

**PRZEGLĄD  
WOJSKOWO  
TECHNICZNY**

**MARZEC 1935R. |  
WARSZAWA |  
ZESZYT 3. TOM XVIII |**

A d m i n i s t r a c j a  
„PRZEGLĄDU WOJSKOWO-TECHNICZNEGO”

prosi P. P. Prenumeratorów:

o niezwłoczne zawiadomienie o zmianie adresu,  
o regularne wpłacanie prenumeraty na konto P. K. O. Nr. 14500.  
Jednocześnie prosi P. P. Płatników, przekazujących globalne  
sumy za prenumeratę, o nadsyłanie imiennych wykazów.

---

Adres Redakcji i Administracji  
„Przeglądu Wojskowo-Technicznego”

WARSZAWA

UL. 6-GO SIERPNIA 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.

D z i a ł y:  
„SAPER”, „ŁĄCZNOŚĆ”,  
„BROŃ 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

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

DOWÓDZTWO SAPERÓW, DOWÓDZTWO WOJSK  
ŁĄCZNOŚCI I DOWÓDZTWO BRONI PANCERNYCH

ROK DZIEWIĄTY  
TOM XVII  
MARZEC 1935.

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 :

*pptk. Stanisław Arczyński, pptk. Tadeusz Bogdanowicz, pptk. Jan Damasiewicz, pptk. Eustachy Gorczyński, pptk. Maksymilian Hajkowiec, pptk. Jan Kaczmarek, pptk. Stefan Kijak, pptk. dypl. inż. Stanisław Kopański, pptk. dypl. Józef Łukomski, pptk. Marceli Rewieński, pptk. Józef Siłakowski, pptk. Władysław Spalek, pptk. Józef Wróblewski, pptk. Eugenjusz Wyrwiński, mjr. inż. Andrzej Chramiec, mjr. inż. Kazimierz Gaberle, mjr. Edward Gorczyński, mjr. dypl. Albin Habina, mjr. Bolesław Jakubiak, mjr. Władysław Malinowski, mjr. Andrzej Meyer, mjr. dypl. Marjan Strazyc, mjr. dypl. Władysław Weryho, kpt. Kazimierz Korasiewicz, kpt. Henryk Kosicki, kpt. inż. Stanisław Michałowski, kpt. Marjan Ruciński, rtm. dypl. Witold Stankiewicz, rtm. Franciszek Szystowski, rtm. Władysław Trzyska, kpt. Jerzy Uszycki.*

Redaktor Naczelny:

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

Redaktor „Sapera”:

**MJR. DYPL. LEON TYSZYŃSKI.**

Redaktor „Łączności”:

**MJR. STEFAN SŁIWOWSKI.**

Redaktor „Broni Pancernej”:

**MJR. DYPL. JERZY LEVITTOUX.**

---

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

# TREŚĆ:

## D z i a ł s a p e r ó w.

	Str.
<i>Kpt. Tadeusz Chlebowski.</i> — Rozważania na temat motoryzacji saperów i ich użycia w wielkich jednostkach .....	165
<i>Por. Karol Jabłoński.</i> — Akcja ratownicza oddziałów saperskich podczas powodzi w lipcu 1934 roku (c. d.) .....	174
Zbiór przykładów forsowań i przepraw, dokonanych przez wojska obce na ziemiach Rzeczypospolitej (c. d.) .....	286
<i>Kpt. Stanisław Gawkowski.</i> — Szkice perspektywiczne .....	200
<i>Kpt. w st. sp. Romuuld Bużkiewicz.</i> — Metoda i organizacja reflektorów bojowych i nasłuchowników przeciwlotniczych (c. d.) .....	214
<i>W. W.</i> — Organizacja niszczeń na szczeblu armji ..	227
<i>Wiadomości z prasy obcej</i> .....	244
<i>Bibliografia</i> .....	249

## D z i a ł ł ą c z n o ś c i.

<i>A. S.</i> — Kilka uwag na temat wyszkolenia bojowego wojsk łączności .....	161
<i>Por. Włodzimierz Rychlicki.</i> — Jeszcze o zastosowaniu sygnalizacji świetlnej .....	167
<i>Kpt. Marjan Stańczuk i kpt. Wincenty Szczęsnowicz.</i> — Telefonja i telegrafja na promieniach widzialnych i niewidzialnych (c. d.) .....	172
<i>Kpt. M. S.</i> — École Supérieure d'Electricité .....	205
<b>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 :</b>	
Organizacja łączności w świetle poglądów czesko-słowackich .....	212
Maszyna elektryczna, jako wzmacniacz częstotliwości akustycznych .....	218
Mówiący papier .....	220



	Str.
Kilka uwag o detektorach .....	221
Lampy prostownicze gazowane (Gazotrony), ich konstrukcja i obsługa .....	224
Nowe francuskie rozbierane lampy generatorowe i urządzenia dla podtrzymywania w nich próżni .....	230
500-kilowatowa stacja radjofoniczna w Cincinnati ....	231
O zastosowaniu maszyny do układania kabli pod jezdnią .....	233
Wspomnienia oficera łączności 1 Brygady Legjonów ..	235
<b>B i b l j o g r a f j a</b> .....	<b>237</b>
 <b>Dział broni pancernej i samochodów.</b>	
<i>Kpt. inż. Romuald Prewysz-Kwinto.</i> — Techniczna kadra zawodowa broni pancernej. Wyszko- lenie i uzupełnienie .....	165
<i>Kpt. Zbigniew Szymański.</i> — Jak powinno być prze- wożone działko przeciwpancerne w piechocie lub kawalerji .....	175
<i>Kpt. inż. Tadeusz Floreczak.</i> — Możliwości stosowa- nia wykresów Gantta w administracji parku samochodowo - czołgowego .....	181
<i>Kpt. w st. sp. Wiktor Radliński.</i> — Zużywanie się gładzi cylindrów w silnikach samochodowych w świetle danych literatury technicznej .....	193
<i>Mjr. inż. Kazimierz Groszlik-Groniowski.</i> — Słow- nictwo .....	208
<b>Wiadomości z prasy obcej</b> .....	217
<b>Sprawy i streszczenia:</b>	
Przeciwwuderzenie czołgami z głębi ugrupowania obro- ny .....	225
Czołgi w zimie .....	232
Eksploatacja, naprawy i badanie niedomagań w wa- runkach polowych .....	234
Obrona przeciwczołgowa .....	235
Pistolet w walce i sporcie .....	236
<b>B i b l j o g r a f j a</b> .....	<b>240</b>

KPT. TADEUSZ CHLEBOWSKI.

ROZWAŻANIA NA TEMAT MOTORYZACJI  
SAPERÓW I ICH UŻYCIA W WIELKICH  
JEDNOSTKACH.

Wartość szybkiej koncentracji wojsk na polu walki uwypukła się w całej pełni podczas ostatniej, wielkiej wojny — stąd po wojnie, zrozumiałe dążenia wszystkich państw do usprawnienia transportów i do motoryzacji, mogącej wydatnie przyczynić się do odciążenia kolei.

Motoryzacja saperów jest jeszcze w orbicie prób. Moje uwagi skromne, bo subiektywne i poczynione tylko ze stanowiska dowódcy kompanji saperów — nic z temi próbami wspólnego nie mają, niemniej, przemyślawszy je, spieszę podzielić się niemi z czytelnikami „Przeglądu Wojskowo-Technicznego”.

