

# PRZEGLĄD WOJSKOWO TECHNICZNY

**-BRONŃ PANCERNA-  
i SAMOCHODY**

z-1-6

**LIPIEC 1936R.  
WARSZAWA  
ZESZYT 1.TOM XXII**

---

---

Adres Redakcji i Administracji  
„Przeglądu Wojskowo-Technicznego“  
WARSZAWA UL. 6-GO SIERPANIA 54,

TEL. 9-64-41

KONTO P. K. O. Nr. 14500.

Rękopisów Redakcja nie zwraca.

WARUNKI PRENUMERATY Z PRZESYŁKĄ:

„PRZEGLĄD  
WOJSKOWO-TECHNICZNY”  
(całość)

Kwartalnie . . . . . 9.— zł.  
Półrocznie . . . . . 18.— zł.  
Rocznie . . . . . 36.— zł.  
*Zagranicą* rocznie . . 72.— zł.

Działy:

„SAPER”, „ŁĄCZNOŚĆ”,  
„BRONŃ PANCERNA”

Kwartalnie . . . . . 6.— zł.  
Półrocznie . . . . . 12.— zł.  
Rocznie . . . . . 24.— zł.  
*Zagranicą* rocznie . . 48.— zł.

Cena pojedynczego zeszytu „Przeglądu Wojskowo-Technicznego” z przesyłką . . . . . 3.— zł.

Cena pojedynczego zeszytu „SAPER”, „ŁĄCZNOŚCI” lub „BRONI PANCERNEJ” z przesyłką . . . . . 2.— zł.

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

**Przegląd  
Wojskowo - Techniczny**



# 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

**BRONŃ PANCERNA**

ROK DZIESIĄTY

TOM XX.

LIPIEC — GRUDZIEŃ 1936

W A R S Z A W A

---

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

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

Redaktor Naczelny:

**PŁK. PATRYK O'BRIEN DE LACY.**

Redaktor „Sapera“:

**MJR. TEODOR ZANIEWSKI.**

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.**

---

---

# DZIAŁ BRONI PANCERNEJ

## SKOROWIDZ DZIAŁOWY.

### Ogólne, organizacja.

<i>Inż. Watyn-Watyniecki.</i> — Motoryzacja i broń pancerna Litwy . . . . .	491
<i>Rtm. Roman Gilewski.</i> —Przerosty organizacyjne jednostek pancernych i motorowych . . . . .	508
<i>Por. Ludwik Stankiewicz.</i> — Ćwiczenia oficerów rezerwy . . . . .	675
<i>Rtm. Franciszek Szystowski.</i> — Samochód pancerny czy lekki czołg szybkobieżny . . . . .	889
<i>Rtm. Piotr Pieńkowski.</i> — Sport samochodowo-motocyklowy, a przysposobienie wojskowo-motorowe w Polsce . . . . .	918
Zmotoryzowane oddziały rozpoznawcze jednostek piechoty . . . . .	646
Organizacja niemieckiego Centrum Wyszkolenia Broni Pancernych i Zmotoryzowanych . . . . .	798
Oryginalny sposób skrytego przesunięcia czołgów w nocy	805
Opinie obcych misyj wojskowych o manewrach pod Mińskiem . . . . .	807

	str.
Être prôts . . . . .	943
Zmotoryzowane niemieckie oddziały rozpoznawcze . . .	961

### Wyszkolenie.

<i>Por. Tadeusz Poliszewski.</i> — Metody i sposoby szkolenia . . . . .	501
<i>F. P.</i> — Ćwiczenia strzelecko-bojowe . . . . .	569
<i>Por. Tadeusz Poliszewski.</i> — Zawody jako sprawdzian wyszkolenia oddziałów . . . . .	895
Szkoła strzelca czołgisty . . . . .	566
Kierowanie ogniem kompanii czołgów . . . . .	720
Nowy typ pomostu treningowego dla kierowców czołgowych („tankotrenażer“) . . . . .	807

### Użycie operacyjne i taktyczne.

<i>Kpt. Józef Zasadni.</i> — Zasady użycia niemieckich jednostek czołgów i współdziałanie ich z innymi broniąmi . . . . .	629
<i>Por. Stefan Nowara.</i> — Rola piechoty w związkach pancerno-motorowych . . . . .	649
<i>Por. Włodzimierz Gryczyński i por. Antoni Czechowicz.</i> — Działania nocne czołgów według poglądów sowieckich . . . . .	680
<i>Por. Ludwik Stankiewicz.</i> — Pluton Motocyklowy na rozpoznaniu . . . . .	779
<i>Kpt. Zbigniew Szymański.</i> —Działania nocne czołgów	809
<i>Por. Włodzimierz Gryczyński.</i> — Marsz ubezpieczony pociągu pancernego . . . . .	830
Rzeczna przeprawa samochodów pancernych . . . . .	644
Saperzy oddziałów pancernych . . . . .	801
Dalekie rozpoznanie zmotoryzowane . . . . .	803



	str.
Czołgi w zasadzce . . . . .	806
Czołgi przeciw czołgom . . . . .	956

### Obrona przeciwpancerna.

<i>Kpt. Adam Kubin.</i> — Zagadnienie obrony przeciwpancernej i metody szkolenia oddziałów przeciwpancernych w wojsku niemieckim . . . . .	842, 903
Obrona przeciwczołgowa . . . . .	644

### Zagadnienia konstrukcyjne.

<i>Mjr. Antoni Żarski.</i> — Chłodzenie powietrzem silników czołgowych . . . . .	530
<i>Kpt. w st. sp. Wiktor Radliński.</i> —Laboratoryjne badanie samochodów (dokończenie) . . . . .	534
<i>Inż. Mieczysław Bekker.</i> — Współczesne samochody pancerne . . . . .	614
<i>Por Stanisław Antoniak.</i> — Napęd na przednie koła i nowoczesne silniki dwutaktowe . . . . .	630
<i>Mjr. inż. Tadeusz Florczak.</i> — Tolerancje między tłokiem a cylindrem w silnikach spalinowych . . . . .	689
Uchwyt do akumulatora przy samochodzie półciężarowym „SPA“ typu A. F. 35 . . . . .	795
Dwa nowoczesne wozy pancerne . . . . .	855

