką mało sprawnie, czy zbyt po-

kracznie nie są uzasadnione, czego nawet instrukcja nie potępia, zalecając taką postawę z jakiej może być najlepiej strzał oddany. Spotyka się np. strzelców, którzy oddają strzały bardzo szybko i niedokładnie, ale w efekcie, niżej dziesiątki czy ósemki nie wystrzelą. Drobiazgowości w wykonaniu można w 90% wymagać w musztrze formalnej, i to odnośnie ćwiczeń zasadniczo wykonywanych na komendę. W innych przedmiotach jest dość trudno jej się dopatrzyć, a narzucanie jej przemocą bywa często dla przedmiotu szkodliwe.

Reasumując powyższe, twierdę, że każda dozwolona i umiejętnie stosowana metoda jest dobrą, byleby prowadziła jasno i zdecydowanie w granicach określonego czasu do nakazanego i wytkniętego celu, przytem by dała jak najlepsze wyniki oddziały, a nie pojedynczych strzelców, gdyż właściwym miernikiem wyszkolenia jest zawsze oddział, a nie jednostka.

Zasada ta jest obecnie należycie określana w instrukcjach i wytycznych szkolenia, a instruktorzy i przełożeni o starych pojęciach metody „mechanicznej“ są już dzisiaj na szczęście unikatami.

---

ROTMISTRZ ROMAN GILEWSKI.

## PRZEROSTY ORGANIZACYJNE JEDNOSTEK PANCERNYCH I MOTOROWYCH.

Każdy oddział bojowy ma swoją praktyczną wielkość, która pozwala mu na najlepszą wydajność pracy, ekonomję wysiłku, łatwość dowodzenia i manewrowania i t. d. Zwiększanie lub zmniejszanie liczebności tego oddziału obniża jego wartość bojową, pomimo pozornego paradoksu, że np. zwiększanie liczby żołnierzy ma „osłabiać“ oddział.

Nad wypośrodkowaniem tych wielkości głowią się sztaby wszystkich wojsk od niepamiętnych czasów.

Nawet dość znaczne odchylenia, a szczególnie przerosty w stosunku do praktycznej wielkości w oddziałach piechoty, kawalerji i lotnictwa dadzą się łatwo zniwelować łatwością rozwinięcia się w terenie lub w przestworzach tych oddziałów, natomiast sprawa przedstawia się zupełnie inaczej w oddziałach pancernych i motorowych, a w szczególności składających się ze sprzętu kołowego.

Zależność od dróg nie pozwala na skracanie kolumn, lub rozwijanie się wszcz.

Zwiększenie oddziału pancernego lub motorowego odbywa się zawsze jedynie kosztem wydłużenia kolumny. Każde wydłużenie kolumny powoduje:

utrudnienie dowodzenia, manewrowania i łączności;  
trudności i opóźnienia przy wprowadzaniu oddziału do walki;

łatwość rozbicia kolumny na kilka części przy zaatakowaniu jej z boku;

zwiększenie strat od ognia artylerji i lotnictwa.

Obserwując organizację oddziałów pancerno-motorowych państw obcych, widzimy prawie wszędzie pęd do przebudowania oddziałów motocyklowych i oddziałów samochodów pancernych kołowych.

W naszej literaturze wojskowej spotyka się również często bezkrytyczne naśladownictwa i pochwały obcych wzorów, przeniesionych na nasz teren i w nasze warunki.

Szczegółowa analiza możliwości technicznych i bojowych kompanij i bataljonów motocyklowych oraz kompanij samochodów pancernych drogowych wykazać może w przybliżeniu praktyczną ich wartość bojową.

Rozpatrzmy możliwości zmotoryzowanego oddziału rozpoznawczego, składającego się z:

- a) bataljonu motocyklistów (około 200 motocykli), dowodzonego przez jednego dowódcę, mającego do wykonania całością oddziału pewne zadanie;
- b) 2-ch kompanij samochodów pancernych kołowych;
- c) oddziałów p.panc. łączn. chem. pionierów zaopatrzenia i t. d.

Długość tej kolumny na postoju wynosi około 800 m.

Długość kolumny O. R. w marszu bez odstępów taktycznych wyniesie:

bataljon motocyklistów około	10.000 m
2 komp. sam. panc. około	2.500 „
tabor bojowy i oddziały pomoc.	1.800 „

---

Razem około 14.300 m

Przyjąwszy poniższe ugrupowanie bojowe z zachowaniem rozczłonkowania i odległości bojowych (jest lato — kurz na drodze):

to długość kolumny O. R. wyniesie około 20 klm.

Zmniejszenie odległości między wozami powoduje zawsze zmniejszenie szybkości posuwania się kolumny; odwrotnie — zwiększenie szybkości powoduje rozciągnięcie się kolumny.

Wykorzystanie równoległych do szosy dróg polnych celem skrócenia kolumny, bardzo rzadko jest możliwe, a przytem zawsze obniża ogólne tempo marszu przynajmniej o  $1/3$  i naraża silniki motocykli na przegrzanie się.

Przyjmując, że O. R. posuwa się w jednej kolumnie, to w razie napotkania nawet słabego oporu na osi, podciągnięcie do czoła całego O. R. w celu uzyskania przewagi i odrzucenia całością sił nieprzyjaciela z drogi, potrwa najmniej godzinę. Wydanie zarządzeń i rozwinięcie się do walki —  $1/2$  godziny — razem najmniej  $1 1/2$  godziny. W tym czasie nieprzyjaciel może zorganizować się na następnej pozycji opóźnienia i oderwać się lub podciągnąć większe siły i zorganizować obronę. W rezultacie „przez zaskoczenie“ działa właściwie tylko jeden pluton sam. panc. oraz 1 — 2 plutony motocyklistów — reszta O. R. była jedynie celem dla nieprzyjacielskiej artylerji i lotnictwa w marszu, a do bitwy przyszła zapóźno. A co robić z 250 wozami kołowymi na jednej szosie w terenie przeważnie równym i otwartym?

Przyjmując, że marsz odbywa się po 2 osiach: na każdej 1 komp. sam. panc. i jedna komp. motocyklistów, wtedy długość kolumn wyniesie około 10 — 12 klm (odejmując tylko połowę długości kolumn w marszu podróжным, zostawiając odległości taktyczne i bojowe).

I znów — w razie spotkania nieprzyjaciela, udział w walce weźmie jeden pluton sam. panc. i jeden pluton motocyklistów — całość nadejdzie dopiero za 40 minut — rozwinię się za 20 minut, a więc najmniej 1 godzinę czasu zy-



ska nieprzyjaciel, zanim będzie miał do czynienia z całością sił mniejszego O. R.

Jak widać, tak długa kolumna wozów uniemożliwia zaskoczenie nieprzyjaciela i uderzenie w pierwszym momencie całością sił.

W rezultacie walczy tylko pluton sam. panc. i pluton lub 2 plutony motocyklistów — ten oddział właściwie „rozpoznaje“ — reszta tego „tasiemca motorowego“ maszeruje darmo! Wniosek stąd prosty, że ta reszta — to balast i żer dla nieprzyjacielskich samolotów i artylerji. Nie można również nazwać tej reszty „siłami, przeznaczonemi do utrzymania terenu“, gdyż będą one za słabe.

Jednostką samochodów pancernych kołowych, zdolną walczyć w korzystnych warunkach na jednej drodze, jest pluton, składający się z 3 — 4 wozów.

Kompanja sam. panc. z 8 — 9 wozów, użyta jako całość czołowo na jednej drodze, nie przynosi właściwie żadnych korzyści bojowych (ogniowych), narażając się jedynie na duże straty od ognia nieprzyjacielskich baterji artylerji, dział i działek p. panc.

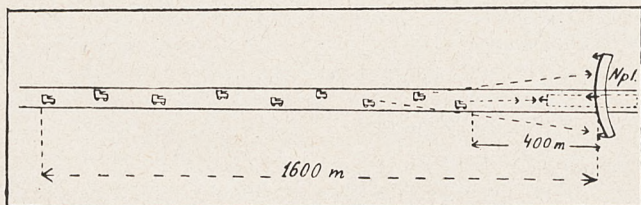
Jeżeli przyjmiemy, że pierwszy samochód pancerny rozpoczął walkę ogniową z nieprzyjacielem na 400 m, a odległości bojowe między wozami wynoszą około 150 m, to 8-my lub 9-ty samochód panc. będzie oddalony od nieprzyjaciela na około 1600 m, a więc nie będzie mógł skutecznie strzelać ani z działka, ani z k. m., narażając się sam na skuteczny ogień nieprzyjacielskiej artylerji.

Poniższa rycina przedstawia możliwości walki ogniowej samochodów pancernych z nieprzyjacielem w kolumnie na drodze i nieprzyjacielem, który zajmuje teren przydrożny.

Możliwość strzelania jest ograniczona również ze względu na niebezpieczeństwo rażenia własnych wozów ogniem broni sam. panc., ugrupowanych wgłęb.

W przeciętnych warunkach drogowych z całego olbrzymiego zmotoryzowanego oddziału rozpoznawczego (2 komp. sam. panc. + 2 komp. motocyklistów), posuwającego się po jednej osi, może być użyty natychmiast jeden pluton sam. panc. i około 40 piechurów z kilkoma c. k. m. i r. k. m., zsadzonych z motocykli.

Siłą tym może skutecznie stawiać czoło oddział opóźniający lub oddział rozpoznawczy w sile 1 plutonu czołgów



Ruc. 1.

lekkich lub sam. panc. + kompanja piechoty lub też 1 — 2 szwadrony kawalerji z c.k.m-ami.

O ile taki O. R. nieprzyjacielski maszeruje dwiema drogami — na każdej drodze wystarczy mieć podany wyżej oddział, aby skutecznie przeciwstawić się nieprzyjacielowi.

Jak widać, marsz po dwóch osiach jest korzystniejszy dla zmotoryzowanego O. R., gdyż zmusza przeciwnika do przeciwstawienia mu podwójnej ilości środków przeciwdziałania.

Zmotoryzowany O. R. o podanym wyżej składzie może z korzyścią być użyty w terenie o bardzo gęstej sieci drogowej, podzielony na małe oddziały, np. 1 pluton sam. panc. + 1 pluton motocyklistów. Oddział taki jest w stanie wykorzystać w pełni swoje środki ogniowe i zdolność manewrowania.

Nasuwa się więc pytanie, czy warto organizować bataliony motocyklistów i dywizjony sam. panc. kołowych poto, żeby z reguły walczyć tylko plutonami?

Rzut oka na mapę Polski wykaże, jak dalece ograniczoną jest możliwość użycia zmotoryzowanego O. R. w rozpatrywanym składzie jako całości.

Rozpatrując pas pograniczny, widzimy, że przeważnie O. R. taki musiałby posuwać się jedną kolumną, otrzymawszy zadanie rozpoznania lub uchwycenia np. węzłów drogowych, jak:

z rejonu	Kolno	do rej.	Łomża
„ „	Friedrychshof	„ „	Ostrołęka
„ „	Międzychód	„ „	Pniewy
„ „	Kopalnica	„ „	Wolsztyn
„ „	Międzychód	„ „	Sierakowo
„ „	Zbąszyń	„ „	Nowy Tomyśl-Opa- lenica
„ „	Lubliniec	„ „	Częstochowa

i t. d.

Dopiero po osiągnięciu węzła drogowego zmot. O. R. (dyon sam. panc. + baon motocyklistów) może z korzyścią użyć wszystkich swoich sił, rozsyłając mniejsze podjazdy w kilku kierunkach, jednak nato, aby nie pozwolić dojść zmotoryzowanemu O. R. do danego węzła drogowego potrzebne są bardzo niewielkie siły ze strony przeciwnika.

Jżeli przerzucimy się na teren na wschód od Bugu i Zbrucza — to sprawa działania kompanjami (baonami) motocyklistów i kompanjami samochodów kołowych przedstawia się kilkakrotnie gorzej. Rzadka sieć dobrych dróg skazuje zmotoryzowane oddziały na działanie zreguły wzdłuż jednej osi.

Np. rozpatrywany zmotoryzowany O. R. otrzymał zadanie rozpoznania lub opanowania węzłów drogowych, jak:

z rejonu Stołpce	—	rej. Nowogródek
„ „ Sieniawka	—	„ Gnojno-Byteń
„ „ Sieniawka	—	„ Słonim
„ „ Korzec	—	„ Równe
„ „ Korzec	—	„ Łuck
„ „ Krzemieniec	—	„ Brody
„ „ Podwołoczyska	—	„ Tarnopol

i t. d.

W tych warunkach drogowych nawet niewielki oddział sparaliżuje działanie zmotoryzowanego O. R.

W najdłuższej (nasilniejszej) kolumnie pancerno-motorowej wartość bojową w większości zadań ma tylko ta część kolumny, która może być natychmiast użyta do walki. Niewielki oddział pancerny z piechotą na samochodach lub motocyklach z odpowiednią ilością broni p.panc., skutecznie może przeciwstawić się takiemu „tasiemcowi“ pancerno-motorowemu.

Zwolennicy „tasiemców motocyklowych“ wymyślają różne sztuczki dla wykazania pełnej użyteczności kompanii i bataljonów motocyklistów.

Np. dla skrócenia kolumny proponują jazdę dwójkami.

Przedewszystkiem — mało jest w Polsce takich dróg, po których mogłaby posuwać się dwójkami kolumna motocykli z przyczepkami ze względu na konieczność wymijania i wyprzedzania się pojazdów mechanicznych i innych.