### I. Etaty.

Zmotoryzowana kompanja saperów nie może być liczebnie tak silna jak kompanja zwykła, bo wówczas tabor samochodowy dochodziłby do 20-tu wozów, więc byłaby to jednostka za duża na pododdział i trudna do dysponowania. *Z drugiej strony liczebność takiej kompanji nie może zejść poniżej 100 saperów, — gdyż wtedy nie byłaby*

ona zdolna do przeprowadzania prac, mimo 100% wartości sił roboczych przewożonych na samochodach.

Przemyślany przezemnie etat, wyglądałby następująco:

5 oficerów (dowódca, 3 dowódców plutonów, 1 oficer techniczny),

112 saperów linjowych w trzech plutonach,

38 saperów gospodarczych (kucharze, szoferzy, pomocnicy i t. p.) w plutonie administracyjnym.

Razem 5 oficerów + 150 saperów<sup>1)</sup>.

Tabor samochodowy:

3 motocykle z przyczepkami (dla rozpoznania i łączności),

1 wóz osobowy d-cy kompanji i oficera technicznego,

9 wozów drużynowych do przewożenia trzech plutonów,

2 wozy „benzynowe” dla przewożenia benzyny i *najniezbędniejszego sprzętu technicznego*.

Myślą przewodnią tutaj jest chęć uzyskania równomiernego obciążenia wszystkich wozów i uniknięcia jednego wozu technicznego oraz jednego benzynowego, bardzo silnie obciążonego, który w następstwie tego obciążenia *nie mógłby przejechać temi drogami, któremi przejechała cała kompanja*. Również zaopatrywanie w benzynę byłoby łatwiejsze, gdyż jeden wóz pozostawałby przy kompanji, a drugi mógł dowieźć świeży zapas.

1 wóz bagażowo-przykuchenny,

1 kuchnia - przyczepka (na 150 porcyj) na balonach;

---

<sup>1)</sup> Przy drużynach po 19 sap. — etat ten bardzo nieznacznie by się zwiększył.



kuchnie na masywach trudno wytrzymują chyżość już 10 km/godz. i to na stosunkowo dobrych drogach <sup>1)</sup>).

Jeśli chodzi o typ wozów, powinien być to typ, ogólnie w wojsku używany, *tak by chyżość poruszania się kompanji była równa innym jednostkom zmotoryzowanym*, oraz by zapasowe części mogły służyć nietylko w tabo-rze kompanji.

## II. Przewożenie.

### a) Dysponowanie jednostkami zmotoryzowanemi.

Użycie zmotoryzowanych oddziałów powinno być poprzedzone *dokładnem studjum dróg*. Jest to zadanie nie-latwe w terenach o złych drożniach, gdyż jakość drogi może najsumienniejszą kalkulację uczynić małowartości-wą. Chodzi o to, ażeby zmotoryzowana kompanja, ze względu na złe drogi, *nie przybyła do celu za późno, względnie bez sprzętu*, naprzykład bez zmotoryzowanej ko-lumny pontonowej — oraz by jej nie zadysponować za wcześnie, gdyż w wielu wypadkach dogoni ona wtedy ko-lumny wojsk i sobie oraz tym kolumnom utrudni marsz.

Aczkolwiek drogi w ruchu samochodowym są postu-latem bardzo ważnym, jest zrozumiałem, że przy równo-miernem obciążeniu i dzięki natychmiastowej pomocy przewożonych saperów — czy to przy ugrzęźnięciu auta w błocie, czy przy wzmocnieniu za słabego mostu — *ja-kość drogi wpływa tylko na szybkość poruszania się kom-panji, ale nie uniemożliwia zadania*, — czego nie można powiedzieć o innych jednostkach zmotoryzowanych np. o zmotoryzowanej kolumnie pontonowej, *która mając tylko*

<sup>1)</sup> W braku doczepnej kuchni, można na samochód ciężarowy załadować zwykłą kuchnię polową, usztywniając ją oraz odpowied-nio uszczelniając kotły wraz z paleniskiem.

*szoferów, natrafiwszy na złą i wąską drogę — zawsze ugrzęźnie.* Dlatego jest wskazaniem przy zadaniach, w których zmotoryzowana kompanja ma współdziałać z inną zmotoryzowaną jednostką, ażeby mogły one wogóle i w jednym czasie cel osiągnąć — *wysyłać je razem,* — co znów jest możliwem tylko *przy równej chyżości taboru samochodowego* tych jednostek.

### b) *Przejazdy.*

Pojemność wozów „drużynowych” — jest zależna od typu wozu, który — ze względu na drogi — nie powinien być za ciężki. Auta do przewożenia ludzi można przygotować przez urządzenie prowizorycznych ławek, na burtach nadwozia, — ryszstunek u nogi, karabin w rękach. Przy przejazdach podczas deszczu, przewożeni, ze zrozumiałych względów, wołą siedzieć plecami w kierunku jazdy, w dnie pogodne — ze względu na gałęzie drzew przydrożnych — odwrotnie. *Po przejazdach nocnych w czasie deszczu trzeba się liczyć ze zmniejszoną — przynajmniej o 30% wydajnością sił roboczych.*

Ponieważ zmotoryzowane jednostki są związane z drogami, każdy ich ruch jest bardziej narażony na obserwację lotnictwa przeciwnika, niż marsze kompanji zwykłej. O. P. L. bierna będzie tu o wiele trudniejsza, niż przy normalnej kompanji. W jaki sposób rozwiązać tę sprawę? Otóż zdaje mi się, że jeśli naprzykład na przestrzeni 20 km dobrej, ale odkrytej i będącej pod działaniem lotnictwa nieprzyjaciela drogi, — puści się co 20 minut jeden wóz z zadaniem dojazdu do celu — *kompanja w ciągu paru godzin posunie się tylko o 20 — 25 km, ale nie zostanie odkrytą.*

Marsz nocny — w rejonach będących pod działaniem lotnictwa, można odbywać w jasne noce — bez świateł;

podczas nocy ciemnych, palić światło na co drugimi wozie, ale wtedy trzeba wysyłać odcinkami, oficera zwiadowczego, który daleko w przedzie wsłuchiwałby się w nadlot aparatu i w konkretnym wypadku, dawałby umówiony znak światłem „alarm lotniczy” — na co wozy by się zatrzymywały i gasiły latarnie. *Ten oficer będzie miał jednak trudności w odróżnianiu warkotów samolotowych i samochodowych oraz w ustalaniu, czy nadlatuje własny czy nieprzyjacielski samolot.*

Postoje maskować tylko w ten sposób, by umieszczać kolumnę albo w alejach na drogach pod drzewami, albo ją rozczłonkować i pojedyncze wozy kryć na podwórzach domostw, pod drzewa, względnie maskować je tam materiałem podręcznym jak gałęziami, sianem lub świeżą trawą.

Łoskot motorów trzeba *koniecznie brać pod uwagę, już na 3 km od przedniego skraju pozycji* i dalej posuwać się — szczególnie w nocy — pojedynczemi wozami, a od 2 km — dopychać je końmi lub ludźmi na silnikach nieczynnych.

### III. Współdziałanie zmotoryzowanej kompanji saperów z innemi zmotoryzowanemi jednostkami saperskimi.

a) Współpraca ze zmotoryzowaną kolumną pontonową i drużyną silników przyczepnych zapewnić może większym jednostkom piechoty i kawalerji — przeprowadzenie wszystkich ciężarów przy pomocy członów przewozowych, przyczem organizacja pracy wyglądałaby następująco:

jeden pluton — przystań biegu przeciwległego, dojazdy, dwie zmiany obsługi i zabezpieczenie dolne;

drugi pluton — budowa i obsługa 2 członów na dwie zmiany oraz pogotowie techniczne;

trzeci pluton — budowa i obsługa przystani brzegu własnego, dojazdu i zabezpieczenie górne.