### Eksplotacja sprzętu.

<i>Inż. Henryk Wiśniowski.</i> — Zużycie silników . . . . .	791
<i>Kpt. Hipolit Ciągliński.</i> — Czynności usprawniające funkcjonowanie sprzętu pancernego w działaniach zimowych . . . . .	866

### Zagadnienie łączności.

<i>Por. Bohdan Rylto.</i> — Samochód z aparaturą wzmacniakową wielkiej mocy . . . . .	517
<i>Por. Bohdan Rylto.</i> — Praca oficera łączności oddziału pancerno-motorowego . . . . .	587, 657
Szkolenie w użyciu radia na ćwiczeniach taktycznych	965

### Różne.

<i>Rtm. Leonard Żyrkiewicz.</i> — Dowodzenie znakami umówionymi w oddziałach pancernych i motorowych wojska niemieckiego . . . . .	924
--	-----

### Wykaz współpracowników.

<i>Antoniak Stanisław, por.</i> . . . . .	630
<i>Bekker Mieczysław, inż.</i> . . . . .	614
<i>Ciągliński Hipolit, kpt.</i> . . . . .	866
<i>Czechowicz Antoni, por.</i> . . . . .	680
<i>Florczak Tadeusz, mjr inż.</i> . . . . .	689
<i>F. P.</i> . . . . .	569
<i>Gilewski Roman, rtm.</i> . . . . .	508
<i>Gryczyński Włodzimierz, por.</i> . . . . .	680, 830
<i>Kubin Adam, kpt.</i> . . . . .	842, 903
<i>Nowara Stefan, por.</i> . . . . .	649
<i>Pieńkowski Piotr, rtm.</i> . . . . .	918
<i>Poliszewski Tadeusz, por.</i> . . . . .	501, 895
<i>Radliński Wiktor, kpt. w st. sp.</i> . . . . .	534
<i>Rylto Bohdan, por.</i> . . . . .	517, 587, 657
<i>Stankiewicz Ludwik, por.</i> . . . . .	675, 779
<i>Szymański Zbigniew, kpt.</i> . . . . .	809

	str.
<i>Szystowski Franciszek, rtm.</i> . . . . .	889
<i>Watyn - Watyniecki, inż.</i> . . . . .	491
<i>Wiśniowski Henryk inż</i> . . . . .	791
<i>Zasadni Józef, kpt.</i> . . . . .	729
<i>żarski Antoni, mjr.</i> . . . . .	530
<i>żyrkiewicz Leonard, rtm.</i> . . . . .	924

---

# 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 :

*ppłk. Stanisław Arczyński, ppłk. Tadeusz Bogdanowicz, ppłk. inż. Andrzej Chramiec, ppłk. Jan Domasiewicz, ppłk. Eustachy Gorczyński, ppłk. Maksymilian Hajkowiec, ppłk. Jan Kaczmarek, ppłk. Stefan Kijak, ppłk. dypl. inż. Stanisław Kopański, ppłk. dypl. Józef Łukomski, ppłk. Władysław Malinowski, ppłk. Andrzej Meyer, ppłk. Marceli Rewieński, ppłk. Józef Silakowski, ppłk. Władysław Spalek, ppłk. dypl. Marjan Strażyc, ppłk. Józef Wróblewski, ppłk. Eugenjusz Wyrwiński, mjr. inż. Kazimierz Gaberle, mjr. Edward Gorczyński, mjr. dypl. Albin Habina, mjr. Bolesław Jakubiak, mjr. inż. Stanisław Michalowski, 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:

*PŁK. PATRYK O'BRIEN DE LACY.*

Redaktor „Sapera“:

*MJR. DYPL. LEON TYSZYŃSKI.*

Redaktor „Łączności“:

*MJR. STEFAN SŁIWOWSKI.*

Redaktor „Broni Pancernej“:

*MJR. DYPL. ANTONI KORCZYŃSKI.*

---

---

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

---

---

# T R E Ś Ć

---

## Dział broni pancernej i samochodów.

<i>Inż. Watyn-Watyniecki.</i> — Mctoryzacja i broń pancer na Litwy . . . . .	491
<i>Por. Tadeusz Poliszewski.</i> — Metody i sposoby szko lenia . . . . .	501
<i>Rtm. Roman Gilewski.</i> — Przerosty organizacyjne jednostek pancernych i motorowych . . . .	508
<i>Por. Bohdan Ryłło.</i> — Samochód z aparaturą wzma cniakową wielkiej mocy . . . . .	517
<i>Mjr. Antoni Żarski.</i> — Chłodzenie powietrzem sil ników czołgowych . . . . .	530
<i>Kpt. w st. sp. Wiktor Radliński.</i> — Laboratoryjne badanie samochodów (dokończenie) . . . .	534
W i a d o m o ś c i z p r a s y o b c e j . . . .	552
S p r a w o z d a n i a i s t r e s z c z e n i a :	
Szkoła strzelca czołgisty . . . . .	566

---

# 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 orientacji.*

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.

Równoległe 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.

	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., Husquarne, Studebaker.