Pozatem, jazda taka po złej i wąskiej drodze męczy kierowców podwójnie, gdyż muszą oni omijać wyboje, uważać na rowy i na sąsiada z boku, aby nie spowodować zderzenia lub innej katastrofy. Kurz wyklucza wogóle taką jazdę. W czasie pokoju eksperymenty takie mogą udać się przy sprzyjających warunkach, lecz wystarczy kilka samolotów nieprzyjacielskich nad taką kolumną, a po pierwszej

bombie czy też serji z k. m. z samolotu — szyk ten napewno popsuje się, powodując zderzenia i wywrócenia.

Sprawa pozostawienia tak wielkiej ilości motocykli na drodze (np. 100 sztuk) — też nie przedstawia się tak prosto! Motocykle po „spieszeniu się“ strzelców są jeszcze bardziej bezbronne, aniżeli koniowody kawalerji; poza tem — kawalerja ekonomiczniej spiesza się. Jeżeli na każdym motocyklu ma jechać tylko 2-ch żołnierzy, t. j. kierowca i strzelec, a do boju ma iść tylko strzelec — to jest wielce nieekonomiczne, gdyż 50% żołnierzy nie bierze udziału w walce.

Jeżeli kierowca ma iść do boju — w razie zabicia go lub ranienia — motocykla przeważnie nikt nie zabierze, chyba, że cały bataljon motocyklistów (kierowcy i strzelcy) składa się z kierowców motocyklowych.

W każdym razie — dużo motocykli będzie zostawać na miejscu z powodu ran, śmierci lub dostania się do niewoli właściwych załóg tych maszyn.

Konia po zabitym można zawsze odprowadzić. Jeden ułan może odprowadzić kilkanaście koni — jeden kierowca — tylko jeden motocykl!

Jeżeli na motocyklu jedzie 3 żołnierzy, z których do walki idzie 2-ch — to też nie jest ekonomiczne, a trudności pozostają te same.

Pluton motocyklowy jest największą praktyczną jednostką, którą można z korzyścią użyć do rozpoznania, uchwycenia ważnego punktu w terenie, opóźnienia i wysłania na gorsze drogi z podjazdem pancernym.

Tam, gdzie chodzi o przewiezienie i wysadzenie jaknajśpieszniej większego oddziału piechoty (kompanji - baonu) — należy używać do tego celu samochodów ciężarowych (1½ — 2 t.) kołowych lub terenowych.

Przemawiają za tem następujące względy:

- a) kilkakrotne skrócenie kolumny przy jednoczesnem kilkakrotnem zwiększeniu liczby strzelców (k.m.) i amunicji przewożonej (amunicja do k.m., granaty ręczne, granatniki i t. d.)  
(np. 17 strzelców przewozi — 1 samochód  
17 strzelców przewozi — 9 motocykli);
- b) ekonomja wysiłku kierowców i strzelców: przy przewożeniu samochodem męczy się jeden kierowca i to nieznacznie — 17-tu strzelców odpoczywa; przy przewożeniu motocyklem ulegają zmęczeniu wszyscy;
- c) koszt jednego samochodu ciężarowego jest przynajmniej 4 razy mniejszy od kosztu 8 — 9 motocykli z przyczepkami; motocykle zużyją więcej materiałów pędnych, aniżeli samochody do przewiezienia takiej samej ilości ludzi;
- d) opieka nad jedną, a 9-cioma maszynami — to też poważna różnica!

Te pobieżne rozważania wskazują, jak mi się zdaje, dostatecznie, że używanie w przeważnej ilości zadań bojowych oddziału motocyklowego w sile ponad pluton (20 — 30 motocykli) nie przyniesie spodziewanych korzyści, a szczególnie w naszych warunkach drogowych.

---

PORUCZNIK BOHDAN RYŁŁO.

## SAMOCHÓD Z APARATURĄ WZMACNIAKOWĄ WIELKIEJ MOCY.

Oddziały zmotoryzowane nie mają dotychczas rozwiązane-  
go zagadnienia orkiestr oddziałowych i nie mając ich eta-  
towo, poszukują rozwiązania w muzyce mechanicznej. Za-  
instalowanie aparatur wielkiej mocy w koszarach, gdzie  
jest sieć prądu elektrycznego, nie przedstawia prawie żad-  
nej trudności, a aparatury wytwarzane przez różne firmy  
są już tak udoskonalone, że muzyka i słowo nadawane przez  
nie są niezniekształcone i naturalne.

Trudności napotyka się dopiero przy projektowaniu ta-  
kiej instalacji ruchomej na samochodzie. Największą trud-  
nością jest uzyskanie prądu zmiennego o stałym napięciu  
i stałej ilości okresów. Przetwornice wibratorowe, stosowa-  
ne przy odbiornikach radjowych samochodowych, do tego  
celu nie nadają się, gdyż dostarczają prąd o małej mocy.  
Jako źródło energii elektrycznej trzeba tu użyć baterji;  
akumulatorów o dużej pojemności i przetwornicy (silnik -  
nenerator), lub zespołu spalinowo-elektrycznego.

Trzeba w danym wypadku liczyć się też z jaknajdalej  
idącą oszczędnością prądu, dobierając wzmacniacze bardzo  
wydajne i niezbyt duże, by nie zajmowały wiele miejsca  
w samochodzie.

W roku ubiegłym opracowałem projekt takiej aparatu-

ry samochodowej, która została wykonaną i po rocznej próbie okazała się bardzo dobrą, pracując bez usterek w samochodzie i dając czyste, głośne audycje.

Aparatura ta posiada następujące urządzenia: wzmacniacz wielkiej mocy (60 watów mocy modulowanej) z dwoma głośnikami 20-watowemi. Ze wzmacniaczem łączą się: aparat radjoodbiorczy, gramofon elektryczny z adapterem, mikrofon oraz własne źródło prądu. Nad samochodem zawieszona jest antena na wysuwany maszcie. Zapomocą tej aparatury można nadawać audycje radjowe, przemówienia przez mikrofon i muzykę z płyt. Zasięg głosu aparatury wynosi około 1 kilometra.

Aparatura jest tak skonstruowaną, że można ją łatwo wyjąć z samochodu i użyć w koszarach jako aparaturę stałą, zasilaną z sieci oświetleniowej do nadawania audycyj na głośniki umieszczone w pododdziałach.

Opisana niżej aparatura wzmacniakowa wielkiej mocy skonstruowaną jest specjalnie jako aparatura samochodowa. W skład jej wchodzi następujące zespoły:

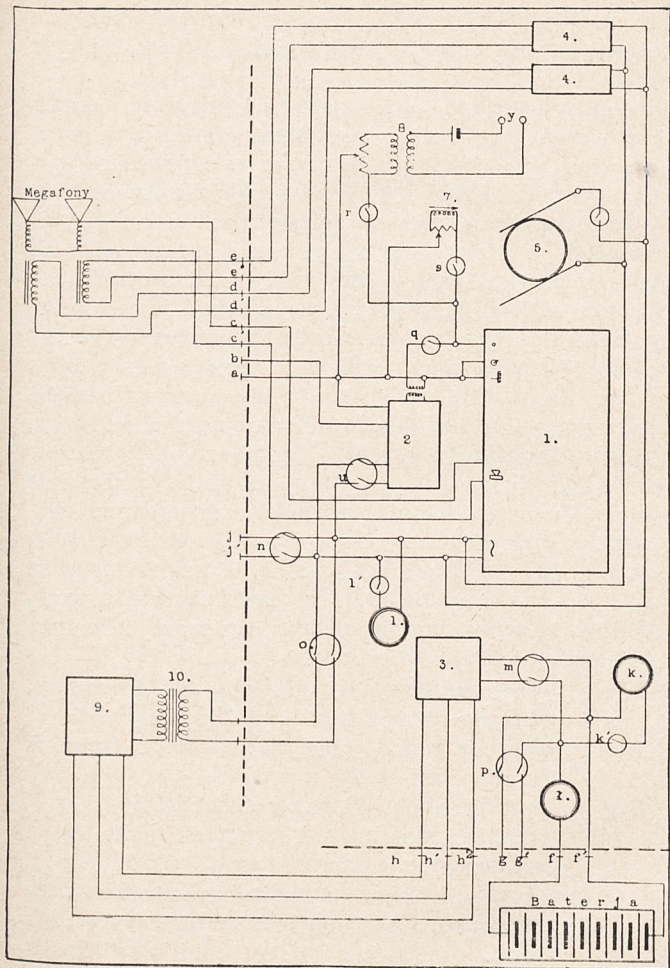
- aparatura w skrzyni przenośnej,
- dwa głośniki dynamiczne wielkiej mocy Philipsa typ 2760F (20-watowe),
- bateria akumulatorów o napięciu 24 V i pojemności 200 Ag,
- przetwornica z transformatorem podwyższającym napięcie.

### *I. Aparatura.*

Aparatura, której ideowy schemat połączeń przedstawia ryc. 1., zmontowana jest w skrzyni o wymiarach i kształcie podanych na rycinach 2. i 3.

Skrzynia jest wykonaną z dykty 15-milimetrowej, ja-





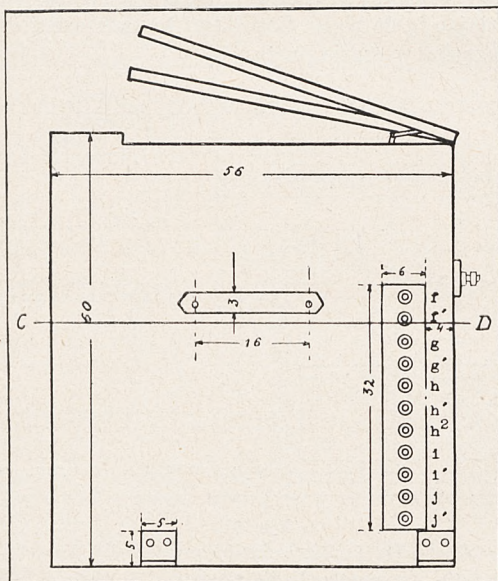
Ryc. 1.

ko materiału niepaczącego się, i podzielona wewnątrz na cztery komory: przednią, lewą górną, lewą dolną oraz prawą.

Komora przednia, ograniczona od tyłu tablicą rozdzielczą, sprzodu zamyka się wymojwanymi drzwiczkami, posiadającymi u dołu występy wchodzące w odpowiednie wycięcia podłogi skrzyni, u góry zaś zamek; urządzenie takie pozwala na zabezpieczenie aparatury przed osobami niepowołanymi. Umieszczona w komorze tablica rozdzielcza ma po lewej stronie u góry wycięte otwory na skalę i gałki strojenkowe odbiornika radjowego, u dołu okno dające dostęp do ściany czołowej wzmacniacza, z prawej strony woltomierz (k) wskazujący napięcie baterji akumulatorów, z przyciskiem (k'), woltomierz (l) do mierzenia napięcia prądu zmiennego zasilającego aparaturę z przyciskiem (l'); przyciski zwykle dzwonekowe; ostatni z prawej strony umieszczony jest amperomierz wskazujący natężenie prądu ładowania, lub rozładowania akumulatorów. Woltomierz (k) powinien mieć skalę do 30 V, woltomierz (l) — na prąd zmienny — skalę do 250 V, a amperomierz na prąd stały — skala do 30 A, z zerem na środku skali. W drugim i trzecim szeregu umieszczone są na tablicy rozdzielczej następujące wyłączniki:

- m — odłączanie baterji akumulatorów od przetwornicy,
- n — włączanie prądu z sieci oświetleniowej,
- o — włączanie prądu wysokiego napięcia z transformatora przetwornicy,
- p — włączanie prądu ładującego akumulatory,
- q — włączanie odbiornika radjowego na siatkę pierwszej lampy wzmacniacza,
- r — włączanie uzwojenia wtórnego transformatora mikrofonowego na siatkę pierwszej lampy wzmacniacza,

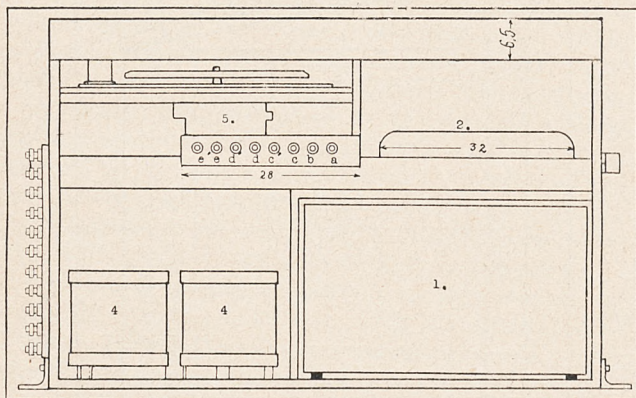
- s — włączanie potencjometra adaptera gramofonowego na siatkę pierwszej lampy wzmacniacza,  
 u — włączanie prądu zasilającego odbiornik radiowy (ten wyłącznik można umieścić na jednej osi z kondensatorem reakcyjnym odbiornika).



Ryc. 2a.  
 Bok prawy.

Pod wyłącznikami znajduje się półksiężycowate wycięcie (z) na rękojeść rozrusznika przetwornicy i obok galka potencjometra mikrofonowego (t) oraz gniazdka (y) na wtyczki mikrofonu.

W komorze prawej dolnej wmontowany jest wzmacniacz Philipsa typ 3760, 60-watowy. Wzmacniacz należy przymocować do poduszki gumowej grubości 15 mm i poduszkę wystającą z pod wzmacniacza brzegami przykręcić do podłogi skrzyni; między tablicą rozdzielczą i ścianą przednią wzmacniacza należy też podłożyć ramkę gumową, przyklejając ją do płyty. Zapobiega to uszkodzeniom lamp od wstrząsów w czasie jazdy.