*Ponieważ przystań brzegu przeciwnego, zwykle opóźnia początek przeprawy, tam musi być skierowany pluton najlepszy i o pełnym składzie.*

Przeprawianie przy pomocy silników przyczepnych<sup>1)</sup> odbywa się sprawnie i bez przerwy o ile silniki są w dobrym stanie i o ile koryto rzeki jest wolne od dennych kamieni, a sama rzeka zaraz od brzegu głęboka.

b) Współdziałanie ze zmotoryzowanym plutonem przeprawowym:

Wprawdzie zmotoryzowany pluton przeprawowy jest samowystarczalny, jeśli weźmiemy pod uwagę pomoc piechoty w pierwszej fazie przeprawy — niemniej pomoc zmotoryzowanej kompanji daje gwarancję sprawnego przerzucenia odrazu — całej kompanji strzeleckiej, a po wybudowaniu z pływaków przystani i członów — umożliwia przeprawę wszystkich ciężarów dywizji (do 8 ton), jednak przy szerokości rzeki nie więcej jak 100 metrów, względnie szerszej, ale o bardzo słabym prądzie.

#### **IV. Użycie zmotoryzowanej kompanji saperów w dywizji piechoty i w samodzielnej brygadzie kawalerji.**

a) Użycie zmotoryzowanej kompanji saperów w dywizji — nawet przy współdziałaniu z innymi jednostkami

<sup>1)</sup> Jeśli tu chcielibyśmy się zbliżyć do ideału, to taki motorek powinien być tak skonstruowany, by nie tylko mógł służyć do przepraw, ale także do innych celów, np. jako siła popędu do narzędzi mechanicznych, kafarów i t. d.

Utwardzenie silnika do pontonu winno być także łatwe, szybkie i pewne — raczej silnemi łapami, niż śrubami na osobne gniazdko w pontonach,



zmotoryzowanymi — nie daje we wszystkich momentach walki przewagi tej kompanji nad zwykłą kompanją saperską. Naprzykład przy forsowaniu przez zaskoczenie — nie można wykorzystać ruchliwości tej kompanji znajdującej się już w kolumnie wojsk. Samochody z pontonami *nieraz daleko jeszcze przed rzeką muszą stanąć*, a dalsze przygotowanie przeprawy odbywa się normalnie, *a nawet ze zmniejszonym stanem roboczym i nie tak sprawnie jak przy kolumnie o dobrym zaprzęgu konnym, gdzie pontony podjeżdżają bliżej rzeki.*

Mogą być sporadyczne wypadki, gdzie taka kompanja oddać może nieocenione usługi, np. w pościgu albo w marszu ubezpieczonym. Jest wiadomo, że w tym ostatnim, choćbyśmy wszystkich saperów wcielili do straży przedniej, mimo to, mała przeszkoda potrafi na długo powstrzymać wielką jednostkę z tych względów, że straż przednia, względnie oddział główny straży przedniej, gdzie maszerują saperzy, — jest często od szpicy o dobre parę kilometrów oddalony *i choćbyśmy mieli bardzo sprawne rozpoznanie techniczne, roboty mogą się rozpocząć po upływie godziny (4 km drogi)*, a nawet później, jeśli sprzęt saperski idzie dopiero w sile głównej. W ten sposób, bardzo mała nieraz przeszkoda na stosunkowo długi czas zatrzymuje dużą jednostkę. Zmotoryzowana kompanja saperów może tu skutecznie wprowadzić interwencję, ale tylko częścią swych sił wyłaniając ze siebie pewnego rodzaju pogotowie; działa zaledwie parę wozów, więc takie użycie jest nieekonomiczne.

Reasumując wszystko, dochodzę do przekonania, że gdybyśmy chcieli wykorzystać w całej pełni, w dywizji piechoty zmotoryzowaną kompanję — musielibyśmy ją włączyć na stałe w zmotoryzowaną grupę saperską, składającą się oprócz kompanji i kolumny pontonowej



z jednostki wiozącej lekkie środki przeprawowe (łodzie, brezentowe pływaki), jako typowy sprzęt ułatwiający zaskoczenie. *Lecz nie mogą to być saperzy organicznie wchodzący w skład dywizji, gdyż grupa taka duża liczebnie (ponad 40 aut) byłaby za ciężka, a nastawiona raczej na przeprawy niż uniwersalna nie byłaby w dywizji w pełni wykorzystana, tem bardziej, że jej największa zaleta — ruchliwość wchodziłaby w grę bardzo rzadko, bo tylko w pewnych, specjalnych wypadkach. Grupa więc taka może być jednostką dyspozycyjną tylko w rękach dowódcy armji.*

b) W brygadach kawalerji natomiast, może być zmotoryzowana kompanja saperów — więcej wykorzystana, już to jako wzmocnienie szwadronu pionierów, bądź w współdziałaniu z innymi jednostkami zmotoryzowanymi.

*Kompanja taka jest przede wszystkim w stanie nadążyć w marszu za kolumną kawalerji, a tem samym może na czas przystąpić do prac i sprostać zadaniom, jakie tu broń, działająca na szerokich frontach, będzie wymagała od saperów.*

W pierwszej fazie przepraw kawalerja jest samowystarczalna. Szwadrony pionierów umożliwiają spieszonej jeździe forsowanie i spędzenie obsady nieprzyjaciela z brzegu, poczem dalsze przeprowianie bardzo często odbywa się wplaw i brodami. Pomoc, jakiej tu żądają od saperów, jest to przerzucenie w pierwszym rzędzie artylerji, często zmotoryzowanej. *Temu zadaniu zmotoryzowana kompanja, wraz ze zmotoryzowaną 1/2 kolumną pontonową — może sprostać, budując przy przeszkodach do 60 m — most, a ponad tę szerokość — człony przewozowe.*

## V. Wnioski.

Zmotoryzowane kompanje saperów tworzyć już podczas pokoju, lecz tylko jako oddziały doświadczalne. Podczas wojny kreować dorywczo, kiedy idzie:

a) O szybką koncentrację saperów lub odciążenie transportów kolejowych.

b) Na zapotrzebowanie samodzielnych brygad kawalerji.

Przy należytych stanie motoryzacji w kraju — sprawa nietrudna. Trzeba podstawić na przykład 12 aut i zwykła kompanja saperów dzieli się na dwie grupy — wyłoniwszy ze siebie etat zmotoryzowanej — przedstawia jeszcze dużą wartość techniczną, jako na przykład związek do prac ziemnych. Jeśli zaś idzie o pokojową motoryzację saperów w ogólności, sądzę, że bardziej celowem było by tu mechanizować raczej środki pracy, więc sprzęt i narzędzia, niż tabor przewozowy i w ten sposób zwiększyć wydajność pracy saperów, których liczebność zawsze pozostaje ta sama, a obowiązki których, przy idącym naprzód rozwoju sztuki wojennej, ciągle się zwiększają.

---

POR. KAROL JARŁOŃSKI.

AKCJA RATOWNICZA ODDZIAŁÓW SAPERSKICH  
PODCZAS POWODZI W LIPCU 1934 ROKU.

(Ciąg dalszy).

IV.