*Broń pancerna.*

Broń pancerną Litwy reprezentuje obecnie t. zw. oddział pancerny („S a r v u o é 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 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> Przypuśćmy, 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 „Stupy 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 starami, 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.*

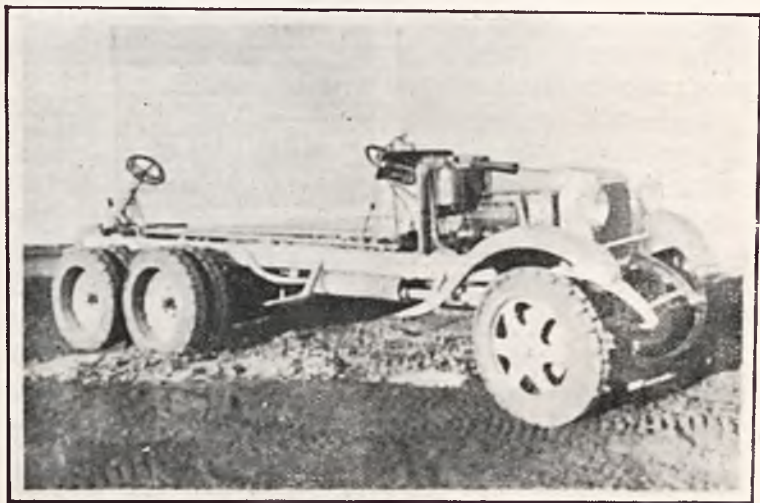
*Litewski samochód pancerny typu „L-182“.*

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 „**A k i e b o l a g e t - L a n d s v e r k**“ z 1935 r.

typ — Landsverk „L-182“  
ciężar — 5,6 tonn  
długość — 5,56 m  
szerokość — 2,00 m  
wysokość — 2,45 m



Ryc. 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. Kłosa — na gusmatkach, przyczem wszystkie posiadają hamulce. Koła tylnego mostu są niezależnie zawieszone 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 ž 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 raziała 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.

Słusznie 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 różniczkowania 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 poglądowa, ściśle mówiąc werbalno-poglądowa 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 poglądowej. 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 czystem 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 wspominać 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 rozbić 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 instruktorskiego 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. Ociężałość 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 doskonałe 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 przede wszystkim 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 dziewiątki 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 dopatrzeć, a narzucanie jej przemocą bywa często dla przedmiotu szkodliwe.

Reasumując powyższe, twierdzę, 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 gólowią się szta-  
by 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 rozeźlonkowania 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 podróznym, 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.

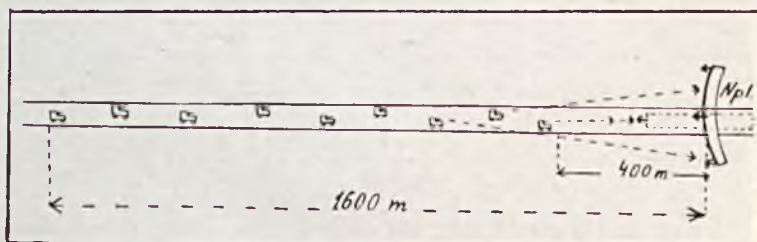
Jeżeli przyjmiemy, że pierwszy samochód pancerny rozpoczął walkę ogniową z nieprzyjacielem na 400 m, a odległości bojowe między wozami wynoszą około 150 m, to 8-my lub 9-ty samochód panc. będzie oddalony od nieprzyjaciela na około 1600 m, a więc nie będzie mógł skutecznie strzelać ani z działka, ani 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 wgląb.

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., zasadzonych z motocykli.

Siłom tym może skutecznie stawiać czoło oddział opóźniający lub oddział rozpoznawczy w sile 1 plutonu czołgów



Ryc. 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 bataljony 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
„ „ Friedrichshof	„ „ Ostrołęka
„ „ Międzychód	„ „ Pniewy
„ „ Kopalnica	„ „ Wolsztyn
„ „ Międzychód	„ „ Sierakowo
„ „ Zbąszyń	„ „ Nowy Tomyśl-Opalenica
„ „ 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.

Jeżeli przierzucimy 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 kompanij 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 - bano) — 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-ciomą 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 rozwiązanego zagadnienia orkiestr oddziałowych i nie mając ich etatowo, poszukują rozwiązania w muzyce mechanicznej. Za instalowanie aparatów wielkiej mocy w koszarach, gdzie jest sieć prądu elektrycznego, nie przedstawia prawie żadnej trudności, a aparaty 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 takiej instalacji ruchomej na samochodzie. Największą trudnością jest uzyskanie prądu zmiennego o stałym napięciu i stałej ilości okresów. Przetwornice wibratorowe, stosowane 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-watowymi. Ze wzmacniaczem łączą się: aparat radjoodbiorczy, gramofon elektryczny z adapterem, mikrofon oraz własne źródło prądu. Nad samochodem zawieszona jest antena na wysuwanym 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 audycji na głośniki umieszczone w pododdziałach.