Ryc. 2b.

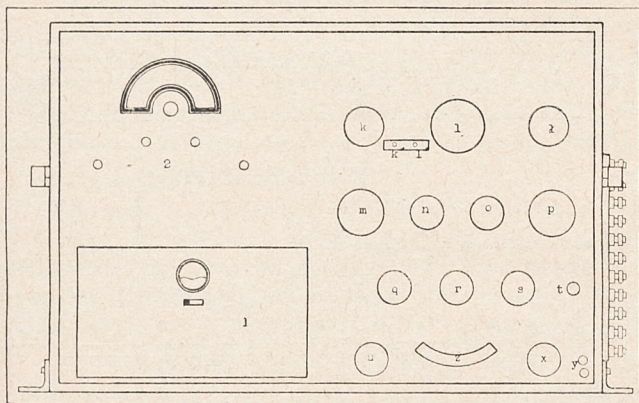
Tył (siatka osłaniająca odjęta).

Komora lewa górna ma wmontowany odbiornik radiowy na poduszkach gumowych podobnie jak i wzmacniacz.

Odbiornik do aparatury należy użyć 3-zakresowy, 2-lampowy, bez wzmacniacza niskiej częstotliwości i połączyć go ze wzmacniaczem w następujący sposób: do płytki lampy detektorowej otrzymującej napięcie przez opór, dołączyć kondensator o pojemności 10.000 cm, którego

drugą okładkę przewodem doprowadzić do wyłącznika (q). Jeżeli w głośnikach w czasie pracy odbiornika powstają gwizdy, należy pojemność kondensatora zmniejszyć do 5.000 cm.

W komorze prawej montuje się gramofon elektryczny. Silnik (użyty w opisanej aparaturze silnik Gararda)



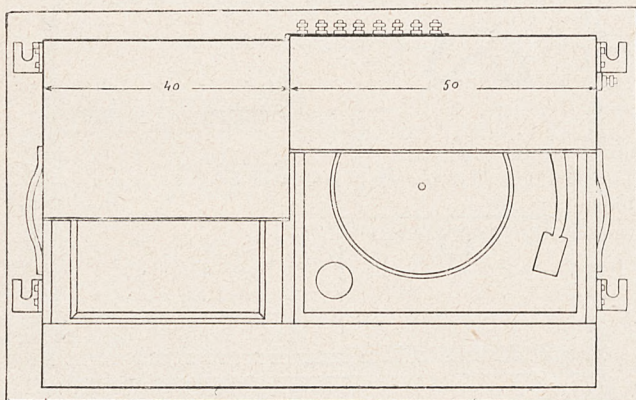
Ryc. 3a.

Przód (widok tablicy rozdzielczej — drzwiczki odjęte).

umieszcza się na desce według szkicu załączonego do opakowania i deskę umocowuje się do ramy w komorze na bardzo elastycznej ramie gumowej; gumę umocowuje się listwą metalową do deski gramofonu i do ramy komory. Między deską i ramą musi być odstęp 10 mm. Należy tu zwrócić uwagę na elastyczność gumy, by wstrząsy samochodu w czasie jazdy były amortyzowane dostatecznie, nie rzucały adapterem i możliwą była praca gramofonu w ruchu.

Na dnie komory prawej ustawia się prostowniki (4) do zasilania pola głośników wielkiej mocy; ustawia się je na podkładkach gumowych, prąd doprowadza się od najbliższej pary przewodów prądowych, a prąd przez nie wyprostowany wyprowadza się przewodami do zacisków d, d' oraz e, e'.

Rozrusznik przetwornicy umieszcza się przy płycie ta-



Ryc. 3b.

Góra (oba wieczka komory gramofonu i odbiornika otwarte).

blicy rozdzielczej umieszczając rękojeść rozrusznika w półksiężycowatym wycięciu (z), a trzy przewody prądowe doprowadza się do zacisków h, h', h<sup>2</sup>.

Zaciski dla przewodów prowadzących do baterji, przetwornicy, głośników oraz zaciski sieci oświetleniowej i ładownika akumulatorów montuje się na płytkach bakielitowych i jedną płytkę z zaciskami f, f', g, g', h, h', h<sup>2</sup>, i, i', j, j' — przykręca się na prawym boku skrzyni na wycięciu

w ścianie, a drugą z zaciskami a, b, c, c', d, d', e, e' — do listwy mocującej tył skrzyni i do pionowej przegrody wewnętrznej.

Przewody wszystkie należy ekranować i prowadząc je po ścianach skrzyni, unikać sąsiedztwa i równoległego prowadzenia przewodów prądowych i siatkowych. Wynikiem nieprzestrzegania tej zasady będzie sprzężenie między nimi i warczenie prądu w głośnikach. Przewody prądowe należy skręcać ze sobą i umieszczać w jednej rurce ekranującej, przewody siatkowe — ekranować pojedynczo, a wszystkie ekrany starannie uziemiać. Przewody niskiego napięcia należy użyć o przekroju najmniej 8 mm, by uniknąć spadku napięcia i grzania się przewodów.

Skrzynia u góry posiada 2 wieczka — do komory odbiornika i gramofonu, a od tyłu zamknięta jest siatką metalową dla chłodzenia lamp odbiornika i wzmacniacza; ma ona wycięcie na płytkę z zaciskami. Na bokach skrzyni znajduje się dwoje skórzanych uszu do jej przenoszenia.

Skrzynię ustawia się w samochodzie możliwie blisko przodu, wsuwając jej uchwyty (v) na śruby wystające z podłogi. Pod uchwyty podkłada się podkładki gumowe, na uchwyty — drugie podkładki, na nie — podkładki stalowe i mocowuje się to nakrętkami motylkowymi.

## II. Akumulatory.

Akumulatory połączone w baterję o napięciu 24 V i pojemności 200 Ag umieszcza się w skrzyni w tyle samochodu i ich bieguny łączy się przewodami o przekroju 8 mm<sup>2</sup> z zaciskami f, f', aparatury. Do ładowania nie należy akumulatorów wyjmować z wozu, lecz tylko ładownik połączyć z zaciskami g, g' i włączyć prąd ładujący wyłącznikiem p.

### III. Przetwornica.

Przetwornica mocy 0,44 kW, jednotwornikowa, przetwarza prąd stały o napięciu 24 V doprowadzony z baterji akumulatorów na zmienny jednofazowy o napięciu 16 V. Prąd ten doprowadza się do transformatora podwyższającego napięcie z 16 V na 220 V. Szczotki kolektora prądu stałego łączy się z zaciskami h, h' h<sup>2</sup>, a szczotki pierścieni (prąd zmienny) z uzwojeniem pierwotnem transformatora podwyższającego; uzwojenie wtórne łączy się z zaciskami i, i'. Dla stłumienia drgań przetwornicy, mogących się udzielać lampom wzmacniacza, należy ją umieścić na grubej poduszce gumowej i do niej umocować, pod nią dać drugą poduszkę, którą zapomocą ramki stalowej śrubami przykręcić do podłogi samochodu; poduszka ta odizoluje od podłogi śruby, któremi przymocowana jest przetwornica.

Korpus przetwornicy i rdzeń transformatora podwyższającego należy uziemić, a szczotki doprowadzające prąd z baterji do przetwornicy zablokować do ziemi parą kondensatorów o pojemności najmniej 5 mikrofaradów.

Zamiast akumulatorów i przetwornicy można użyć zespołu spalinowo-elektrycznego, złożonego z silniczka i generatora prądu zmiennego mocy 0,4 kW, 220 V (jednofazowego). Dobierając zespół należy zwrócić szczególną uwagę na cichą pracę silniczka, dobre chłodzenie i stałe obroty. Silniczki takie wyrobu krajowego są u nas na rynku.

### IV. Mikrofon.

W prawym przednim rogu skrzyni aparaturowej umieszcza się transformator mikrofonowy, którego uzwojenie pierwotne z połączoną w szereg baterijką łączy się z gniazdkami mikrofonu (y), a wtórne łączy się z końców-



kami potencjometra (t), którego gałkę wyprowadza się na tablicę rozdzielczą. Jedną z końcówek łączy się z wyłącznikiem (r), a pióro potencjometra uziemia się. Do gniazdek (y) załącza się mikrofon reporterski typ 4225. By mikrofon mógł pracować wewnątrz samochodu nie sprzęgając się akustycznie z głośnikami, trzeba go uniewrażliwić na głosy poboczne; w tym celu umieszcza się go w pudełku z grubego filcu i przed siatkę osłaniającą membranę wkłada się pęk cienkich rurek ebonitowych sklejo-nych ze sobą parafiną. Rurki te muszą ściśle pasować do pudełka, a nie mogą też dotykać do osłony membrany. Tak znieczulony mikrofon nie reaguje na głosy dochodzące z boku, a mówić do niego trzeba, trzymając nawprost ust.

#### V. Głośniki wielkiej mocy.

Głośniki umieszcza się w wieżyczce samochodu, tak by tuby wystawały nazewnątrz. Przewody zasilające pole prowadzi się we wspólnym panczerzu od głośników do zacisków aparatury d, d', e i e', a cewki drgające łączy się szeregowo, lub równoległe, wypróbując, jak jest lepiej dla tej pary głośników i przewodami w osobnym ekranie doprowadza się do zacisków c i c'. Ekran i przez ekran korpusy głośników uziemia się. Ogólny opór pozorny głośników obliczyć można ze wzoru:  $Z = z + z'$ , jeżeli głośniki łączy się szeregowo, gdzie Z — jest oporem pozornym całkowitym, a z i z' oporami głośników; najczęściej wzór ten uprości się, gdyż głośniki jednego typu będą miały równy opór  $Z = 2z$ . Jeżeli połączone są — równoległe, obliczy się opór pozorny całkowity ze wzoru:  $Z = \frac{z z'}{z + z'}$ . Głośników o różnych oporach pozornych nie można łączyć równoległe. Należy pamiętać, by przed uruchomieniem aparatu-

tury dobrać do wzmacniacza opór pozorny transformatora wyjściowego tak, by był równy, lub mniejszy od oporu głośników. Wzmacniacz nie może być obciążony oporem mniejszym, niż opór transformatora, gdyż wtedy lampy jego będą przeciążone i mogą ulec zniszczeniu.

### *VI. Skrzynka na sprzęt dodatkowy.*

Wielkość skrzynki na sprzęt dodatkowy będzie zależała od ilości płyt posiadanych w samochodzie oraz od tego czy będą w niej umieszczone jeden lub 2 komplety lamp zapasowych. Płyty chroni się najlepiej przed uszkodzeniami przechowując je w przedziałkach skrzynki w albumach wyklejonych filcem; każdy album musi być w osobnej przedziałce, do której musi dokładnie pasować. Albumy muszą stać w przedziałkach pionowo. Lampy przechowuje się najlepiej w skrzynkach z gniazdami wyklejonymi cienkim filcem dla każdej lampy osobno, by nie mogły się w nich ruszać. W tej skrzynce przewidzieć należy miejsce na mikrofon, zapasową baterijkę mikrofonową i zapasowe pudełka igieł gramofonowych.

### *VII. Samochód.*

Podwozie samochodu najlepsze jest półciązarowe, np. Polski Fiat 621, Ursus i t. p.; nadwozie buduje się z dykty 15-milimetrowej, nadając mu kształt pancernza samochodu pancernego. Najbardziej odpowiada temu celowi kształt samochodu pancernego Ursus, gdyż wewnątrz niego można wygodnie розміścić cały sprzęt.

Jeżeli zamiast baterji akumulatorów i przetwornicy użyty jest zespół spalinowo-elektryczny, to trzeba wieżyczkę bardziej cofnąć do tyłu, by można było zespół

umieścić obok kierowcy i przedział kierowcy odgrodzić od tylnego przedziału, ponieważ hałas silnika będzie przeszkadzał w rozmowie przez mikrofon.

Kupując do aparatury nowy samochód, dobrze jest zażądać instalacji zapłonowej ekranowanej. Podniesie to nieznacznie koszt, lecz w wyniku da idealnie czysty dźwięk w głośnikach podczas pracy silnika samochodowego. Silnik zespołu powinien również posiadać instalację ekranowaną.

---

MAJOR ANTONI ŻARSKI.

## CHŁODZENIE POWIETRZEM SILNIKÓW CZOŁGOWYCH.

Z bilansu cieplnego stosowanych obecnie silników spalinowych wiadomo, że około 30% energii, zawartej w paliwie, wydziela się przez ścianki cylindrów i głowicy w postaci ciepła, które należy odprowadzić nazewnątrz celem uniknięcia nadmiernego rozgrzania silnika i zniszczenia go.

Istnieją dwa zasadniczo różniące się systemy tego ochładzania silnika: 1) chłodzenie wodne, przy którym przez koszulki wodne cylindrów przepuszcza się wodę, która odbiera ciepło i oddaje je następnie w chłodnicy powietrzu, pędzonemu przez specjalne wentylatory, albo 2) chłodzenie powietrzem, które omywa nagrzane ścianki cylindrów i odbiera nadmiar ciepła bezpośrednio.

W rezultacie jednak w obu tych wypadkach chłodzenie odbywa się zapomocą powietrza, a więc nasuwa się zupełnie logiczne pytanie, po co w takim razie stosować wodę, która tylko pośredniczy w chłodzeniu i w znacznym stopniu komplikuje urządzenia pomocnicze silnika spalinowego i zwiększa jego ciężar.

Rozpatrzmy, skąd wzięło się chłodzenie wodą.