**Bataljon saperów kaniowskich.**

*1. Akcja ratownicza na terenie województwa  
krakowskiego.*

Pan I Wiceminister Spraw Wojskowych nakazał również przez dcę O. K. I. w dniu 17.VII. o godz. 19,50 natychmiastowy wyjazd bataljonu asystencyjnego 2. b. sap. kaniowskich do Dębicy do dyspozycji d-cy O. K. V.

Dnia 18.VII. o godz. 7,30 bataljon asystencyjny wyjechał transportem kolejowym z Puław w kierunku na Dębicę.

*Skład bataljonu asystencyjnego:* dowództwo, 3 kompanje saperów po 3 plutony, pluton łączności.

*Wyposażenie:* 3 plutony pontonowe (24 dwojaki), 6 łodzi saperskich, 4 puchówki.

*Stan bataljonu:* 12 oficerów, 479 saperów.

*Obsada bataljonu:*

dowódca: mjr. Siwiec — d-ca 2. b. sap. kan.,

oficerowie dowództwa: kpt. Guderski, por. Zarzycki,  
por. Tokar, por. Grzerzułka,

1. kompanja: dowódca — kpt. Boniecki,  
d-cy plutonów: ppor. Sobolewski, chor. Kutarasiński,

2. kompanja: dowódca — por. Maksymowicz,  
d-cy plutonów: ppor. Dziedzic, ppor. Marcinek, chor.  
Maculewicz,

3. kompanja: dowódca — por. Morek,  
d-cy plutonów: ppor. Librowski, chor. Rosowski.

Transport 2. b. sap. kan. został skierowany do st. kol. Dębica drogą okrężną przez st. kol. Przeworsk, ponieważ linja kolejowa Rozwadów — Dębica była już uszkodzona; w związku z tem 2. b. sap. kan. przybył do Dębicy dopiero w dniu 19.VII. godz. 3,00.

Na st. kol. Rzeszów dca bataljonu otrzymał rozkaz od dcy 2. brygady saperów, jako kierownika technicznego akcji przeciwpowodziowej na terenie O. K. V., — w którym zostały podane przypuszczalne kierunki akcji ratowniczej oraz wyznaczenie d-cy 2. b. sap. kan. kierownikiem akcji technicznej na powiat mielecki, dąbrowski i tarnowski.

Ponieważ Wisła i jej dopływy osiągnęły w tym czasie maksymalny stan wody na terenie województwa krakowskiego, co spowodowało wielkie rozlewisko wzdłuż prawego brzegu Wisły (patrz mapa terenów zalanych w woj. krakowskim Przegląd Wojsk.-Techniczny zeszyt grudniowy 1934 r.), w którym nieliczne tylko miejscowości zostały niezalane — dca bataljonu postanowił skierować wszystkie rozporządzalne środki na obszar powiatu mieleckiego i dąbrowskiego do rejonów położonych nad Wisłą.

W tym celu dca bataljonu nakazał wysłanie ze st. kol. Dębica do Mielca 3. komp. sap. w składzie: 2 of., 1 chor., 119 saperów, — wyposażoną w 1 plut. pont. (8 dwojaków) i 2 puchówki z zadaniem prowadzenia akcji ratowniczej na odcinku Wisły od ujścia rz. Breń do ujścia rz. Wisłoki. Kierownictwo akcji na tym odcinku obejmuje dca 3. komp. por. Morek.

Dnia 19.VII. godz. 8,30 kompanja osiągnęła m. Mielec przystępując natychmiast do akcji. Reszta bataljonu została skierowana do Tarnowa, skąd drogą kołową przez Lisią Górę do Dąbrowy<sup>1)</sup>, gdzie bataljon przystąpił do akcji.

1. kompanja w składzie 2 of., 1 chor. i 149 saperów, wyposażona w 1 pluton pontonowy (8 dwojaków), podzielona w Dąbrowie na patrole (osady) została skierowana do rejonu wsi Karsy, Borusowa, Podlipie, Wola Zelichowska, Wola Gręboszowska, Kanna, Pawłów, Cwików, Zalipie z zadaniem prowadzenia tam akcji ratowniczej.

2. kompanja w składzie 3 of., 1 chor. i 176 saperów, wyposażona w 1 pluton pontonowy (8 dwojaków), podzielona na patrole (osady) została skierowana do rejonu miejscowości Odmęt, Lubasz, Szczucin, Maniów, Borki, Słupiec. Kierownictwo akcji w tym rejonie objął z rozkazu dowódcy bataljonu kpt. Guderski, do dyspozycji którego został przydzielony por. Grzerzułka.

*Przebieg akcji ratowniczej 1. komp. sap. (powiat dąbrowski).*

Dnia 19, 20 i 21.VII. kompanja prowadziła akcję ratowniczą, ewakuując ludność i inwentarz żywy na wały

---

<sup>1)</sup> Szczegółowy szkic działania poszczególnych oddziałów saperów na terenie województwa krakowskiego został podany w zeszytacie styczniowym.



ochronne Wisły oraz do wsi Gręboszów i Borusowa, które pozostały niezalane. Ponieważ mała ilość środków przewozowych uniemożliwiła ewakuację wszystkiego inwentarza żywego, dowódca kompanji nakazał budowę ruszto-  
wań w stodołach, na których umieszczono inwentarz żywy, chroniąc go w ten sposób przed zatopieniem. Oprócz tego w dniach 21, 22 i 23.VII. kompanja zaopatruje lud-



Ryc. 1.

ność w wodę do picia i żywność z punktu żywnościowego, zorganizowanego we wsi Karsy.

Dnia 23.VII. kilka osad przewozi na statek matki z dziećmi celem odwiezienia ich dalej na lewy brzeg Wisły do rejonu województwa kieleckiego, pozatem rozpoczęto przewożenie inwentarza żywego na lewy brzeg Wisły, celem wypasania, albowiem brak paszy groził wyginięciem całego inwentarza żywego.

Dnia 23.VII. odbudowano jednoprzęsłowy most o nośności 4 t na kanale na drodze Bolesław — Grędy i przysposobiono do ruchu kołowego uszkodzony most 4 t na rz. Żabnicy pod Cwikowem.

Dnia 24.VII. odbudowano dwa mostki na rz. Żabnicy, na kanale na drodze Grędy do Dąbrówki Breńskie. Ponadto postawiono 15 mb mostu pontonowego 8 t.

Dnia 25.VII. kompanja przygotowuje materiał do budowy mostu (16 t) o rozpiętości 12 m na drodze Bolesławowo do Kanny, który w dniu 26.VII. odbudowano.

Dnia 27.VII. kompanja wymaszerowała do Dąbrowy, skąd po załadowaniu się odjechała transportem kolejowym do Tarnowa.

*Przebieg akcji ratowniczej 2. komp. sap. (powiat dąbrowski).* Kompanja wyruszyła z Dąbrowy w kierunku Szczucina drogą Radwan — Szczucin, już będącą pod wodą. Przez wyrwy w drodze saperzy przenosili wozy pontonowe. Wieczorem tegoż dnia kompanja dotarła do Szczucina, który był już również pod wodą (ryc. 1), ratując tego dnia 60 osób.

Dnia 20.VII. kompanja podzielona na patrole (osady) ratowała ludność w okolicach Szczucina, wysuwając się trzema dwojakami do Łęki żabickiej i Laskówka, dwa dwojaki wyruszają w kierunku Słupca, ratując po drodze ludność wraz z dobytkiem. W czasie ratowania ludności, siedzącej na dachu, jedna z psychówek została wywrócona przez walący się dom (ryc. 2) przyczem osadę wyratował dwojak z 5. b. sap., inna psychówka została wywrócona przez prąd, lecz cała osada (pionierzy 16. p. p.) zostali wyratowani, tegoż dnia dwojaki dotarły do wsi Odmet, jeden z nich wracając wyratował dwoje dzieci, pływających na snopku zboża.