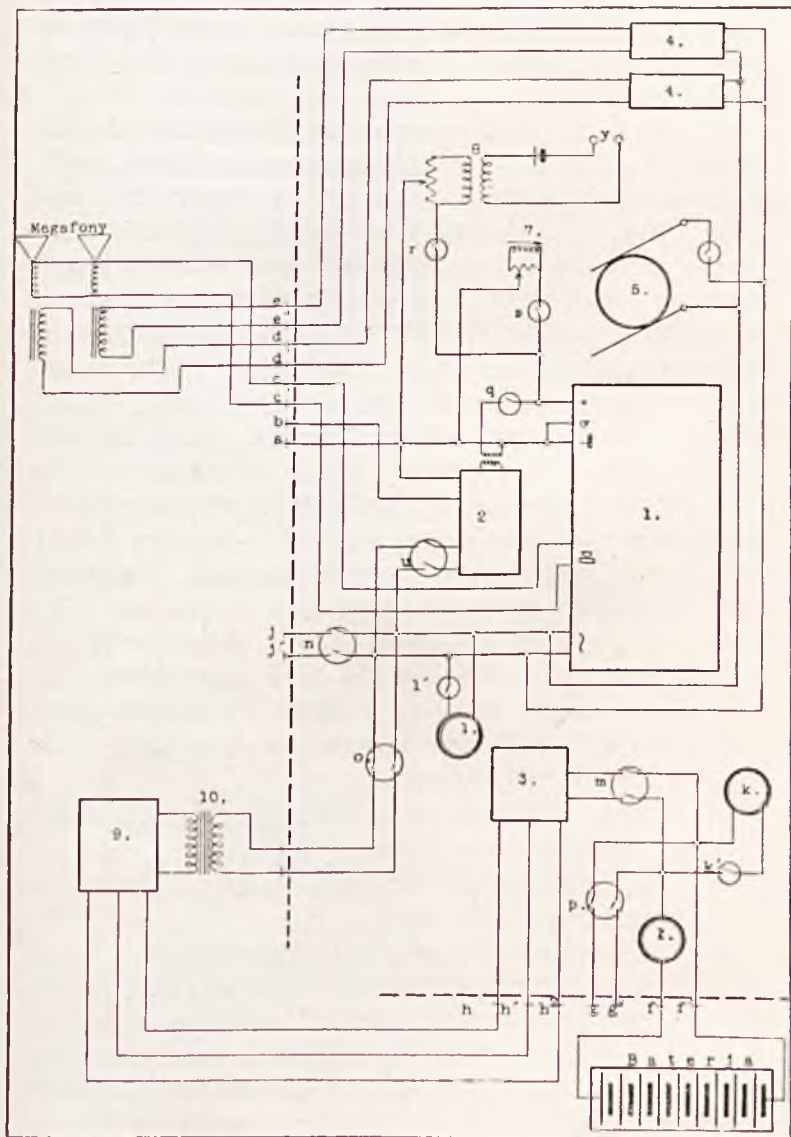
Opisana niżej aparatura wzmacniakowa wielkiej mocy skonstruowaną jest specjalnie jako aparatura samochodowa. W skład jej wchodzi następujące zespoły:

- 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-



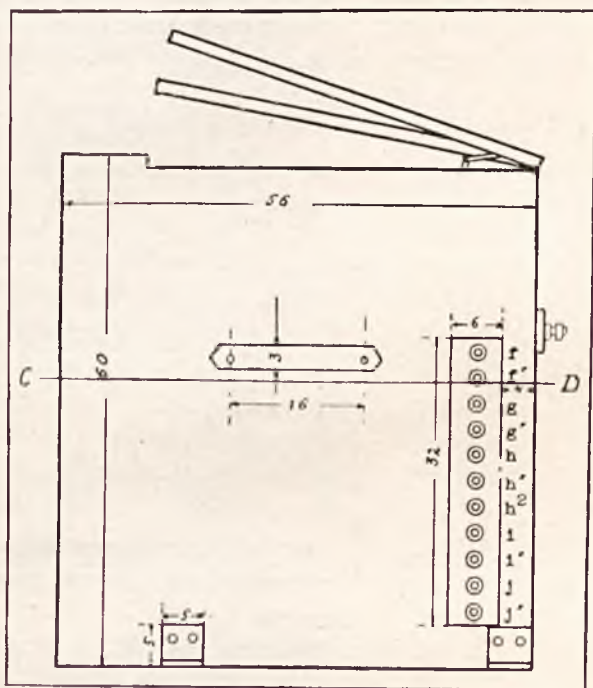
Ryc. 1.

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 wymojwanami 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 strojeniu 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,

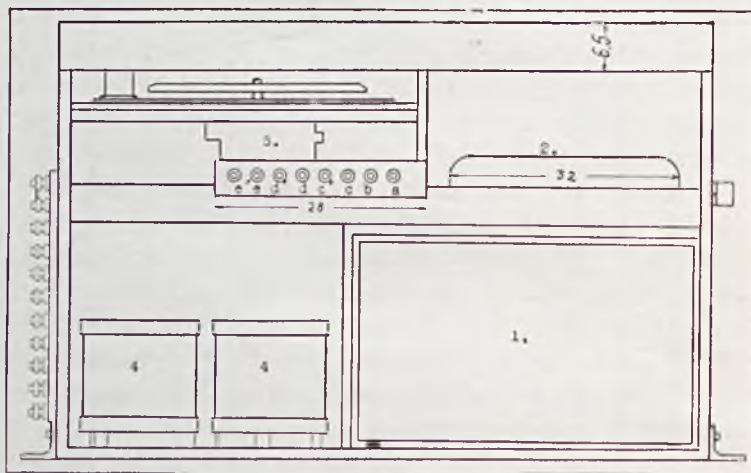
- s — włączanie potencjometra adaptera gramofonowego na siatkę pierwszej lampy wzmacniacza,
- u — włączanie prądu zasilającego odbiornik radjowy (ten wyłącznik można umieścić na jednej osi z kondensatorem reakcyjnym odbiornika).



Ryc. 2a.  
Bok prawy.

Pod wyłącznikami znajduje się półksiężycowate wycięcie (z) na rękojeść rozrusznika przetwornicy i obok gałka 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.

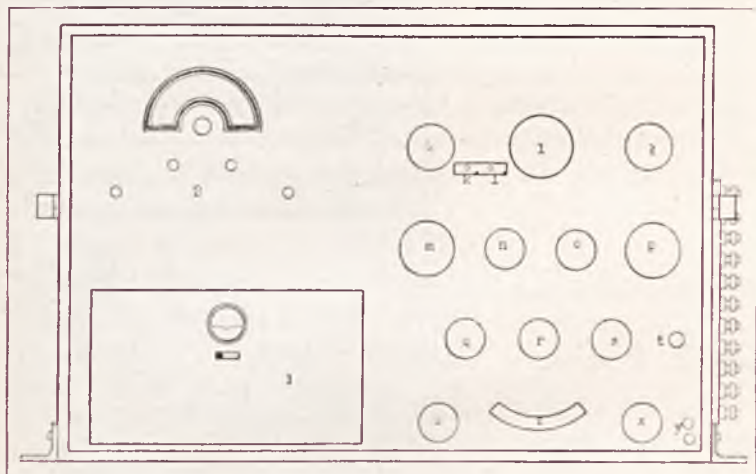
Tył (siatka osłaniająca odjęta).