Pierwsi konstruktorzy silników spalinowych rozporządzali bardzo niedoskonałymi materiałami: ani stale ani stopy — szczególnie lekkie — nie wytrzymywały wyso-

kich temperatur, co zmuszało do niezwykle intensywnego chłodzenia części silnika, w których następuje spalanie materiałów pędnych, a więc cylindrów i głowic. Najprościej osiągnąć się to dało przez chłodzenie wodą, które stosuje się do dnia dzisiejszego w przeważającej ilości silników samochodowych. Lotnictwo pierwsze, dążąc wszelkimi drogami do zmniejszenia wagi silnika, zaczęło konsekwentnie forsować chłodzenie powietrzem i obecnie silników z wodnym chłodzeniem nie stosuje prawie zupełnie.

Chłodzenie powietrzem ma bardzo poważne zalety. Rozpatrzmy najważniejsze z nich.

Temperatura cylindrów chłodzonych powietrzem jest z reguły znacznie wyższa, aniżeli przy chłodzeniu wodą, co powoduje znacznie ekonomiczniejszą pracę silnika, dającą oszczędność nawet do 20% przy dużych instalacjach. Podwyższenie temperatury pracy cylindrów umożliwiało zostało przez zastosowanie tak na bloki jak i na głowice i tłoki takich materiałów, które doskonale wytrzymują te wyższe temperatury, z drugiej strony praca nad smarami dała oleje, zapewniające należyte smarowanie trących się części w tych podwyższonych temperaturach. A więc chłodzenie powietrzem zostało zupełnie umożliwione i daje możliwość uzyskania oszczędności na paliwie, co dla wojska ma specjalnie duże znaczenie, bo zwiększa zasięg sprzętu bojowego, a oprócz tego daje oszczędności w eksploatacji nawet pomimo trochę wyższej ceny olejów, potrzebnych do smarowania.

System chłodzący powietrzem jest niezmiernie prosty i mało wrażliwy na uszkodzenia: przestaje pracować tylko wtedy, gdy zostanie zniszczony lub unieruchomiony wentylator, ale przecież i przy wodnym chłodzeniu doprowadzić to musi do przegrzania, a więc do unieruchomienia silnika. Natomiast silnik chłodzony powietrzem nie posiada chłod-

nicy, która może przeciekać lub może być przebita odłamkiem pocisku, nie ma koszulek wodnych, które zarastają kamieniem i, często pękają od mrozu, nie ma pompki wodnej i przewodów, trudnych do uszczelnienia, nie ma odparowania i konieczności uzupełniania wody w systemie chłodzącym, jest niewrażliwy na mróz. Ta wrażliwość na uszkodzenia systemu chłodzącego sama jedna już powinna wystarczyć do wyeliminowania z wozów bojowych silników, chłodzonych wodą.

System chłodzący powietrzem jest znacznie lżejszy, co w wozach bojowych ma bardzo duże znaczenie.

Oczywiście chłodzenie powietrzem ma również i wady, z których główną jest konieczność konstruowania dużego i wydajnego wentylatora i bardzo dokładnego przestudjowania kształtu osłon cylindrów i rur, doprowadzających i odprowadzających chłodzące silnik powietrze, poza to konieczność bardzo dokładnego uszczelnienia, zabezpieczającego chłodzone powierzchnie i doprowadzane do chłodzenia powietrze od zanieczyszczenia olejami, gdyż olej zmieszany z kurzem pokrywa żebra cylindrów skorupą, która może zupełnie uniemożliwić chłodzenie silnika.

Do niedawna uważano, że w silniku chłodzonym powietrzem średnica cylindra nie może przekroczyć 90 mm ze względu na chłodzenie, jednak to mniemanie zostało obalone i obecnie budowane są silniki z cylindrami nawet powyżej 150 mm, co zupełnie nie wpływa ujemnie na chłodzenie silnika, więc zastosowanie powietrznego chłodzenia nie może spowodować ograniczenia mocy tych silników.

Jak widać z przytoczonych właściwości, wyższość chłodzenia powietrzem jest niezaprzeczalną i prawdopodobnie tylko przez tradycję i bezwładność stosuje się jeszcze w wozach bojowych silniki chłodzone wodą.

W Anglii i Ameryce dążenie do stosowania w czołgach

silników chłodzonych powietrzem jest powszechne, studjuje się nawet wstawianie silników lotniczych, jako najlepiej opracowanych i najlżejszych, przytem nietylko szeregowych, ale również i gwiazdzistych. Jednak według dotychczasowych doświadczeń silniki lotnicze naogół nie nadają się do czołgów, gdyż są za delikatne i nie wytrzymują ciężkich warunków pracy, a głównie wstrząsów i brutalnych zmian obciążenia, których konstruktor maszyny lotniczej nigdy nie uwzględnia. Dla czołgów budowane być muszą silniki specjalne, oczywiście, przy projektowaniu ich konstruktor ma możność wykorzystać doświadczenie konstruktorów silników lotniczych.

W sprzęcie pancernym przyszłość należy niewątpliwie do silników, chłodzonych powietrzem.

---

KAPITAN W ST. SP. WIKTOR RADLIŃSKI.

## LABORATORYJNE BADANIE SAMOCHODÓW

(Badanie właściwości ruchowych i zużycia paliwa).

(dokończenie).

### Opór powietrza.

Z praktyki wiemy, że decydującym czynnikiem przy szybkiej jeździe samochodu nie jest opór toczenia się, lecz opór powietrza.

Wielkość oporu powietrza, w zależności od kształtu samochodu i szybkości jazdy, może być określona (w KM lub kg) z wzorów:

$$\text{Opór powietrza w KM. : } N_{\text{op. pow.}} = \frac{K \cdot F \cdot V^3}{75 \cdot (3,6)^3} \quad (6)$$

$$\text{„ „ „ kg : } P_{\text{op. pow.}} = \frac{K \cdot F \cdot V^2}{(3,6)^2} \quad (7)$$

We wzorach tych:

$N_{\text{op. pow.}}$  — Moc w KM pochłaniana przez opór powietrza

$P_{\text{op.}}$  — Siła w kg powstająca wskutek op. powietrza,

$K$  — Współczynnik oporu powietrza,

$F$  — powierzchnia czołowa samochodu,

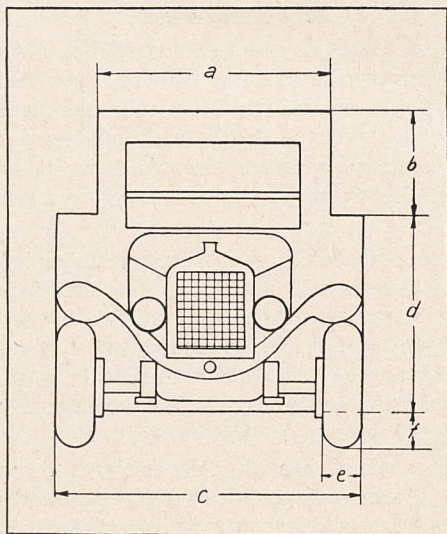
$V$  — Szybkość samochodu w km.

We wzorach tych niewiadomymi są wielkości:  $N_{\text{op. pow.}}$ ,

$P_{\text{op. pow.}}$ ,  $K$  i  $F$ .



Wielkość  $F$  z pewnym przybliżeniem może być określona drogą pomiaru, powierzchni rzutu samochodu na płaszczyznę pionową prostopadłą do osi podłużnej samochodu jak widać na ryc. 6. Określenie to jednak dla współczes-



Ryc. 6.

Sposób pomiaru powierzchni czołowej.

Powierzchnia czołowa  $F = a \cdot b + d \cdot c + 2e \cdot f$ ;  $m^2$

nych samochodów z mniej lub więcej aerodynamicznym kształtem okarosowania jest mało dokładne i daje zwiększone wielkości oporu powietrza w stosunku do rzeczywistych. Z tych względów przy konstruowaniu nowych typów nadwozi stosuje się badanie oporów modelu samocho-

du w tunelach aerodynamicznych. Przy próbach zaś już samych samochodów wielkość czynnika  $K F$ , pod warunkiem posiadania ścisłych wielkości mocy  $N_{e.k.}$ , lub siły pociągowej  $P_{ob.k.s.}$  na kołach napędowych samochodu, które to wielkości uzyskuje się z badań samochodu na hamowni, może być uzyskane sposobem próby drogowej.

Próba ta polega na określeniu wielkości maksymalnej szybkości samochodu na dobrej drodze bez wzniesień i w miarę możliwości bez wiatru. Dla uniezależnienia się od wpływu wiatru próby szybkości maksymalnej przeprowadza się zazwyczaj w dwóch kierunkach z wiatrem i pod wiatr i za miarodajną przyjmuje się średnią z uzyskanych wielkości.

Szybkość samochodu określa się sekundomierzem na określonej długości odcinka drogi, lub według wskazań szybkościomierza samochodu. Prawdliwość wskazań, lub stopień błędu szybkościomierza muszą być uprzednio określone na hamowni. Nadmienić bowiem należy, iż w większości wypadków szybkościomierze na samochodach wskazują szybkość większą od rzeczywistej o 10 — 20%.

Znając wielkość mocy, lub siły pociągowej na kołach napędowych oraz maksymalną szybkość samochodu i wielkość oporu toczenia się możemy już łatwo określić wielkość czynnika  $K.F$ . Wiemy, że przy ruchu jednostajnym (bez przyspieszenia i opóźnienia) suma algebraiczna rzutów sił napędzających samochód i sił oporów równa się 0

$$\text{czyli } P_{ob.k.s.} - P_{o.tocz.} - P_{o.pow.} = 0 \quad (8)$$

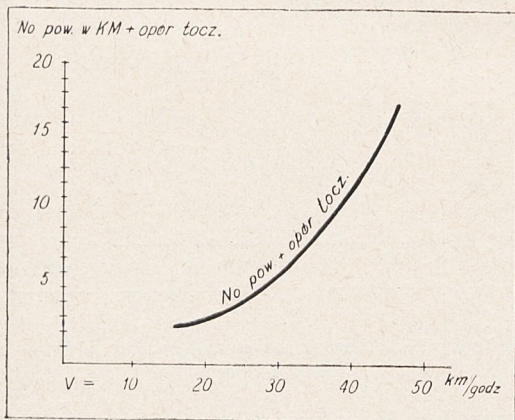
$$P_{ob.k.s.} = P_{o.tocz.} + P_{o.pow.} \quad (9)$$

Podstawiając zamiast wielkości  $P_{o.tocz.}$  i  $P_{o.pow.}$  ich znaczenia z wzorów (4) i (7) otrzymamy:  $P_{ob.k.s.} = g \cdot f + K \cdot F \cdot v^2$

$$\frac{3,6^2}{\quad} \quad (10)$$

$$\text{skąd } K \cdot F = \frac{3,6^2 (P_{\text{ob. k. s.}} - g \cdot f)}{V^2} \quad (11)$$

Prawa strona tego równania nie zawiera już teraz nie-  
wiadomych i daje nam dla odpowiednich wielkości  $P_{\text{ob. ks.}}$ ,  
 $G$ ,  $f$  i  $V$ , znaczenie wielkości czynnika  $K \cdot F$ . Podstawiając



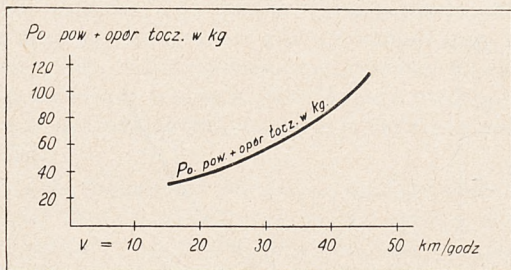
Ryc. 7a.

Zależność wielkości oporu powietrza + opór toczenia w KM od  
szybkości.

uzyskane z wzoru (11) wielkości dla  $K \cdot F$ . do wzoru (7)  
możemy już wykreślić krzywą wielkości oporu powietrza  
w zależności od szybkości dla badanego samochodu. Krzy-  
wa ta będzie posiadać kształt jak na ryc. 7. Pod-  
stawiając uzyskane znaczenie na  $K \cdot F$ . do wzoru (6)  
i określając według tego wzoru krzywą  $N_{\text{op. pow.}} = f(V)$   
otrzymamy krzywą dającą zależność wielkości strat na

opór powietrza wyrażonych w KM. Krzywa ta będzie posiadać kształt jak na ryc. 7 b.

O ile przeprowadzenie powyższej próby na określenie wielkości współczynnika K. F. nastęrcza trudności, wtedy nie pozostaje nic innego, jak określić wielkość powierzchni czołowej (F) sposobem wyżej przytoczonym, wielkość zaś



Ryc. 7b.

Zależność wielkości oporu powietrza + op. tocz. w kg. — od szybkości jazdy.

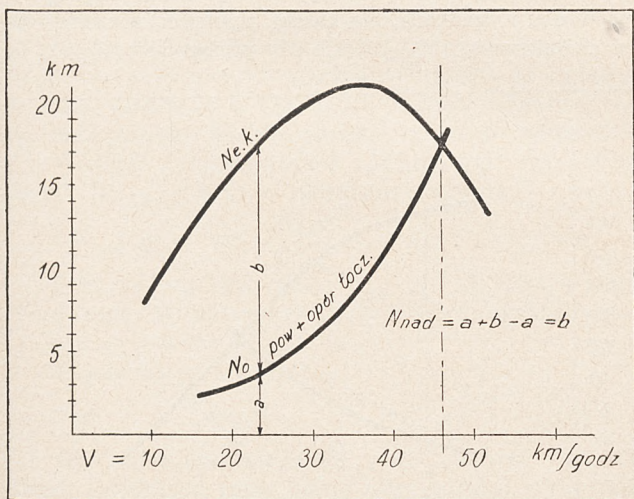
współczynnika (K) przyjąć z danych literatury technicznej. Wielkość współczynnika (K) dla typowych samochodów w przybliżeniu wynosi:

Dla samochodu typu torpeda z opuszczoną budą	.	0.067
„ „ „ karety	.	0.043
„ „ „ karety aerodynamicznej	.	0.017
„ „ „ ciężarowego	.	0.07.