Dnia 21.VII. kompanja ewakuuje ludność zalanych miejscowości, położonych między Borkami i Laskówką oraz zaopatruje w żywność ludność, siedzącą przeważnie na wałach (ryc. 3).

Dnia 23.VII. część kompanji zaopatruje nadal w żywność miejscową ludność, część zaś rozpoczyna odbudowę



*Ryc. 2.*

zniszczonych dróg i mostów na drodze Szczucin — Radwan, budując most na wyrwie w drodze, oraz buduje około 40 mb kładki przez wyrwy na drodze Szczucin — Lubasz.

Dnia 24.VII. kompanja naprawia drogi i usuwa palinę.

Dnia 25.VII. kompanja odeszła do m. Dąbrowa na odpoczynek.

Dnia 26.VII. — odpoczynek.

Dnia 27.VII — odjazd transportem kolejowym do Tarnowa.

*Przebieg akcji ratowniczej 3. komp. sap. (powiat mielecki).* Po wylądowaniu się w Mielcu kompanja spłynęła do rejonu folwarku Lisówek i wsi Gawłaszowice, zabie-



*Ryc. 3.*

*Wyrzucanie chleba dla ludności na wale.*

rając ze sobą przedstawiciele miejscowych władz, policję i środki żywnościowe. Osady dwojaków ewakuowały ludność zatopionych wsi na wał ochronny rz. Wisłoki, inwentarz żywy przewożono przy pomocy zbudowanego członu.

Kompanja, nocując na wale ochronnym rz. Wisłoki, została w nocy zaalarmowana z powodu przerwania wałów ochronnych rz. Breń w okolicy Słupca, na skutek czego



zostały zalane wszystkie miejscowości w pasie o szerokości 5 — 7 klm.

Sytuacja ludności, umieszczonej dnia poprzedniego na wałach, stawała się groźna ponieważ woda zaczęła zalewać wały niżej położone. Kompanja przystąpiła natychmiast do ewakuacji ludności na wały wyżej położone, jeszcze nie zalewane; akcja ta odbywała się w warunkach niesłychanie trudnych (stały przybór wody i bardzo szybki prąd). Kompanja pracowała cały dzień (20.VII.) bez przerwy i posiłku, spełniając całkowicie swoje zadanie.

W Gawłuszowicach por. Zarzycki zorganizował przy pomocy łodzi cywilnych i jednego dwojaka, stałą komunikację przez Wisłokę, a przybyły do Mielca z rozkazu d-cy bataljonu por. Tokar, po przeprawieniu się na lewy brzeg Wisłoki, nawiązał łączność z oddziałami 5. b. sap., prowadzącymi akcję ratowniczą.

Dnia 21.VII. kompanja w dalszym ciągu ewakuowała ludność. Tegoż dnia przybył do Ostrówka jeden pluton z kompanji 1. b. sap. oraz dwa dwojaki z 5. b. sap., które prowadziły również ewakuację ludności.

Dnia 23.VII. służba rzeczna doniosła, że wał ochronny na północ od Ostrówka jest podmyty i grozi przerwaniem. W związku z tem kompanja wspierana przez pluton 1. b. sap. i ludność cywilną wzmocniła 400 mb wału przy pomocy płotków faszynowych, nawozu i t. p. ewakuując równocześnie ludność do punktu zborego dla powodzian w miejscowości Góra Połaniecka oraz zaopatrywała w żywność ludność i inwentarz przy pomocy statku i pontonów.

Dnia 25.VII. dea komp. otrzymał rozkaz powrotu do Mielca. Kompanja holowana na pontonach przez statek przybyła do Mielca, gdzie pozostaje w ciągu dn. 26.VII.



Dnia 27.VII. ładuje się i transportem kolejowym zostaje przewieziona do Tarnowa.

Po dwudniowym odpoczynku w Tarnowie kompanje 1. i 3. na rozkaz dcy O. K. V. zostały skierowane do odbudowy zniszczonych komunikacyj w województwie krakowskiem. Kompanja 2. pozostała w Tarnowie, oczekując na dyspozycje szefa saperów M. S. Wojsk. ppłk. Arczyńskiego, który rozkazem pana I Wiceministra został wyznaczony Kierownikiem akcji odbudowy komunikacyj przez wojsko na terenach nawiedzionych powodzią.

Bataljon asystencyjny 2. b. sap. kan. brał udział w akcji ratowniczej na terenie powodzi od dn. 19.VII. do dn. 26.VII.34 r.

W czasie od dn. 19.VII. — 22.VII. kompanje prowadziły wyłącznie akcję ratowniczą i ewakuację ludności z terenów zalanych, oraz zaopatrywanie w żywność miejscowości odciętych. Ogółem kompanje 2. b. sap. kan. wyratowały około 2600 ludzi oraz około 2000 sztuk inwentarza żywego.

W czasie od dn. 23.VII. — 26.VII. kompanje zaopatrywały ludność w żywność oraz przystąpiły do wykonania najbardziej pilnych prac nad odbudową komunikacyj.

Akcja ratownicza bataljonu asystencyjnego 2. b. sap. kan. prowadzona była w pasie 6 — 8 klm. wzdłuż prawego brzegu Wisły od ujścia Dunajca do ujścia Wisłoki.

Oddziały 5. b. sap. i 1. b. sap., które znalazły się w rejonie działania 2. b. sap., zostały podporządkowane d-cy 2. b. sap. kan. Praca tych oddziałów podana w opisie szczegółowym obu tych bataljonów saperskich.

Akcja powodziowa bataljonu asystencyjnego 2. b. sap. była prowadzona w bardzo ciężkich warunkach wodnych

(wielkie rozlewisko). Jazda pontonami i puchówkami w miejscowościach zalanych, pomiędzy płotami i zabudowaniami groziła stale wywróceniem przez silny prąd lub wiry tworzące się przy zabudowaniach do których osady były zmuszone stale podjeżdżać dla ratowania znajdującej się tam ludności. Przelotne burze, połączone z ulewnymi deszczami, pogarszały stale, już i tak trudne warunki nawigacji na terenach zalanych.

Dnia 23.VII. wyraził swoje uznanie i pochwałę dla oficerów i szeregowych 2. b. sap. kan. wojewoda krakowski dr. Kwaśniewski a w imieniu dcy O. K. V. z-ca dcy O. K. V. ppłk. dypl. Bolesławicz.

Miejscowe władze administracyjne, miejskie i społeczeństwo nie szczędziły wyrazów podziwu i uznania oddziałom 2. b. sap. kan.

## *2. Akcja ratownicza na terenie województwa warszawskiego.*

Na terenie województwa warszawskiego akcja ratownicza prowadzona w zupełnie odmiennych warunkach niż na terenie województwa krakowskiego i obejmowała powiaty: puławski i kozienicki.

Dnia 2.VII., t. j. z chwilą zbliżania się pierwszej fali powodziowej do Puław zastępujący d-cę bataljonu kpt. Dorantt zorganizował na żądanie starosty puławskiego kompanję asystencyjną.

*Skład kompanji asystencyjnej:* 4 ofic., 110 saperów, dowódca kompanji — kpt. Bielejec, dowódcy plutonów: ppor. Kruczała i 3-ch oficerów rezerwy.