Komora lewa górna ma wmontowany odbiornik radjowy 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)



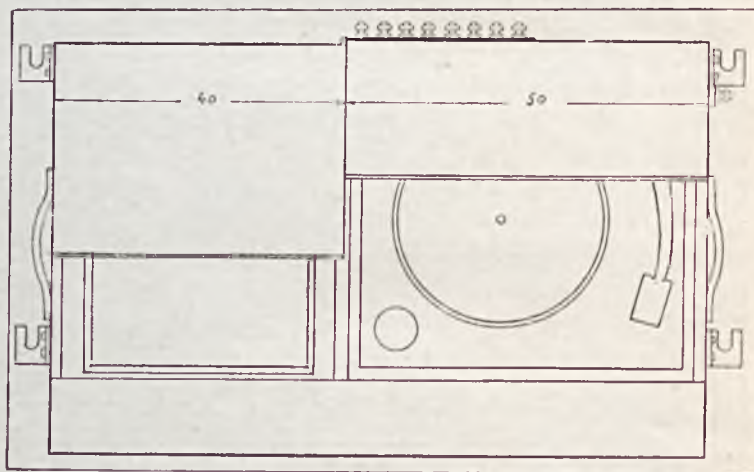
Ryc. 3a.

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 podkładach 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 wiezka 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 z 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 z mocuje 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, przetwarzająca 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  $h$ ,  $h'$   $h^2$ , a szczotki pierścieni (prąd zmienny) z uzwojeniem pierwotnym 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, któreimi 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 sklejonych 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 zboku, 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 równolegle, 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 — równolegle, obliczy się opór pozorny całkowity ze wzoru:  $Z = \frac{z z'}{z + z'}$ . Głośników o różnych oporach pozornych nie można łączyć równolegle. 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 rozmieścić 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 wytrzymały 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, pozatem 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 niezaprzeczną 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

$P_{\text{op. pow.}}$  — Siła w kg powstająca wskutek op. powietrza,

$K$  — Współczynnik oporu powietrza,

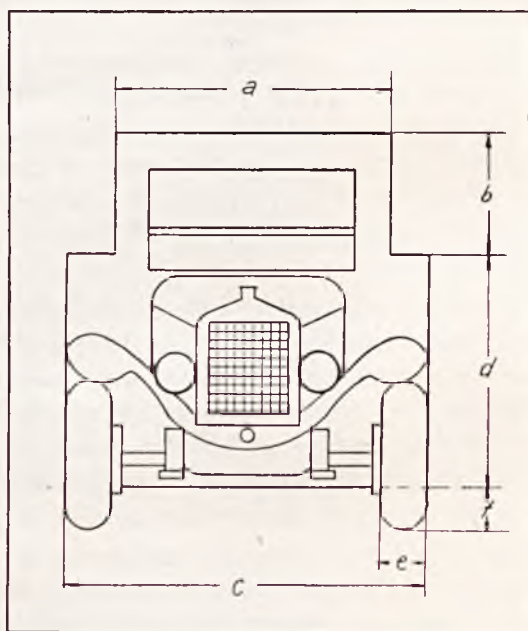
$F$  — powierzchnia czołowa samochodu,

$V$  — 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 przyśpieszenia i opóźnienia) suma algebraiczna rzutów sił napędzających samochód i sił oporów równa się 0

$$\text{czyli } P_{ob. k. s.} - P_{o. tocz.} - P_{o. pow.} = 0 \quad (8)$$

$$P_{ob. k. s.} = P_{o. tocz.} + P_{o. pow.} \quad (9)$$

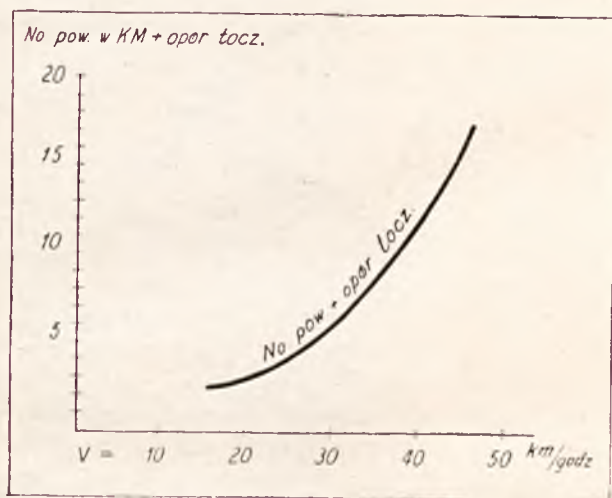
Podstawiając zamiast wielkości  $P_{o. tocz.}$  i  $P_{o. pow.}$  ich znaczenia z wzorów (4) i (7) otrzymamy:  $P_{ob. k. s.} = g \cdot f + K \cdot F \cdot v^2$

$$\frac{3,6^2}{1000}$$

$$(10)$$

$$\text{skąd } K \cdot F = \frac{3,6^2 (P_{\text{ob. k. s.}} - g \cdot f)}{V^2} \quad (11)$$

Prawa strona tego równania nie zawiera już teraz niewiadomych i daje nam dla odpowiednich wielkości  $P_{\text{ob. k. s.}}$ ,  $G$ ,  $f$  i  $V$ , znaczenie wielkości czynnika  $K \cdot F$ . Podstawiając



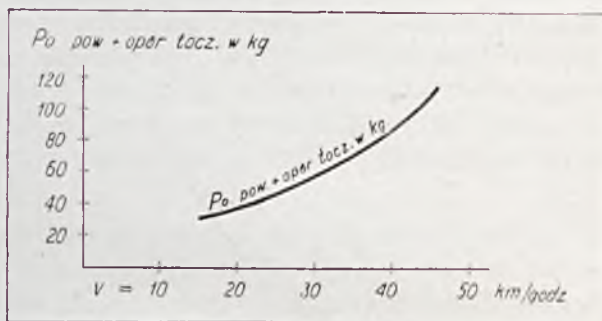
Ryc. 7a.