*Moc nadmiarowa i siła pociągowa użyteczna.*

Znając już wielkości mocy ( $N_{ek}$ ) lub siłę pociągową na kołach ( $P_{ob.k.s.}$ ) napędowych i wielkości oporów, jakie

powstają podczas jazdy samochodu, możemy określić wielkość t. zw. mocy nadmiarowej ( $N_{nad}$ ) lub użytecznej siły pociągowej ( $P_{poz. uz.}$ ), zwanej również „siłą na haku“.



Ryc. 8.

Zestawienie do określenia wielkości mocy nadmiarowej.

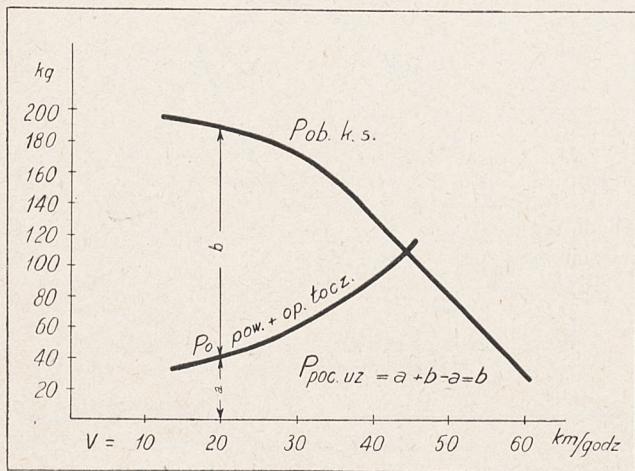
Moc nadmiarowa, lub siła pociągowa użyteczna ( $P_{poc. uz.}$ ) jest to moc lub siła, która może być zużyta do przyśpieszenia ruchu samochodu, pokonania wzniesień, lub wreszcie do holowania innego samochodu.

Wielkość siły pociągowej użytecznej, względnie mocy nadmiarowej, może być dla każdej szybkości jazdy samochodu określona z zestawienia ze sobą odpowiednich krzywych  $N_{ek.}$  lub  $P_{ob. k. s.}$  i krzywych sił lub mocy oporów.

Zestawienie takie, dające możliwość określenia wielkości mocy nadmiarowej ( $N_{nad.}$ ), uwidocznione jest na ryc. 8.

Na rycinie 9 widzimy zestawienie pozwalające na określenie wielkości siły pociągowej użytecznej ( $P_{poc. uż.}$ ).

W obu wypadkach, dla każdej szybkości, wielkość mocy nadmiarowej ( $N_{nad.}$ ), lub siły pociągowej ( $P_{poc. uż.}$ ),



Ryc. 9.

Zestawienie do określenia wielkości siły poc. użytecznej (nadmiarowej).

otrzymujemy przez odjęcie odpowiednich rzędnych krzywej oporu toczenia się od oporu powietrza, odpowiednich rzędnych krzywej mocy, lub rzędnych krzywej siły pociągowej na obwodzie kół pociągowych.

Wykreślając teraz wielkości siły nadmiarowej ( $N_{nad.}$ ), lub ( $P_{poc. uż.}$ ), w zależności od szybkości, otrzymujemy

krzywe o charakterze kształtu jak na ryc. 10 i 11. Wielkości te same przez się już charakteryzują „zdolność drogową“ danego samochodu.

Te same wielkości („ $N_{nad}$ “ lub „ $P_{poc. uz.}$ “), będąc odniesione do 1000 kg ciężaru samochodowego obciążonego, określają wielkość nadmiaru mocy lub użytecznej siły pociągowej, przy różnych szybkościach jazdy, do jednostki ciężaru, określając w ten sposób wielkość, właściwej mocy nadmiarowej, lub siły pociągowej danego samochodu.

Wielkość „właściwej mocy nadmiarowej“ (oznaczonej przez „ $N_{nad. wł. KM}$ “) — określamy z wzoru:

$$N_{nad\ wł.} = 1000 \frac{N_{nad}}{G_{sam}} \dots \dots \dots (12)$$

Stosunek siły użytecznej ( $P_{poc. uz.}$ ) do ciężaru samochodowego ( $G$ ) nazywamy „wskaźnikiem dynamicznym“ i oznaczamy przez  $W_{dyn}$ .

Uzyskamy go z wzoru:

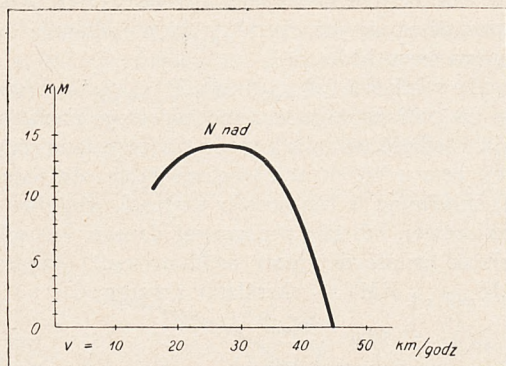
$$W_{dyn} = \frac{P_{poc. uz.}}{G} \dots \dots \dots (13)$$

Określając wielkości ( $W_{dyn}$ ) dla różnych szybkości jazdy samochodu (przy pełnej mocy silnika) i wykreślając je jako  $W_{dyn} = f(V)$  otrzymamy krzywą dającą nam zależność pomiędzy wielkościami  $W_{dyn}$  i  $V$ .

Nietrudno przewidzieć, że charakter kształtu krzywej  $W_{dyn} = f(V)$  będzie taki sam jak krzywej  $N_{nad} = f(V)$ .

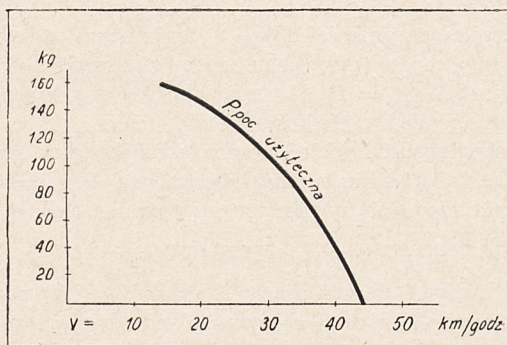
Skala rzędnych w pierwszym wypadku będzie zmieniona w stosunku  $\frac{1000}{G_{sam}}$  w drugim  $\frac{1}{G_{sam}}$ .

Obliczając i wykreślając wielkości  $W_{dyn}$  dla poszczególnych przekładni w skrzynce przekładniowej, otrzymujemy diagram, zwany „dynamiczną charakterystyką samochodu“. Dane te są nader użyteczne przy porównawczej ocenie samochodów zbliżonych typów i konstrukcji.



Ryc. 10.

Zależność wielkości mocy nadmiarowej od szybkości.



Ryc. 11.

Zależność wielkości siły pociągowej użytecznej od szybkości.



Praktyczna bezpośrednia wartość uzyskanych krzywych nadmiaru mocy i  $P_{\text{poc. uż.}}$  samochodu polega głównie na tem, że z nich możemy już określić wzniesienia, jakie może pokonać badany samochód na poszczególnych przekładniach, a również jego zdolność do przyśpieszenia.

### *Określenie zdolności pokonywania wzniesień.*

Wielkość wzniesienia w % (S), jakie może pokonać samochód przy danej szybkości i mocy nadmiarowej na danej przekładni, określa się z wzoru:

$$S = \frac{270 \cdot 100 N_{\text{nad}}}{G \cdot V} \dots \dots \dots (14)$$

We wzorze tym:

G — ciężar samochodu w kg.

$N_{\text{nad}}$  — wielkość mocy nadmiarowej dla danej przekładni i szybkości (wzięte z wykresu).

V — szybkość samochodu w klm/godz.

### *Określenie możliwych przyśpieszeń:*

Zdolność przyśpieszania b (w m/sek<sup>2</sup>), czyli zrywu określa się z wzoru:

$$b = \frac{270 \cdot 981 \cdot N_{\text{nad}}}{V \cdot G} \dots \dots \dots (15)$$

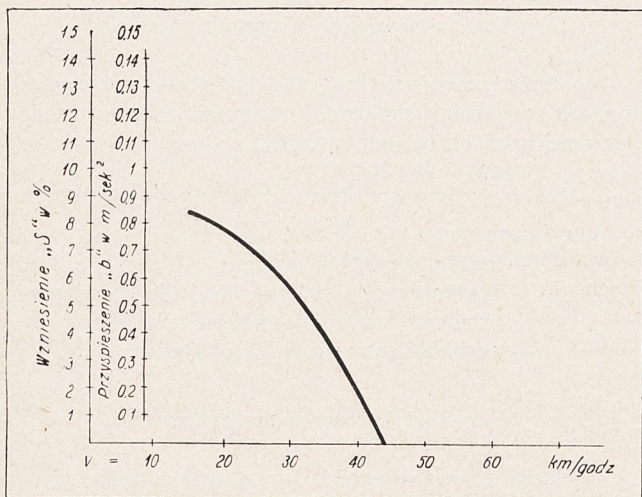
Wychodząc zaś z założenia wielkości „wskaźnika dynamicznego“  $W_{\text{dyn}}$  te same wielkości otrzymamy z wzorów:

$$S = 100 W_{\text{dyn}} \quad (16)$$

$$i \text{ b} = 100 \cdot 9,81 W_{\text{dyn}} \quad (17)$$

Dla większej ścisłości czasami we wzorze (17) wprowadza się jako mianownik czynnik dyskontujący wpływ mas znajdujących się w samochodzie w ruchu obrotowym.

Wielkość tego współczynnika wynosi około 1.06. Dla uproszczenia jednak może on być przy przeciętnym badaniu pominięty. Jak widać z wzorów (16) — (17) wielkości „S” i „b” różnią się jedynie czynnikami liczbowymi 100 i 9,81. Stosując więc dla wielkości „S” skalę 9,81 ra-



Ryc. 12.

Zależność wielkości wzniesień i przyspieszeń od szybkości jazdy (na przekł. bezpośredniej).

zy mniejszą niż dla wielkości „b” możemy temi samymi krzywymi uwidocznić na jednym wykresie zależność wielkości „S” i „b” od szybkości  $V$ . Ryc. 12 podaje charakter kształtu tych krzywych.

Posiłkując się odpowiednimi skalami dla „S” i „b” możemy według posiadanych krzywych określić z jaką szyb-

kością dany samochód na każdej z poszczególnych przekładni może pokonywać określone wzniesienie drogi (bez rozpędu) oraz jak wielkie może mieć przyśpieszenie (zryw) przy danej szybkości jazdy.

*Ocena i badania ekomiczności samochodu  
pod względem zużycia paliwa.*

Po omówieniu sposobów badania dynamicznych cech samochodu przechodzimy skolei do kwestji badania ekonomiczności samochodu pod względem zużywania paliwa. Wyżej już zaznaczono, że współczesne stoiska hamulcowe samochodowe posiadają urządzenie do określania ilości zużywanego paliwa w litrach na godzinę. Podczas więc przeprowadzania badania wielkości mocy i siły pociągowej samochodu, jednocześnie z notowaniem wskazań dynamometra i licznika szybkości notujemy i wskazania przepływomierza. Ponieważ jednak przepływomierz wskazuje tylko zużycie paliwa w l na godzinę, przeto dla otrzymania zużycia w l na 100 km musimy dane wskazania przepływomierza przeliczyć według wzoru.

$$q_1/100 = \frac{Q \cdot 100}{V} \quad (18)$$

We wzorze tym:

$q$  — zużycie paliwa przez samochód w litrach na 100 km.

$Q$  — wskazanie przepływomierza w l/godz.

$V$  — wskazanie szybkoomierza hamowni w km/godz.

Oznaczając i łącząc krzywą tym sposobem otrzymane punkty na wykresie dla mocy lub siły pociągowej (przyjmując oczywiście specjalną skalę dla rzędnych) otrzymamy krzywą wskazującą nam zależność wielkości zużycia paliwa przez samochód w l na 100 km w zależności od szyb-

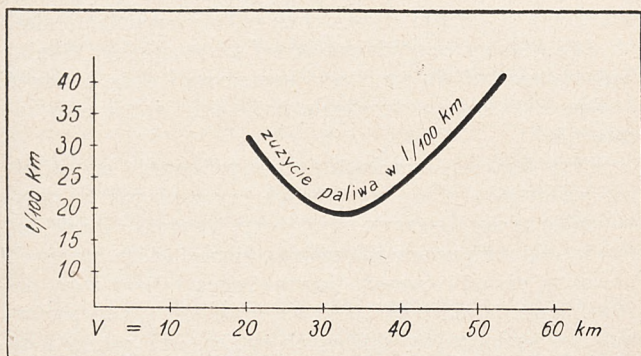
kości jazdy. Krzywa ta jest przedstawiona na ryc. 5; wykazuje wielkości zużycia paliwa w l na 100 km przy różnych szybkościach jazdy na pełnym gazie i bezpośrednio (lub danej) przekładni.