Dnia 20.VII. kompanja wyrusza do wsi Zastaw-Polanowski, Karczmiska, Wilków z zadaniem wzmacniania wa-

łów ochronnych Wisły. Praca nad wzmacnianiem wałów przy pomocy ludności trwała od dn. 20.VII. do dn. 27.VII. na przestrzeni 15 klm. podwyższając koronę wałów, które w razie przerwania groziły zalaniem około 16 wsi.

Dnia 22.VII. o godz. 0,15 na żądanie starosty kozienickiego wyrusza drugi oddział asystencyjny pod dowództwem ppor. Wąsikowskiego w składzie 2 of., 43 saperów.

Oddział ten zostaje skierowany do m. Janowiec dla ochrony wału na odcinku od Janowca do Łucina włącznie; przerwanie wału groziło zalaniem około 6 wsi. Oddział pracuje do dn. 24.VII. włącznie.

Praca oddziałów, wzmacniających wały, prowadzona była w warunkach bardzo ciężkich, podczas nieprzerwanie padających deszczów, powodujących osłabienie wałów i niszczących wykonane prace ziemne. Wały te zostały uchronione od przerwania dzięki pracy saperów, wpływających dodatnio swym przykładem energicznej pracy na rezygnującą niejednokrotnie z wysiłku ludność miejscową.

(C. d. n.).

*Zestawienie sił i środków z 2. baonu saperów  
kaniowskich czynnych w akcji powodziowej.*

Data	Stan:			Środki:			Miejsce akcji	Rodzaj akcji
	of.	pdf.	sap.	pont.	łodzi sap.	psych. sap.		
18. VII.	12	72	407	24	6	4	Transport	
19. VII.	12	72	407	24	6	4	pow. mielecki i dąbrowski	akcja ratow- nicza
20. VII.	12	72	407	24	6	4	jak wyżej	„
	4	11	99	—	—	—	pow. puławski	ochrona wałów
	16	83	506	24	6	4	R a z e m	
21. VII.	Jak dzień 20 lipca							
22. VII.	12	72	407	24	6	4	pow. mielecki i dąbrowski	akcja ratow- nicza
	4	11	99	—	—	—	pow. puławski	ochrona wa- łów
	2	3	40	—	—	—	pow. kozienicki	ochrona wa- łów
	18	86	546	24	6	4	R a z e m	
23. VII.	12	72	407	24	6	4	pow. mielecki i dąbrowski	odbudowa
	4	11	99	—	—	—	pow. puławski	ochrona wa- łów
	2	3	40	—	—	—	pow. kozienicki	ochrona wa- łów
	18	86	546	24	6	4	R a z e m	
24. VII.	Jak w dniu 23-go lipca							
25. VII.	12	72	407	24	6	4	pow. mielecki i dąbrowski	odbudowa i transport
	4	11	99	—	—	—	pow. puławski	ochrona wa- łów
	16	83	506	24	6	8	R a z e m	
26. VII.	Jak w dniu 25-go lipca							
27. VII.	12	72	407	24	6	4	pow. tarnowski	odpoczynek
	4	11	99	—	—	—	pow. puławski	ochrona wa- łów
	16	83	506	24	6	4	R a z e m	

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

II.

**Forsowanie Bugu pod Brześciem w dniach 4 i 5 sierpnia  
1920 roku.**

Dnia 2 sierpnia 1920 r., znana nam już z poprzednich walk nad Berezyną, rosyjska 10. dyw. strzelców opanowała Brześć i dotarła do Bugu. Rosjanie twierdzą, że walczone tu uporczywie o potężne forty betonowe, pomimo tej przesady straty ich były w tej bitwie rzeczywiście duże. W walkach o miasto, jak sami przyznają, padło kilkuset czerwonych żołnierzy, a wśród nich nawet sam dowódca dywizji.

Zachodni brzeg Bugu pozostawał jeszcze w naszych rękach, to też dnia 3-go sierpnia wieczór wydaje dywizja rozkaz: przygotować sforsowanie Bugu o świcie dnia 4.VIII<sup>1)</sup>.

Podobnie, jak na Berezynie, każda z trzech brygad ma się przepawić po jednej kładce.

---

<sup>1)</sup> Opracowanie według książki inż. Rose, który stwierdza, że opierał się w swych opisach na dzienniku działań 10. bataljonu saperów oraz na wspomnieniach trzech dowódców brygadowych kompanij saperów.



Dowódca 10. bataljonu saperów, jako inżynier dywizyjny, wyznacza już zawczasu dokładnie miejsca, gdzie mają być rzucone kładki, posługując się w dodatku, jak widać z opisu, przestarzałą mapą rosyjską 1 : 126.000, tak zwaną trzechwiorstówką.

30. brygada miała przerzucić swą kładkę cokolwiek na zachód od częściowo zniszczonego mostu szosowego (punkt nr. 3 na ryc. 1) ;

28. brygada — miała wyznaczony swój punkt na południe wsi Kozłowicze (nr. 2) ;

29. brygada — na południe folwarku Kozłowicze (punkt nr. 1).

Każda brygada dysponowała swoją organiczną kompanją saperów, wzmocnioną w 28. brygadzie przez 1. komp. saperów bataljonu dywizyjnego, a w 29. brygadzie dwoma plutonami kompanji drogowo-mostowej z tegoż bataljonu ; brygada 30. żadnego wzmocnienia nie otrzymała.

Niebywały sposób ściślego wyznaczenia miejsc przerzucania kładek zgóry przez dowódcę saperów dywizji, b e z p o p r z e d n i e g o r o z p o z n a n i a r z e k i, spowodował wielkie rozgoryczenie wśród wykonawców. Tej metodzie rozkazodawstwa przypisuje autor rosyjski dużą część winy za nieudanie się forsowania.

Pasy działania, wyznaczone przez dowódcę dywizji dla poszczególnych brygad, wynosiły zaledwo 1 — 1½ km. Tembardziej więc tutaj nic nie stało na przeszkodzie, by w tych granicach dać dowódcom kompanij saperów w brygadach dużą swobodę wyboru właściwego miejsca przerzucenia kładki, pamiętając, że od ich inicjatywy, u-miejętności fachowej i energii zależało w dużej mierze powodzenie forsowania.

Rozpoczęcie forsowania miało mieć miejsce o świcie, tymczasem rozkazy wydano tak późno, że kompanje sa-

perów mogły wyjść z Brześcia dopiero o godz. 21-ej dn. 3. VIII. Nie więc dziwnego, że saperzy 29. brygady, któ-



Ryc. 1.

rzy mieli najdłuższą drogę, doszli do swego pasa działania dopiero między g. 1-szą a 2-gą, a więc zaledwo na 2 godziny

przed nakazaniem forsowaniem. W dodatku, skierowane z parku saperskiego dywizji do 29. brygady pływaki Polańskiego spóźniły się jeszcze więcej i dotarły do folw. Kozłowicze dopiero po świcie.

Kompanja 28. i 30, mając bliższą drogę i na czas dostarczony materiał, zdążyły jeszcze w ciągu nocy przygotować kładki, pierwsza we wsi Kozłowicze, druga we dworze Rzeczyca. Przygotowano dla 30. brygady jedną kładkę ciągłą, dla 29. kładka miała się składać z dwóch części, łączonych dopiero na rzece.