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. Krzywa ta będzie posiadać kształt jak na ryc. 7. Podstawiając 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.

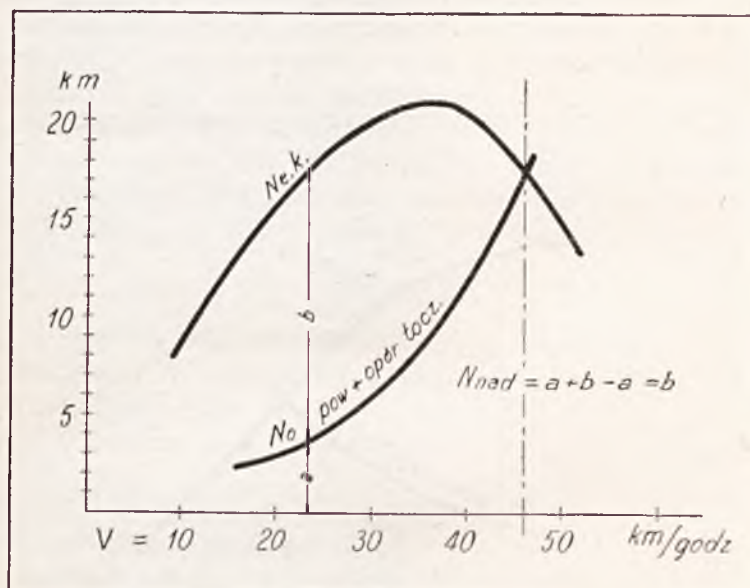
współczynnika ( $K$ ) przyjąć z danych literatury technicznej. Wielkość współczynnika ( $K$ ) dla typowych samochodów w przybliżeniu wynosi:

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 ( $P_{pocz. uz.}$ ), zwanej również „siłą na haku“.



Ryc. 8.

Zestawienie do określenia wielkości mocy nadmiarowej.

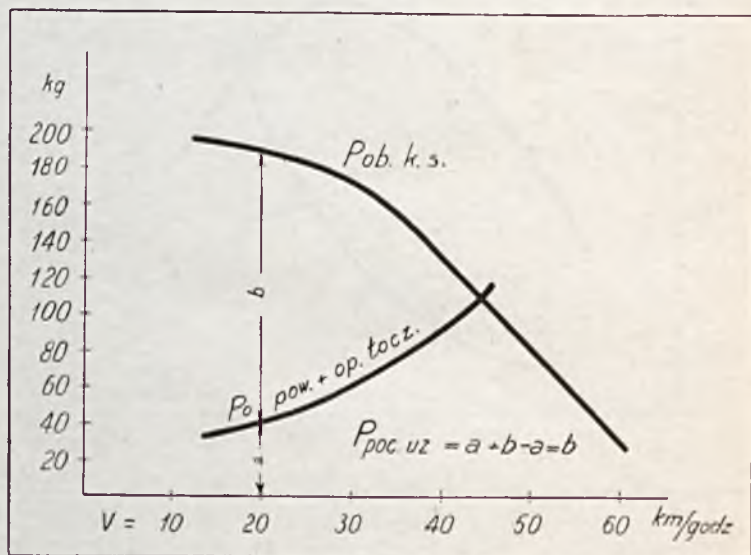
Moc nadmiarowa, lub siła pociągowa użyteczna ( $P_{pocz. uz.}$ ) jest to moc lub siła, która może być zużyta do przyspieszenia ruchu samochodu, pokonania wzniesień, lub wreszcie do holowania innego samochodu.

Wielkość siły pociągowej użytecznej, względnie mocy nadmiarowej, może być dla każdej szybkości jazdy samochodu określona z zestawienia ze sobą odpowiednich krzywych  $N_{ck}$  lub  $P_{ob. k. s.}$  i krzywych sił lub mocy oporów.

Zestawienie takie, dające możność określenia wielkości mocy nadmiarowej ( $N_{nad.}$ ), uwidocznione jest na ryc. 8.

Na rycinie 9 widzimy zestawienie pozwalające na określenie wielkości siły pociągowej użytecznej ( $P_{poc. uz.}$ ).

W obu wypadkach, dla każdej szybkości, wielkość mocy nadmiarowej ( $N_{nad.}$ ), lub siły pociągowej ( $P_{poc. uz.}$ ),



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 ( $P_{poc. uz.}$ ), 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:

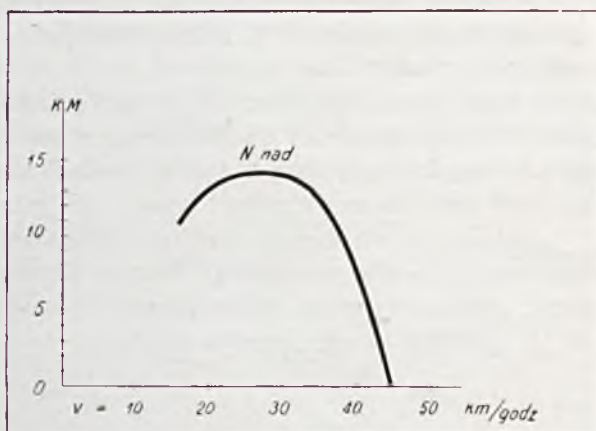
$$W_{dyn} = \frac{P_{poc. uz.}}{G} \dots \dots \dots (13)$$

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  $N_{nad} = f(V)$ .