Dla określenia jednak ekonomiczności samochodu, z punktu widzenia ilości zużywanego paliwa, jest to niedostatecznym. Z praktyki bowiem wiemy, że „na pełnym gazie“ jeździmy stosunkowo rzadko, natomiast interesuje nas szybkość, względnie zakres szybkości najtańszych, t. j. takie szybkości, przy których zużycie paliwa na 100 km jest najmniejsze lub zbliżone do niego. Z wyżej przytoczonego wiemy już, że przy jeździe przy „pełnym gazie“, z wyjątkiem punktu przecięcia się krzywej sumarycznych oporów (toczenia i powietrza) z krzywą mocy, lub siły pociągowej na kołach napędowych, co odpowiada największej szybkości jazdy samochodu po danej drodze, przy wszystkich niższych szybkościach posiadać będziemy pewien nadmiar mocy, lub siły pociągowej. Ten nadmiar mocy, lub siły pociągowej, powoduje przyśpieszenie samochodu względnie możliwość pokonania wzniesienia.

Jeżeli zaś chcemy jechać z szybkością mniejszą od największej możliwej na danej drodze, musimy odpowiednio do żądanej szybkości zmniejszyć wielkość mocy na kołach napędowych, czyli zmniejszyć moc silnika. Z tego co wyżej powiedziano o oporach wiemy, jakie opory pokonać musi samochód przy jeździe w danych warunkach drogowych z daną szybkością. Naprzykład przy jeździe po równej drodze opór ten równać się będzie dla każdej szybkości oporowi toczenia się powiększonemu o opór powietrza.

Znając wielkość tych oporów dla poszczególnych szybkości przy jeździe po równej drodze dla danego samochodu, nastawiamy hamulec hamowni podczas poszczególnych pomiarów w ten sposób, by stworzyć dla każdej szybkości

opór równy rzeczywistemu oporowi przy jeździe z tą szybkością w naturalnych warunkach. Następnie dobieramy, regulując gaz i zapłon, dla każdego obciążenia taką moc silnika, by otrzymać odpowiednią dla danego obciążenia szybkość jazdy. Stopniując szybkości np. co 10 km, i nastawiając dla każdej z szybkości hamulce hamowni na właściwe tej szybkości obciążenie, oraz dobierając odpowiednią moc silnika i notując dla każdej szybkości obciążenia



Ryc. 13.

Zależność pomiędzy wielkością zużycia paliwa w l/100 km — i szybkością jazdy.

wielkość zużycia paliwa, otrzymamy zależność pomiędzy szybkością jazdy i wielkością zużycia paliwa w tych warunkach. Na wykresie zależność ta wyrazi się krzywą o charakterze kształtu jak na ryc. 13. Krzywa ta wykazuje nam, jaki zakres szybkości daje najekonomiczniejszą jazdę.

W ten sam sposób możemy określić „najtańszą“ szybkość jazdy nie tylko na równej drodze, lecz i na dowolnych wzniesieniach. W tym celu postępujemy jak przy określe-

niu najekonomiczniejszej szybkości na równej drodze z tą jednak różnicą, że dla każdej szybkości nastawiamy teraz hamulce hamowni tak, by wytwarzały one na każdej z szybkości opory równe oporom jazdy na danem wzniesieniu z daną szybkością. Wykres krzywych zużycia paliwa przy różnych szybkościach jazdy na odpowiednich wzniesieniach (oporach jazdy) nazywamy „ekonomiczną charakterystyką samochodu“. Zazwyczaj jednak ograniczamy się jedynie do określenia krzywej jak na ryc. 13, t. j. do określenia najtańszej szybkości na równej poziomej drodze.

Jak widać z wszystkiego wyżej przytoczonego wyniki badania samochodu na stacji hamulcowej dają możliwość ścisłego ilościowego określenia najistotniejszych cech samochodu.

Przy tego rodzaju badaniach wyeliminuje się zupełnie najtrudniejsze do opanowania czynniki, jak to indywidualne cechy kierowcy, stan drogi i pogody. Dzięki temu wyniki, otrzymane dla szeregu samochodów badanych nawet w różnych czasach, zawsze mogą być ze sobą porównywane i służyć za podstawę do ścisłej ceny porównawczej samochodów zbliżonych typów, lecz różnej konstrukcji. Pozatem, pod warunkiem posiadania dostatecznego materiału doświadczalnego, badania na stacji hamulcowej pozwalają na znacznie dokładniejsze zbadanie stanu samochodu pod względem zużycia poszczególnych zespołów, takich jak silnik, skrzynka przekładniowa i przekładnia w moście tylnym.

Ma się tu bowiem możliwość dokładnego „wysłuchania“ przy dowolnym obciążeniu i szybkości działania tych zespołów, nie mówiąc już o możliwości uzyskania innych wyników cechujących stan danego zespołu, jak np. spadek mocy, nadmierne zużycie oleju i paliwa przez silnik, działanie hamulców i t. p.

Nie dają natomiast badania na stoisku hamulcowym (w konstrukcyjnym rozwiązaniu jak na ryc. 1) oceny pracy uresorowania, cech i stanu mechanizmu kierowniczego. Dla zbadania jednak i określenia tych cech wystarcza już krótkodystansowa (około 50 km) próba drogowa. Próba ta jednocześnie służy jako sprawdzian wyników otrzymanych na hamowni. A mianowicie, zgodność wyników, otrzymanych w zakresie największej szybkości na hamowni i na dobrej drodze równej, jest dowodem prawidłowości otrzymanych wyników.

Reasumując wszystko wyżej przytoczone, widzimy, że posiłkując się metodą badań na stacji hamulcowej, mamy możliwość ścisłego określania najistotniejszych cech samochodu w zakresie jego „zdolności drogowych“ i ekonomiczności pod względem zużywania paliwa. Otrzymane tą metodą dane są ściśle — wyrażone liczbowo i w zupełności niezależne od warunków zewnętrznych. Uzyskanie ich zajmuje ok. 5—10 godzin w zależności od stanu samochodu i przebiegu badań.

Dane uzyskane tą metodą charakteryzują w zupełności samochód jako typ, pozatem dają ścisły — liczbowy materiał techniczny do oceny racjonalności konstrukcji samochodu jako całości.

Pod warunkiem posiadania dostatecznej ilości danych, uzyskanych drogą badań na hamowni samochodowej samochodów jednakowych, lecz o różnym stopniu zużycia, ma się możliwość drogą zbadania danego samochodu na hamowni ściśle określić jego stopień zużycia.

Jak widać z powyższego, wyniki badań samochodu na stacji hamulcowej dają możliwość nie tylko uzyskania ścisłych danych do określenia racjonalności poszczególnych typów samochodów, lecz również określenia ich stanu pod względem stopnia zużycia. Najlepszym zaś dowodem celo-

wości tego rodzaju badań są fakty, iż począwszy od 1910 metoda ta, zastosowana przez niemieckiego profesora A. Riedlera, dała podstawy techniczne do rozwoju niemieckiego przemysłu samochodowego, następnie szeroko, w ujęciu przemysłowym, stosowana była i jest w Ameryce i Francji na nowoczesnych fabrykach i ostatnio w Z.S.S.R. t. j. wszędzie tam, gdzie budowa i ocena techniczna samochodu traktowana jest na poziomie współczesnej wiedzy technicznej. W Polsce poraz pierwszy ten system badań zapoczątkowany został przez B. B. T. Br. Panc.

*Przyjęte oznaczenia.*

$P_{ob. k.}$	Siła pociągowa na obwodzie kół w kg
$M_{sil.}$	Moment obrotowy silnika w kg/m
$N_e$	Moc silnika na wale w KM
$n_s$	Ilość obrotów silnika na minutę
$\eta_{skrz. przek.}$	Sprawność mechaniczna skrzynki przekładniowej
$\eta_{przeg.}$	Sprawność mechaniczna przegubów
$\eta$	Sprawność mechaniczna przekładni w tylnym moście
$\eta_{pos. koł.}$	Straty na poślizg opon
$R_{st. k.}$	w m Promień stycz. koła z drogą
$n_{k. nap.}$	Ilość kół napędowych samochodu
$N_{e. k.}$	Moc na obwodzie kół prowadzonych w KM
$P_{ob. k. s.}$	Sumaryczna siła pociągowa na obwodzie kół napędowych w kg
$V_s$	Szybkość samochodu w km/godz
$N_{o. tocz.}$	Opór toczenia w KM
$G_s$	Ciężar samochodu w kg
$f$	spółczynnik tarcia (toczenia)
$N_{o. pow.}$	opór powietrza w KM



---

$P_{o. \text{ pow.}}$	opór powietrza w kg
$K$	spółczynnik oporu powietrza
$F$	powierzchnia czołowa sam. w $m^2$
$N_{nad}$	Moc nadmiarowa w KM
$D_{wł.}$	Właściwa moc nadmiarowa w KM
$W_{dyn}$	wskaźnik dynamiczny
$S$	wzniesienie drogi w %
$b$	przyspieszenia w m/sek
$Q$	wskazania przepływomierza w l/godz.
$q$	zużycie paliwa przez samochód w l/100 km.

---

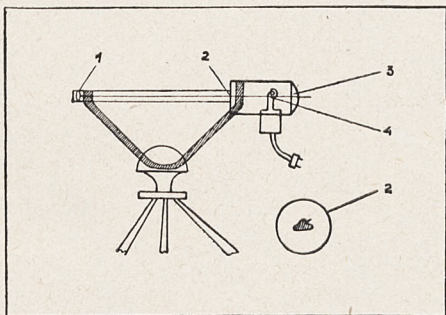
## WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

### Kolorowy cel świetlny.

(L. S t e c i u k. Krasnaja Zwiezda Nr. 74/36).

Celem dobrego wyszkolenia strzeleckiego załogi czołgów, przy jednoczesnym oszczędzeniu sprzętu pancernego, autor proponuje użycie następującego przyrządu.

Luneta długości 50 cm o średnicy 2,5 cm posiada na jednym



Ryc. 1.

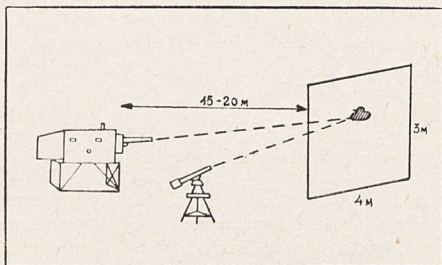
końcu soczewkę, a na drugim kamerę z wklęsłym lustrem, lampką elektryczną oraz diafragmą, (ryc. 1) Diafragma jest skonstruowana z żelaznej cienkiej płytki okrągłej, na której wycięty jest kontur jakiegokolwiek bądź celu — armaty, czołga, c.k.m. i t. d. Kontur ten

jest przesłonięty szkłem kolorowem. Lampka elektryczna otrzymuje prąd z sieci lub akumulatora.

Lunetę zamocowuje się w zwykłej podstawie strzeleckiej (trójnogu) do k.b.k. z uchwytem jarzmowym, co pozwala na obroty lunety w rozmaitych kierunkach z dowolną szybkością.

Uczeń siedzi w pancernej wieży czołgowej (może być ona też i z dykty). Przed wieżą czołga znajduje się w odległości 50 — 200 m biały ekran (dykta, płótno, ściana). Na ekran ten rzuca się przy pomocy lunety kolorowy cel świetlny, dobrze widoczny nawet przy świetle dziennem.

Przy pomocy obrotów uchwytem i lunetą można spowodować ruchy płynne i gwałtowne celu świetlnego w dowolnym kierunku



Ryc. 2.

i z żadaną szybkością. Jednocześnie, zbliżając lub oddalając przyrząd od ekranu, można zwiększać lub zmniejszać rozmiary celu.

Przebieg szkolenia jest następujący.

Instruktor wydaje komendę do załadowania broni, ustawienia celownika, poczem rozpoczyna ruch projektowanego celu. W miarę postępów szkolenia ruch celu powinien być gwałtowniejszy, szybszy, zaś sam cel coraz mniejszych rozmiarów. Uczeń operując mechanizmami obrotu i podniesienia, oddaje strzał samorzutnie w dogodnym dla siebie momencie uchwycenia celu.

W ćwiczeniach tych uczeń, poza nauką celowania i oddania strzału, może nauczyć się szybkiego określania odległości celu oraz szybkości jego ruchu.

Znając wymiary rzeczywiste, oraz widoczność celu na różnych odległościach w terenie — uczeń określa na podstawie rozmiarów celu świetlnego jego teoretyczną odległość od wieży pancernej.

Z drugiej strony, znając rozmiary ekranu (długość), uczeń może z łatwością określić przy pomocy krótkiego obliczenia szybkość ruchu celu, by potem przejść do określeń odruchowych, powziętych tylko na podstawie obserwacji.

Wreszcie instruktor ma możliwość sprawdzenia pracy ucznia podczas celowania i strzału przy pomocy punktu świetlnego zastosowanego w broni (działo, c. k. m.), znajdującej się w wieży (Ryc. 2).

Proste te urządzenia powinny dać dobre rezultaty w wyszkoleniu strzeleckim.

### Strzelanie nocne.

(St. lejtenant I. Michajlenko. Krasnaja Zwiezda Nr. 85/36).

W Akademii Wojskowej Mechanizacji i Motoryzacji im. Stalina na strzelnicy szkolnej przeprowadzono strzelanie nocne z czołgów.

Strzelanie rozpoczęło się na sygnał: Rakietą gąsienicowa!

Strzelano do celów, pozorujących baterję nieprzyjacielską. Pierwsze strzelanie przeprowadzono, wykorzystując oświetlenie, uzyskane przez wystrzelone rakiety.