Ale dopiero teraz po nocy dowódcy kompanij saperów przeprowadzają rozpoznanie. Wyniki są nader niekorzystne. Podejścia do rzeki od wschodu wszędzie są otwarte, brzeg wschodni niski, piaszczysty, brzeg przeciwległy panuje, w dodatku jest zarośnięty gęsto krzakami. Szerokość rzeki ustalono na około 100 m (40 — 50 sążni), miejscami jednak dochodzi ona do 125 m (60 sążni), głębokość na 2 — 4 m; stwierdzono również istnienie kilku brodów, dno piaszczyste, szybkość prądu średnia. Jednak, co najgłówniejsze: naprzeciw miejsca wyznaczonego na kładkę 30. brygady stwierdzono na drugim brzegu betonowy blok forteczny, rozbudowany podczas wojny światowej. Nowy ten fort posiadał urządzone stanowiska dział przeciwstrumieniowych i gniazda karabinów maszynowych, których ogień doskonale flankował oba zakola Bugu.

Niedaleko miejsca przeprawy stał częściowo uszkodzony most szosowy. Podczas odwrotu nasze oddziały usiłowały go spalić, ale ogień strawił tylko pomost na prześle od brzegu wschodniego i zagaśił z niewiadomej przyczyny. Wszelkie próby ponownego podpalenia mostu były udaremniane przez ogień rosyjski, ale zato i nasze 4 karabiny maszynowe, ustawione po dwa z każdej strony zachodnie-

go wylotu mostu, otwierały natychmiast morderczy ogień przy najłżejszym ruchu na brzegu wschodnim. Ogień ten wywierał widać tak potężne wrażenie, że nie znajdujemy nigdzie wzmianki o tem, by istniała myśl wykorzystania tego mostu dla opanowania rzeki, ma się z niego korzystać dopiero w okresie późniejszym.

Na odcinku naprzeciw 28. brygady stwierdzono ciągle rowy, obsadzone przez silną piechotę; przed 29. brygadą ustalono poszczególne wkopane gniazda strzeleckie z dobrze zorganizowaną łącznością ogniową. Krążyły tam też stale patrole.

Beznadziejność położenia przed 30. brygadą stała się oczywista. Dowódca 30. kompanji przedstawił więc dowódcy brygady wniosek o odwołanie forsowania brygady w pa-sie nakazanym, gdyż ze względów technicznych, posiadając li tylko kładki, nie było ono możliwe do wykonania. Wszelka próba byłaby tylko zbędną ofiarą piechoty, a w pierwszym rzędzie saperów. Dowódca brygady uznał słuszność dowodów sapersa i uzyskał od dowódcy dywizji odwołanie dla 30. brygady rozkazu forsowania. Brygada jednak miała nadal pozostawać nad rzeką, w pogotowiu do dalszych zadań w drugiej fazie forsowania.

Wiadomości z 28. brygady były również niedobre; brygada usiłowała zbliżyć się do Bugu, jednak celny nasz ogień nie dopuścił jej oddziałów nawet na  $\frac{1}{4}$  km do rzeki; w rezultacie w godzinach porannych dnia 4. VIII brygada wycofała się do wsi Kozłowicze i tam pozostała przez dzień cały.

W najlepszych warunkach taktycznych była brygada prawoskrzydłowa 29-ta; tam jednak, jak podaliśmy powyżej, miał miejsce kryzys materiałowy. Pomimo to dowódca brygady otrzymuje ponaglenie do energicznego działania i do opanowania przeprawy „za wszelką cenę“. Spóź-



nienie pływaków doprowadziło tu do tego, że możliwość zaskoczenia pod osłoną ciemności została ostatecznie stracona. Dopiero koło godz. 6-ej zakończono wiązanie kładki, pomimo, że pracowało tu 100 saperów z kompanji 29., a blisko 70-ciu z plutonów przydzielonych. Do pomocy przy donoszeniu kładki do rzeki była wyznaczona do dyspozycji dowódcy kompanji saperów dodatkowa kompanja piechoty. Podpory tym razem wiązano jednakowe, z 9-ciu pływaków (ryc. 2); długość przęsła wynosiła około 5 m (2½ sążnia).



Ryc. 2.

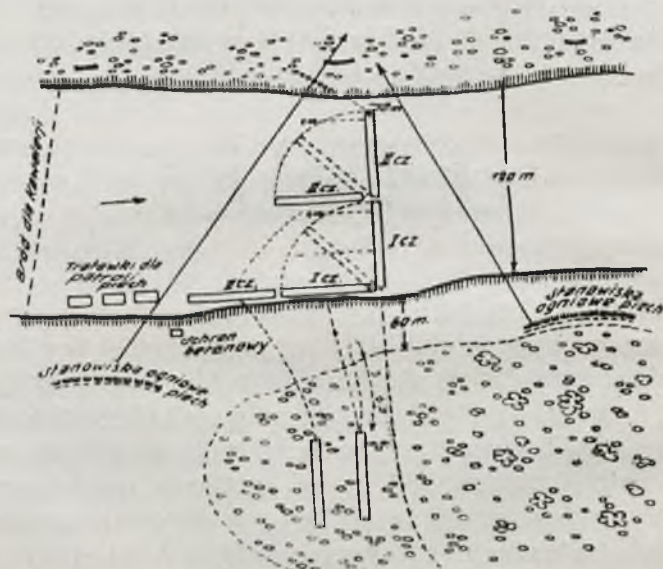
Dowódca kompanji postanowił, że oddzielne przęsła przygotowane w folw. Kozłowicze będą przenoszone luzem na skraj krzaków w odległości około 60 m od brzegu i tu dopiero nastąpi zestawienie obu półkładek. Początek przeprawy został wyznaczony na godz. 8. Rozpocząć ją miały trzy patrole piechoty, które, po krótkim przygotowaniu artyleryjskiem, przeprowiały się na specjalnie przygotowanych tratawkach (związanych każda z 6-ciu pływaków) z zadaniem: uchwycić brzeg przeciwny i zabezpieczyć przerzucenie kładki. Na każdej tratawce mieściło się po 5-ciu strzelców.

Żaden jednak z tych patroli nie miał ani spełnić swego zadania, ani powrócić do swoich. Z chwilą, gdy tratawki znalazły się na środku rzeki, gwałtowny i celny ogień karabinów maszynowych rozstrzelał je na miejscu, tylko kilku lżej rannych strzelców powróciło wpław do brzegu.

W tym czasie, gdy to się działo na rzece, próbowano



również wynieść kładkę z krzaków (ryc. 3). Skoro jednak jej czoło wychyliło się z zarośli, gwałtowny ogień karabinów maszynowych zmusił natychmiast zastęp donoszący do przypadnięcia do ziemi i do szukania ratunku w wycofaniu się spowrotem do krzaków. Po pewnej chwili udało się Rosjanom odciągnąć do krzaków i wysunąć część kładki.



Ryc. 3.

Dalsze próby forsowania były na ten dzień odwołane.

Nowy rozkaz dowódcy dywizji rozkazał powtórzenie forsowania dnia 5. VIII. w godzinach porannych, przyczem rozkaz znów nakazywał „osiągnąć powodzenie za wszelką cenę, nie zważając na straty“; tylko 30. brygada została, tak jak poprzednio, zwolniona od zadania forsowania.

O godzinie 4-ej rozpoczynają Rosjanie przygotowanie

artyleryjskie na odcinkach 28. i 29. brygady. Przygotowanie trwa do godz. 6-ej. Artylerja polska i karabiny maszynowe początkowo odpowiadają na ogień, wkrótce jednak milkną. Teraz saperzy wynoszą z krzaków jedną połowę kładki, spuszcza ją do rzeki i półobrotom wysuwają w kierunku zachodniego brzegu (ryc. 3). Jednocześnie z obrotom zarzucono kotwice.