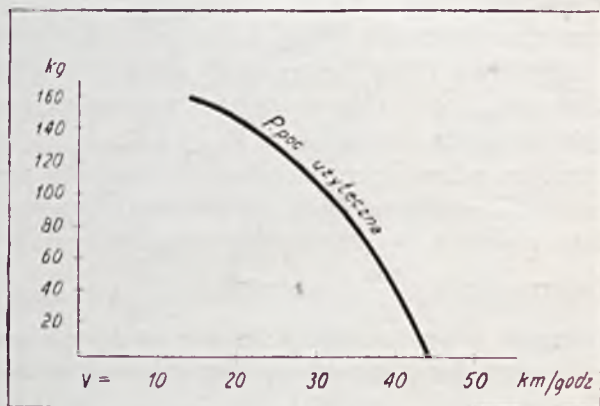
Skala rzędnych w pierwszym wypadku będzie zmieniona w stosunku  $\frac{1000}{G_{sam}}$  w drugim  $\frac{1}{G_{sam}}$ .

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:

$$b = \frac{270 \cdot 981 \cdot N_{\text{nad}}}{V \cdot G} \dots \dots \dots (15)$$

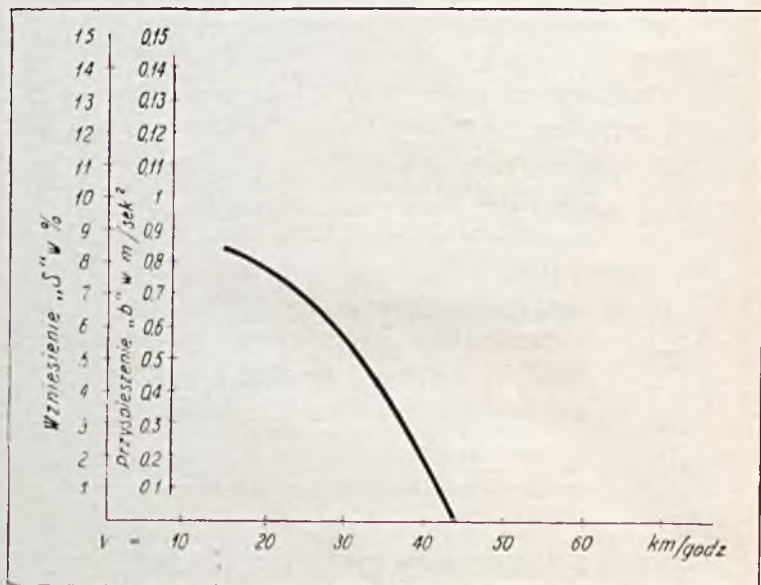
Wychodząc zaś z założenia wielkości „wskaźnika dynamicznego“  $W_{\text{dyn}}$  te same wielkości otrzymamy z wzorów:

$$S = 100 W_{\text{dyn}} \quad (16)$$

$$\text{i } b = 100 \cdot 9,81 W_{\text{dyn}} \quad (17)$$

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 uwidocznic 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 wskazań przepływomierza przeliczyć według wzoru.

$$q_1/100 = \frac{Q \cdot 100}{V} \quad (18)$$

We wzorze tym:

$q_1$  — zużycie paliwa przez samochód w litrach na 100 km.

$Q$  — wskazanie przepływomierza w l/godz.

$V$  — wskazanie szybkomierza 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-

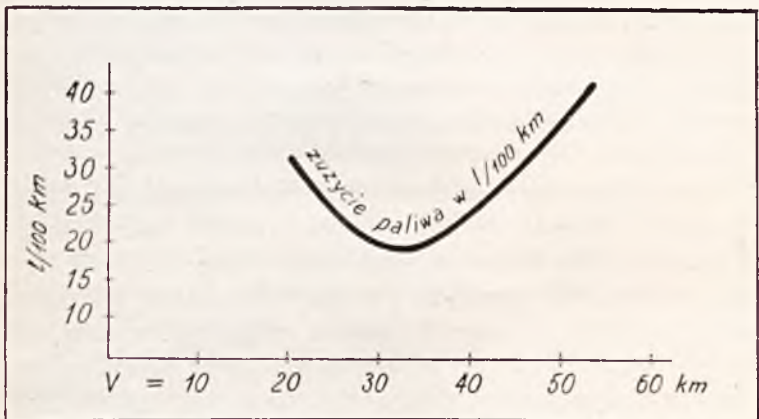
kości jazdy. Krzywa ta jest przedstawiona na ryc. 5; wykazuje wielkości zużycia paliwa w l na 100 km przy różnych szybkościach jazdy na pełnym gazie i bezpośrednio (lub danej) przekładni.

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 danym wzniesieniu z daną szybkością. Wykres krzywych zużycie 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 hamulcowem (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 posiadając 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
$\eta_j$	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
$G_s$	Ciążar 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.

---

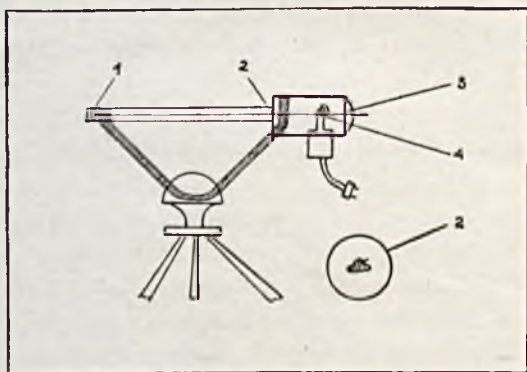
## WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

### 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.

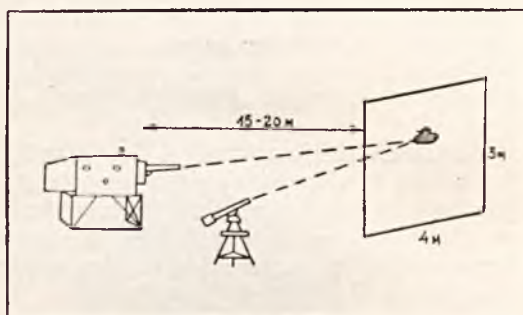
końcu soczewkę, a na drugim kamerę z wklęsłym lustrem, lampką elektryczną oraz diafragmą, (ryc. 1) Diafragma jest skonstruowana z żelaznej cienkiej płytki okrągłej, na której wycięty jest kontur jakiegokolwiek bądź celu — armaty, czołga, c.k.m. i t. d. Kontur ten

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 lunetą 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. M i c h a j l e n k o. Krasnaja Zwiezda Nr. 85/36).