W drugim strzelaniu wyzyskano światło zaimprovizowanego pożaru wsi (paliło się suche drzewo).

Podczas trzeciego strzelania było zupełnie ciemno. Celem były baterje c.k.m. nieprzyjaciela. Błyski ogni wskazywały tylko ich kierunek. Po odnalezieniu tych c.k.m. i oświetleniu ich przez reflektor czołgi otworzyły ogień. Według relacji autora wyniki tego strzelania były bardzo dobre.

### Czechosłowacki samochód pancerny „P. A.-4“.

(Krasnaja Zwiezda Nr. 71/36)

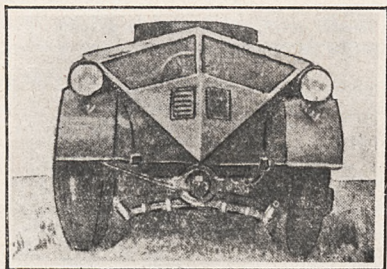
Po typie „PA-1“, „PA-2“, „PA-3“ ukazał się samochód pancerny PA-4. Jak i poprzednie posiada on napęd na obie osie, oraz 2 kierownice z 2-ma skrzynkami biegów.

Dane techniczne „PA-4“: ciężar 8,7 t., długość 5,94 m, szerokość 2,08 m, wysokość 2,69 m, prześwit 0,31 m, rozstawienie osi 3,2 m. Moc silnika — 100 KM. Maksymalna szybkość 60 klm/godz. Uzbrojenie: 1 działko 200 mm, oraz 2 c.k.m. w wieży. Grubość pancerza do 14 mm. Pojemność zbiornika 110 litrów. Załoga 5 ludzi. Opony niewrażliwe na przebicia, wypełnione gummatykiem.

### Angielski samochód pancerny „AS-II“ — wzór 1935.

(Krasnaja Zwiezda Nr. 72/35)

Samochód ten ma bardzo oryginalną konstrukcję. Niezależne zawieszenie każdego koła pozwala na ich ruch pionowy do 80 cm. Wskutek tego stabilizacja wozu podczas jazdy w nierównym terenie jest bardzo duża. Obydwie osie są napędzane, a właściwie każde



Ryc. 1.

z 4-ch kół samochodu, gdyż sztywnych półosiak samochód nie posiada.

Opony super-balony „G i g a n t“ jeszcze bardziej zwiększają zdolność pokonywania terenu przez samochód.

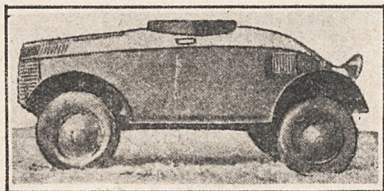
Samochód posiada 2 kierownice z 2-ma skrzynkami biegów. Silnik 4 cylindrowy, mocy 110 KM znajduje się w tylnej części wozu, jest chłodzony powietrzem.

Ciężar samochodu — 4,9 t.

Uzbrojenie: 20 mm działko lub 2-3 k. m.

Szybkość maksymalna 96 klm/godz.

Pojemność zbiornika 310 litrów, wystarcza na zasięg 1300 klm (!?) po drogach, a 650 klm w terenie (!!).



Ryc. 2.

Skrzynka biegów ma 6 przekładni do przodu i 6 do tyłu. 1 parę kół można dowolnie od napędu wyłączać.

Rozmiary samochodu: długość 3,9 m, szerokość 2 m, wysokość 1,8 m, prześwit 0,3 m, rozstawienie osi — 3 m.

Załoga 5 ludzi.

### **St. Zjedn. A. P. zwiększenie zdolności poruszania się samochodu w ciężkim terenie.**

(Krasnaja Zwiezda Nr. 71/36)

Celem zwiększenia zdolności poruszania się samochodu w ciężkim terenie, usunięcia buksowania po śniegu, w śliskim i miękkim terenie — na każde koło samochodu zakłada się ostrogi. Założenie i zdjęcie ostrogi trwa parę sekund dzięki oryginalnej konstrukcji zamka. Do każdego zamka przymocowane są 2 ostrogi. Ilość ostróg na kole może być dowolną, zależnie od terenu.

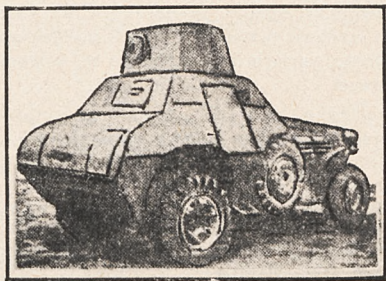
Urządzenie to ma duże znaczenie dla kołowych samochodów wojskowych.

## Pancerne samochody terenowe.

(Krasnaja Zwiezda Nr. 90/36)

Zdolność pokonywania terenu przez samochód pancerny uzyskuje się przez zastosowanie napędu na wszystkie osie, niezależnie od tego czy ma się do czynienia z samochodem dwu, trzy lub wielosiowym. Dwuosiove samochody pancerne z napędem na obie osie są to niewielkie wozy rozpoznawcze, o ciężarze do 3-ch tonn. Pokonywują one jeszcze lepiej teren w przypadku, gdy wszystkie 4 koła są kierowane. Zmniejsza się przez to promień obrotu samochodu (ważne na wąskich drogach). Pancierz i uzbrojenie tych wozów jest uzależnione od ich ogólnego ciężaru i wytrzymałości podwozia. A więc pancierz ich chroni tylko przed pociskami k.b.k. i c.k.m, uzbrojenie zaś stanowi zwykle tylko 1 c. k. m.

Samochody te mają wielką zaletę. Ze względu na swą lekkość nie są one niewolniczo przywiązane do dróg. Typowym samochodem tej kategorii jest francuski Renault, posiadający seryjne podwozie samochodu osobowego. (Ryc. 1).

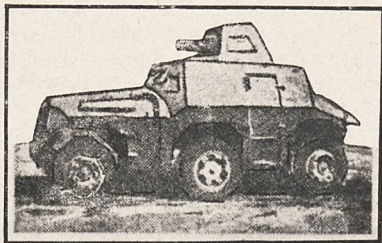


Ryc. 1.

*Samochód pancerny Renault.*

Podwozia z trzema osiami napędzanymi posiadają większe, cięższe samochody pancerne. Pancierz tych wozów chroni przed pociskami przeciwpancernymi ciężkiej broni maszynowej. Uzbrojenie 2 c.k.m. lub 1 c.k.m. i armatka. Ze względu na dość duży ciężar (4 tonny),

samochód jest w przeciętnym terenie przywiązany do dróg. Szybkość na drogach sięga 60 klm/g. Typowym samochodem tej kategorii jest francuski *Berliet* (Ryc. 2). Samochód pancerny wieloosio-



Ryc. 2.

*Samochód pancerny Berliet.*

wy nie jest narazie rozpowszechniony. Typem takiego samochodu pancernego mógłby być kołowo-gąsienicowy *Christie*. Wadą tego wozu jest trudność przejścia z trakcji gąsienicowej na kołową. Innego zaś lepszego samochodu pancernego tej kategorii dotychczas nie skonstruowano.

### **Amerkański czołg kołowo-gąsienicowy „T-4”.**

(Krasnaja Zwiezda Nr. 82/36).

Czołg ten przypomina znany czołg *Christie M-1931*, nie ma zaś nic wspólnego z czołgiem *TZE-2* (typ doświadczalny). Dane techniczne „T-4” są następujące:

Ciężar 8,6 tonny, uzbrojenie 3 c.k.m. (2 w wieży, 1 w przedniej ścianie) grubość pancerza do 9,5 mm, silnik lotniczy gwiazdasty *Continental*, mocy 260 KM z chłodzeniem powietrzem.

Zastosowanie tego typu silnika pozwala na zmniejszenie komory silnikowej, a zwiększenie komory załogi.

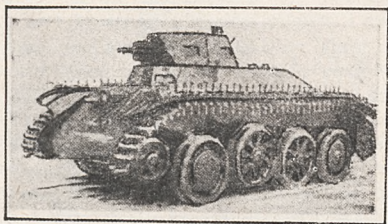
Pozwala to z kolei na zwiększenie uzbrojenia.

Maksymalna szybkość czołga na kołach 79 klm/g., na gąsienicach 47 klm/g.



Długość czołga 4,75 m, szerokość 2,33, wysokość 1,57 m.  
Czołg pokonywuje pochyłości do 35° rowy do 2,2 m, brody do 0,7 m.

Załoga składa się z 3-ch ludzi.



*Ryc. 1.*

*Kolowo-gąsienicowy czołg T-4.*

Druga para kół czołga (Ryc. 1) jest podniesiona dla ułatwienia obrotów.

## **Silnik wysokoprężny Saurera do samochodów osobowych.**

(Inż. B. B o l l i. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 8/36).

Silnik pracuje według przyjętej przez Saurera zasady bezpośredniego wtrysku paliwa do komory sprężania i podwójnego wirowania powietrza w komorze. Silnik 6-cylindrowy, 3,6 litrowy (skok 120 mm, średnica 80 mm) został zbudowany do samochodu Plymouth, montowanego w Szwajcarii przez firmę Chrysler.

Próba porównawcza, należycie kontrolowana, wykazała rozchód paliwa 7,55 litrów na 100 klm, podczas gdy taki sam samochód z silnikiem benzynowym zużył na tej samej trasie 13,4 litry benzyny na 100 klm.

Silnik ma moc 74 KM przy 3000 obrotów, co odpowiada średniemu ciśnieniu na tłok 6,2 atm. Rozchód paliwa przy dużym obciążeniu

wynosi: w okolicy 2000 obrotów — 180 gr. na KM - godz. zaś w okolicy 3000 obrotów — jeszcze poniżej 200 gr.

Gazy wydechowe są bez dymu i bez zapachu.

Na wzór tego silnika firma S a u r e r opracowała jeszcze 4 podobne, przeznaczone dla samochodów lekkich ciężarowych oraz autobusów: z nich 2 są 4 — cylindrowe, a 2 — 6-cio cylindrowe, o skoku 120 lub 125 mm i średnicy cylindrów 80 lub 85 mm.

Wszystkie silniki mają blok cylindrowy lany, jako jedna całość, z karterem ze stopu silumin - gama (aluminium z krzemem, z dodatkiem miedzi, ulepszony termicznie). Tuleje z żeliwa stopowego — mokre, t. j. bezpośrednio chłodzone wodą. Uszczelnienia zapobiegają przesiąkaniu wody między tuleją a blokiem w kierunku osiowym.

Tłoki są z odlewu aluminiowego wysoko - krzemowego (wynika stąd, że S a u r e r zarzucił stosowanie stopu aluminiowo - miedzianego z 17% miedzi, z którego dawniej wykonywał tłoki).

Korbowody całkowicie obrobione, łożyska z brązu ołowiowego, wał korbowy podparty 5-ciu łożyskami (w silnikach 4-cylindrowych) lub 7-miu (w silnikach 6-cylindrowych).

Każdy cylinder ma po cztery zawory: dwa wydechowe. Dysza paliwowa w osi cylindra.

Rozrusznik — 24-woltowy 4 KM dla 6-cylindrowych, zaś 12-woltowy 2,5 KM dla 4-cylindrowych.

Moc silników na litr objętości skokowej: ponad 20 KM (dla 6 cylindrowych przy 3000 obrotów).

Na 1 KM przypada ciężar 4 kg (dla 6-cio cylindrowego większego), przy czym instalacja elektryczna i koło zamachowe są wliczone do ciężaru silnika. Całkowita moc — 88 KM, ciężar 350 kg.

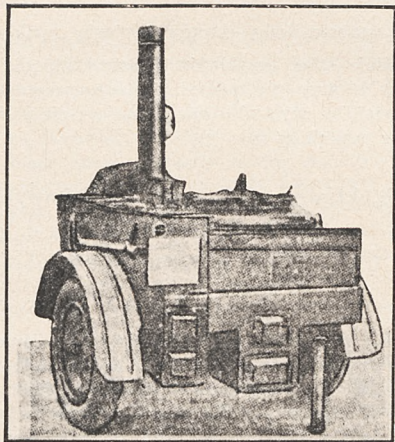
Silniki 4-cylindrowe mają moc na litr — nieco mniejszą, i ciężar na 1 KM — większy, jako nie tak szybkobieżne, jak 6-cylindrowe.

## Niemiecka kuchnia oddziałów pancerno-motorowych.

(Krasnaja Zwiezda Nr. 89/36).

Podwozie kuchni pomyślane jest jako przyczepka do ciągnika lub samochodu ciężarowego. Dzięki dobrej stabilizacji kuchnia nie przewraca się nawet w czasie jazdy po bardzo nierównym terenie. Kuchnia ma uchwyt, przeznaczony do zaczepienia z tyłu drugiej.

W ten sposób jeden wóz mechaniczny może ciągnąć kilka kuchni. Kuchnia ma 2 kotły, jeden o pojemności 200, drugi 90 litrów, szu-



Ryc. 1.

flady na produkty, naczynia i t. p. Użycie kuchni w niemieckich oddziałach pancerno-motorowych dało b. dobre rezultaty.

### O komorze wstępnej.

(A. E. Th. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 8/36).

Autor opisuje próby przeprowadzone w Ameryce nad komorami wstępnymi o kształcie kulistym, różnej wielkości. Komora znajdowała się nad cylindrem i była z nim połączona cienkim otworem. Wtrysk paliwa następował z góry wzdłuż przedłużonej osi cylindra.

Najkorzystniejszą okazała się wielkość komory równa 35% całkowitej objętości komory sprężania. Przy mniejszej — moc silnika spadała, zaś przy większej — bieg stawał się twardy, skutkiem silnego wzrostu ciśnienia spalania.