W Akademji Wojennej Mechanizacji i Motoryzacji im. Stalina na strzelnicy szkolnej przeprowadzono strzelanie nocne z czołgów.

Strzelanie rozpoczęło się na sygnał: Rakieta 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.

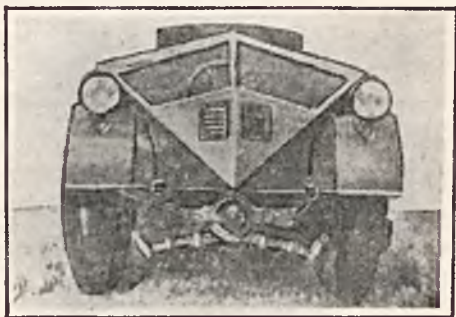
Załoga 5 ludzi.

Opony niewrażliwe na przebicia, wypełnione gusmatykiem.

### 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.

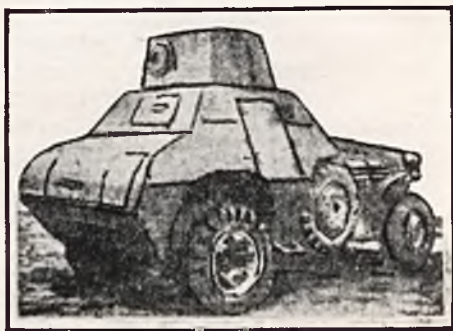


## Pancerne samochody terenowe.

(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 wieloosiowym. Dwuosiowe 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). Pancerz i uzbrojenie tych wozów jest uzależnione od ich ogólnego ciężaru i wytrzymałości podwozia. A więc pancerz 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. Pancerz 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.

### Amerykański 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.*

*Kołowo-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 Szwajcarji 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 (aluminjum 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), przyczem instalacja elektryczna i koło zamachowe są wliczone do ciężaru silnika. Całkowita moc — 88 KM, ciężar 350 kg.

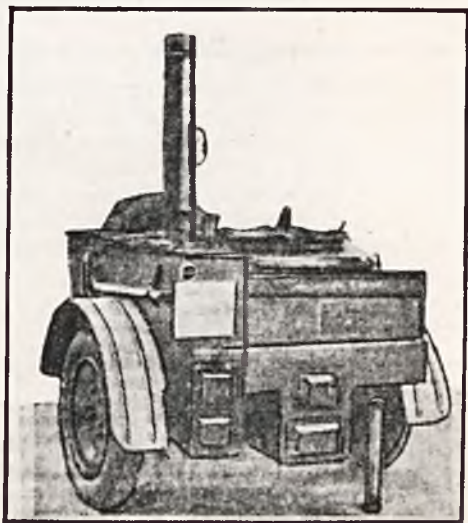
Silniki 4-cylindrowe mają moc na litr — nieco mniejszą, i ciężar na 1 KM — większy, jako nie tak szybkoobrotowe, jak 6-cylindrowe.

## Niemiecka kuchnia oddziałów pancerno-motorowych.

(Krasnaja Zwiezda Nr. 89/36).

Podwozie kuchni pomyślane jest jako przyręczka 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 tlenku węgla (CO) w gazach wydechowych (proces jest zacząty, 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 *Gohin-Poulenc*, 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 *Daimler-Benz-Mercedes*. 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. *de Brun*) na ciągniku kołowym *Latil*, posiada dodatkowy silnik (*Latil* albo *Saurer*), 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. *Allied Machinery Co*) posiada podwozie gaśnicowe *Clectrac* i silnik *Hercules-Diesel*, 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 pługiem, zgarniają go do tyłu, rozpylają i rzucają przez dwa kominy poza obręb drogi.

Zaznaczyć należy, że ani sam pług, ani sam wirnik nie może sprostać postawionemu zadaniu. Dopiero połączenie pługa — 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 walec. 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 Anglii, 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.

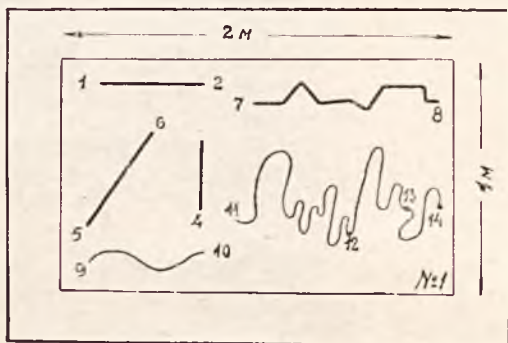
Na komendę: „Po poziomej! Po krzywej! Od 7 do 8! lub Od 11 do 12!“ i t. d. strzelec, celując krzyżem celownika, przy pomocy mechanizmów obrotu i podniesienia, prowadzi lufę broni wzdłuż nakazanych linii. Dzięki odbiciu się punktu świetlnego na tarczy, instruktor z łatwością śledzi sposób celowania i 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 orientacyjnymi — 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 tyłoma 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, otrzymanych przez radio;
- wreszcie sam ma możliwość obserwowania, a więc późniejszego korygowania dzięki punktowi świetlnemu swoich błędów w celowaniu i ściąganiu spustu.

*Rtm. K. Rozen-Zuwadzki.*

---