Średnica otworu pomiędzy komorą wstępną a cylindrem ma wpływ na rozkład ciśnienia. Najlepsze rezultaty osiągnięto w danym silniku przy 1500 obrotach, gdy średnica ta wynosiła pomiędzy 11,5 a 14,5 mm.

W miarę wzrostu liczby obrotów ciśnienie zapalania spada.

Autor podaje kilka przykładów konstrukcyj, gdzie stosowano różne kształty komory sprężania i różne sposoby łączenia z nią komory wstępnej, by uzyskać lepsze przemieszanie paliwa z powietrzem, a przez to większą moc.

### **Objektywna ocena gazów wydechowych silnika wysokoprężnego.**

(Dr. inż. Hans Mehlig. Automobiltechnische Zeitschrift  
Nr. 8/36).

Ocena pracy silnika wysokoprężnego przez zbadanie gazów spalinowych odbywa się na innych zasadach, niż takąż ocena pracy silnika benzynowego. Niezupełne bowiem spalanie się pary benzynowej pociąga za sobą zawartość tlenu węgla (CO) w gazach wydechowych (proces jest zaczęty, ale nie dokończony). Tymczasem w silniku wysokoprężnym mamy spalanie częściowe: proces został wszędzie dokończony, o ile się zaczął, lecz nie cała ilość węgla uczestniczyła w procesie. Wywiązujący się czarny dym zawiera zawiesiny węgla stałego (sadzy) w atmosferze dwutlenku węgla, pary wodnej i azotu. Ocena dokładności lub niedokładności spalania na podstawie analizy gazu nie da wyniku, bo wolny tlenek węgla ani tembardziej wolny wodór nie jest obecny nawet przy bardzo złem spalaniu. Ocena zaś na podstawie „czarności“ gazu jest zawodna, gdyż zależy od temperatury: im niższa jest temperatura spalin, tem więcej przypada osadu na jednostkę objętości, gdyż w danej objętości mieści się większa ilość gazu. Może więc zajść wypadek, że spaliny przy wylocie będą zupełnie przezroczyste, a dalej od wylotu stają się czarne.

Autor proponuje obliczanie osadu drogą pośrednią: z ilości powietrza i ilości paliwa można obliczyć zawartość węgla w spalinach, zaś przez analizę — ilość dwutlenku węgla. Różnicę stanowi osad stały.

## **Kilka wyników ustalonych dla samochodów generatorowych spełniających bieżącą służbę.**

(R. G. Le Poids Lourd Nr. 142/36).

W ostatnich czasach daje się zauważyć we Francji wzrost zainteresowania generatorami gazowymi. Ustawianie generatorów na samochodach rozpowszechnia się coraz więcej, jednak znaczna część odbiorców nie może się na to zdecydować w obawie przed stratą mocy silnika, zwiększeniem kłopotów z konserwacją i t. p. Dla uspokojenia tych obaw autor przytacza szereg przykładów korzystnej eksploatacji samochodów generatorowych. Samochody te, przerobione z benzynowych przez założenie generatora *G o h i n - P o u l e n c*, spalają węgiel drzewny, przeważnie zmieszany z antracytem. Dzięki temu uzyskują 75—90% oszczędności na cenie paliwa, oszczędność na oleju (który nie jest narażony na rozrzedzenie) oraz mniejsze zużycie mechanizmów. W jednym wypadku koszt napraw zmniejszył się o 80%.

Jako dowód wysokiej jakości wymienionego generatora autor przytacza też fakt zakupienia licencji na jego wyrób przez konsorcjum *D a i m l e r - B e n z - M e r c e d e s*. Jest to wynik konkursu, przeprowadzonego w sierpniu i październiku r. ub.

## **Konkurs aparatów przeciwśnieżnych, zorganizowany przez Francuski Touring-Club.**

(M. Le Cosler, Le Poids Lourd Nr. 142/36).

Konkurs tegoroczny przyniósł poważny postęp w budowie aparatów przeciwśnieżnych. Na pierwsze miejsce wysunęły się dwa typy.

Pierwszy (syst. *d e B r u n*) na ciągniku kołowym *L a t i l*, posiada dodatkowy silnik (*L a t i l* albo *S a u r e r*), wprawiający w ruch wirnik z łopatkami. Wirnik jest ustawiony przed ciągnikiem wpoprzek kierunku jego ruchu. Obracając się, odrzuca on w bok warstwę śniegu, spiętrzającą się przed pługiem ciągnika.

Drugi typ (syst. *A l l i e d M a c h i n e r y C o*) posiada podwozie gaśnicowe *C l e c t r a c* i silnik *H e r c u l e s - D i e s e l*, wprawiający w ruch zarówno sam ciągnik, jak i wirnik z łopatkami. Wirniki te, w liczbie dwóch, ustawione są skośnie do kierunku ruchu

maszyny i symetrycznie. Łopatki uderzają w śnieg, spiętrzony przed plugiem, zgarniają go do tyłu, rozpylają i rzucają przez dwa kominy poza obręb drogi.

Zaznaczyć należy, że ani sam plug, ani sam wirnik nie może sprostać postawionemu zadaniu. Dopiero połączenie pluga — spiętrzającego, i wirnika — rozrzucającego śnieg — dało właściwe rozwiązanie.

## Silniki wysokoprężne z komorą wirową.

(A. E. Thiemann. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 8/36).

Silniki z komorą wirową są coraz szerzej stosowane, ze względu na swe zalety:

1) można w nich stosować dyszę do wtryskiwania paliwa, posiadającą tylko jeden otwór, a więc mniej narażoną na zatkanie;

2) Bieg silnika jest miękki, skok ciśnienia przy wtrysku niezbyt wysoki, mniejszy niż przy wtrysku bezpośrednim, a nie większy niż przy stosowaniu komory wstępnej albo zasobnika (nie przekracza 55 atm.);

3) ponieważ niema patentów, zapewniających poszczególnym fabrykom wyłączność na eksploatację tego systemu.

Komora wirowa ma objętość około połowy całej komory sprężania. Gdy jest ona większa silnik ma wprawdzie nieco większą moc, ale bieg jego robi się twardy. Kształt komory wirowej — kula albo wałek. Kanał łączący komorę wirową z cylindrem jest szeroki, odchodzi on od dna cylindra skośnie w górę i łączy się z komorą wirową po stycznej. Powietrze, napływające przez kanał podczas sprężania, płynie wzdłuż zaokrąglonej ścianki i w ten sposób zostaje wprowadzone w ruch wirowy.

Stosunek sprężania nie powinien być mniejszy od 15,5:1. Wyższy stosunek sprężania — aż do 17,5 : 1 powoduje, jako jedyną korzyść, łatwiejszy rozruch. Wewnątrz komory wirowej znajduje się nie chłodzona wkładka.

Dysza wprowadza paliwo do komory wirowej ukośnie, po stycznej do kierunku ruchu powietrza, przyczem kierunek wtrysku jest zgodny z ruchem powietrza.

Autor opisuje najmniejszy silnik wysokoprężny, budowany w Anglii według systemu komory wirowej. Jest to Victor-Diesel,

stosowany do łodzi silnikowych, a ostatnio też do podwozia samochodu J o w e t t. Jest to silnik 2-cylindrowy, o cylindrach przeciwbieżnych, a objętości skokowej 1000 cm<sup>3</sup> (!) i mocy 18 KM przy 2500 obrotach. Silnik waży 125 kg; blok wykonany jest z odlewu aluminiowego, z tulejami żeliwnymi chłodzonymi wodą.

Na samochodzie J o w e t t silnik ten spala do 5 litrów oleju gazowego na 100 klm i 1,5 litra oleju smarniczego na 1000 klm.

Innym silnikiem tegoż typu jest budowany w Ameryce H e r c a l e s. Jest on znacznie większy (75 KM i 120 KM). Posiada on zamiast silnika elektrycznego rozruchowego i baterji — silnik rozruchowy benzynowy o objętości skokowej 1060 cm<sup>3</sup>.

W Szwecji wyrabiany jest silnik 10-konny 2-suwowy z komorą wirową i poprzecznym przepłókiwaniem f-my B o l i n d e r.

Nawet w Niemczech, które rozwinęły u siebie budowę silników wysokoprężnych innych systemów, silnik z komorą wirową znalazł naśladowców i budowany jest przez dwie wytwórnie.

Należy wreszcie dodać, że twórcą silnika wysokoprężnego z komorą wirową jest R i c a r d o. Silnik ten rozwinął się w Anglji, skutecznie współzawodnicząc z silnikami, wytwarzanymi w tym kraju na podstawie licencji niemieckich. Obecnie rozprzestrzenia się po innych krajach.

---

## SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

### Szkoła strzelca czołgisty.

(Kpt. N. G u b a n o w — Krasnaja Zwiezda Nr. 41/36).

Autor zgadza się z artykułem Steciuka „Pięć ćwiczeń“, podającym metody i sposoby, jak należy szkolić strzelca w czołgu. Sam jednak wprowadza konieczny moment kontroli celem sprawdzenia dokładności prawidłowego wycelowania oraz ściągania spustu przez ucznia. Na zmniejszonym poligonie ustawia się model armatki czołgowej i c. k. m. Do lufy broni wprowadza się przewód elektryczny zakończony 12 woltową lampą. Przed lampą u wylotu lufy w odległości ogniskowej stawia się 2 soczewki. Prąd pobiera się z sieci, lub z akumulatora. W rezultacie otrzymuje się silny punkt świetlny 1,5—2 cm średnicy. Przed armatką, lub c.k.m. (broń umieszcza się w prawdziwej wieży czołgowej, albo z dykty), w odległości 10 m ustawia się tarczę  $2 \times 1$  m z linjami, jak na ryc. 1.

Na komendę: „Po poziomej! Po krzywej! Od 7 do 8! lub Od 11 do 12!“ i t. d. strzelec, celując krzyżem celownika, przy pomocy mechanizmów obrotu i podniesienia, prowadzi lufę broni wzdłuż nakazanych linii. Dzięki odbiciu się punktu świetlnego na tarczy, instruktor z łatwością śledzi sposób celowania i ściągania spustu przez ucznia.

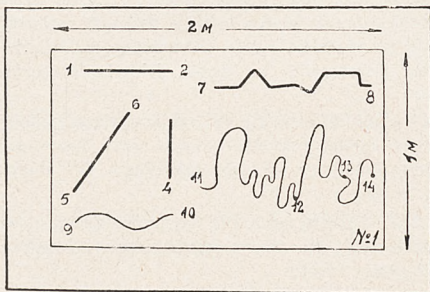
Spust można włączyć do obwodu świetlnego w ten sposób, aby dopiero przy ściągnięciu obwód się zamknął. Wtedy punkt świetlny wskaże miejsce, gdzie padł strzał.

Po opanowaniu tych ćwiczeń przechodzi się do trudniejszych. Na tarczy o rozmiarach  $2 \times 1$  m (ryc.2 ), maluje się kolorowy szkic perspektywiczny, z wyraźnymi punktami orjentacyjnymi — dom, płot, droga, rzeczka, stóg i t. p. Teraz strzelec celuje do tych



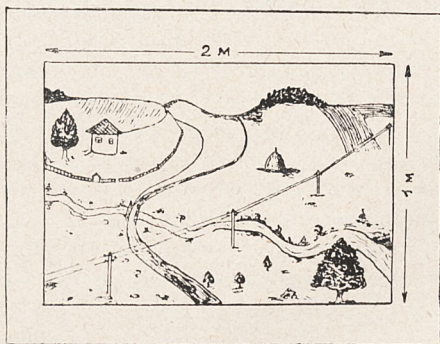
objektów, siedząc w wieży, mając słuchawki telefoniczne na uszach. Instruktor nazewnątrz, obserwując tarczę, wydaje rozkazy telefonicznie.

Przedtem jeszcze instruktor przymocował koło poszczególnych



Ryc. 1.

objektów małe papierowe tarcze na szpilkach: czołgi, c.k.m. z obsługą, samochody, działka p. panc. i t. d.



Ryc. 2.

Instruktor określa cele: w tysięcznych w stosunku do punktów orientacyjnych, odległość do celów, oraz swój kąt położenia w stopniach, w stosunku do wieży strzelca. Na wewnętrznej ścianie wieży jest umocowana podziałka w stopniach: od 0 do 90° w prawo plusowa, w lewo minusowa.

Strzelec zamyka klapy, przygotowuje broń do strzelania, ładuje ją. Instruktor przez telefon wydaje rozkazy: wskazuje cel, odległość, sposób prowadzenia ognia. Obserwując zaś punkt świetlny — strzał ucznia, sprawdza w ten sposób dokładność celowania i oddania strzału.

Strzały armatnie pozoruje się tyloma ściągnięciami spustu, ile pocisków kazał oddać instruktor. Serję c.k.m. pozoruje się, prowadząc punktem świetlnym po celu tak długo, jak długo trwa serja krótka, lub długa.

Zalety tego rodzaju szkolenia są następujące:

- strzelec uczy się użycia mechanizmów obrotu, podniesienia i ściągania spustu;
- strzelec obserwuje z wieży teren, uczy się wyszukiwania celów, stosowania tysięcznych, celowania lunetą;
- strzelec przyzwyczaja się do wykonywania rozkazów, otrzymywanych przez radio;
- wreszcie sam ma możliwość obserwowania, a więc późniejszego korygowania dzięki punktowi świetlnemu swoich błędów w celowaniu i ściąganiu spustu.

*Rtm. K. Rozen-Zawadzki.*

---