Podczas tych czynności ani jeden strzał nie padł ze strony polskiej. Zaczęto więc wynosić drugą połowę kładki. Skoro jednak wyłoniła się ona z krzaków, nasze oddziały rozpoczęły gwałtowny ogień. Straty rosyjskie były duże, saperzy, którzy pracowali w wodzie przy montowaniu pierwszej części kładki, wycofali się szybko do brzegu i tu zaczęli się odstrzeliwać; zastęp wynoszący drugą część rozproszył się natychmiast.

Teraz dopiero poczuli Rosjanie taktyczny błąd organizacji przeprawy — na brzegu pracowali sami saperzy, rzut ogniowy piechoty, któryby osłaniał wysuwanie kładki, nie był przygotowany. Kierownik przeprawy w tej krytycznej chwili zażądał ognia piechoty i powtórzenia nawały artylerji.

Ogień naszych karabinów maszynowych bił teraz gwałtownie po kładce, zapewne w celu zatopienia pływaków, jak to słusznie przewidują Rosjanie.

Jednak tylko jedna podpora została rozstrzelaną, a i to przybrzeżna.

Przeszło dalsze półgodziny, podczas której ogień rosyjskiej artylerji i wysuniętych dopiero teraz karabinów maszynowych przytłumił ogień obrony. Forsowanie rozpoczęło się na nowo.

Naprawiono uszkodzone przesła i wyniesiono drugą część kładki.

Nurt, głęboki do 4 m, płynął przy brzegu zachodnim, przy brzegu wschodnim rzeka była na tyle płytka, że można było drugą połowę kładki wypchnąć rękami do połowy rzeki (ryc. 3) i tam dopiero, przy końcu pierwszej połowy kładki, wykonać nią półobrót celem wprowadzenia jej do linii mostowej. Saperzy, brodząc po pierś w wodzie, wypychają do połowy Bugu sześćdziesięciometrową część kładki i prostują ją bez jakiegokolwiek bądź przeciwdziałania z naszej strony. Ale teraz nowe trudności. Po złączeniu kładek okazało się, że do brzegu brakuje jeszcze około 8 m, gdyż pomiar szerokości rzeki robiony był niedokładnie, na oko. W dodatku nurt płynie właśnie przy brzegu zachodnim. Na szczęście dla Rosjan mieli oni w pogotowiu zapasowe trawki, które były przygotowane do ewentualnego wzmocnienia uszkodzonych podpór<sup>1)</sup>. Szybko więc doniesiono dwie lekkie trawki i, rzucając kilka desek, osiągnięto brzeg przeciwny. Saperzy wpadają teraz pierwsi na brzeg zachodni, biorą do niewoli w pobliskim okopie kilkunastu jeńców<sup>2)</sup> i obejmują ogniową obronę przeprawy. Piechota i tu, podobnie jak na Berezynie, znów się spóźnia. Przez kilka minut kładka jest pusta, nikt z niej nie korzysta! Teraz nowy kłopot techniczny: przybrzeżna kotwica, rzucona na nurcie, zaczyna puszczać, — przerzucają więc saperzy na brzeg nową linę i zmuszają jeńców do przytrzymywania kładki podczas przeprawy piechoty. Piechota 29. brygady przechodzi szybko na brzeg zdobyty

<sup>1)</sup> System ten był również stosowany na Berezynie (zeszyt lutowy).

<sup>2)</sup> Należy sądzić, że jeńcy, których tak łatwo wzięto do niewoli, a którzy nie tylko że nie strzelali do forsujących, ale jeszcze im potem pomagali w trzymaniu liny, to była jakaś nieliczna grupa obalamuconych piechurów, którzy chcieli się poddać i szukali okazji, by się przysłużyć wojskom czerwonym.

i zagłębia się daleko w kierunku zachodnim, nie czekając na artylerję. Wślad za piechotą ruszyła kawalerja, wykorzystując bród, stwierdzony cokolwiek powyżej przeprawy 29. brygady.

Na odcinku 28. brygady próba przerzucenia kładki po raz drugi została stłumiona w zarodku; saperzy nie doszli tam nawet do rzeki. Brygada 30. nie brała udziału w forsowaniu, oczekując otwarcia dla niej drogi od północy i przygotowując się do naprawienia spalonego mostu.

Wobec odepchnięcia wojsk naszych od Bugu, przystępuje 28. brygada do budowy mostu na kozłach, który ma być gotów na godz. 15-tą. Kompanja saperów 30. brygady prowizorycznie naprawia spalone przęsło mostu szosowego (zapewne tylko dla przejścia piechoty, gdyż autor rosyjski wspomina, że tylko pewne oddziały piesze tej brygady przeszły na brzeg zachodni). O godz. 12-ej została kompanja zaalarmowana i skierowana o 8 km wdół rzeki dla zorganizowania tam nowej przeprawy<sup>1)</sup>. Saperzy maszerowali już wzdłuż rzeki, gdy spostrzegli gwałtowną panikę na przeciwnym brzegu. To 29. brygada wycofywała się w popłochu pod wpływem potężnego przeciwnatarcia, które otrzymała z kierunku północnego zachodu.

Okolo godz. 16-ej piechota i kawalerja były już spowrotem na brzegu wschodnim: Rosjanie ponieśli jakoby dotkliwe straty, zwłaszcza w kawalerji.

Rozbudowywane przeprawy zostały pośpiesznie zniszczone; kładka 29. brygady, której nie udało się rozebrać, lub zniszczyć w inny sposób, została przez własne oddziały rozstrzelana i zatopiona. Po tych niepowodzeniach dowództwo rosyjskie zrezygnowało już definitywnie z forsowania w rejonie Brześcia i skierowało 10.

<sup>1)</sup> Kompanja pomaszerowała sama, brygada została przy moście.



dywizję dnia 6. VIII. w kierunku północnym, na odcinek sąsiedniej dywizji, gdzie pod Motykałami, o 20 km od Brześcia, wszystkie 3 brygady przeszły przez Bug. Rzeka była na tym odcinku sforsowana już dnia poprzedniego. W działaniach pod Brześciem saperzy 29. brygady stracili dowódcę plutonu oraz około 20 szeregowych.

Przykład rozpatrzony znów nasuwa nam cały szereg wniosków, które musimy sobie choć w części uporządkować.

I. Razi nas tu przedewszystkiem wyjątkowa nieudolność rozkazodawstwa taktyczno-saperskiego.

a) Dowódca saperów dywizji, jako główny kierownik przeprawy, ustala z niedokładnej mapy, zupełnie bez rozpoznania, miejsca przerzucenia kładek! Saperzy dochodzą w połowie nocy do rzeki, którą o świcie mają forsować! Dziwne wprost zaćmienie umysłowe, by wyobrazić sobie, że w podobnych warunkach zamierzone działanie może się udać, zwłaszcza gdy się rozporządza jedynie kładkami! Należy też podkreślić, że nic nie wskazywało na to, że dywizje polskie można ocenić, jako zdemoralizowane i niezdolne do obrony, wręcz przeciwnie, ciężkie straty 10. dywizji rosyjskiej pod Brześciem wskazywały na coś wręcz innego.

Fort, stojący naprzeciwko miejsca wyznaczonego dla przerzucenia kładki 30. brygady, jest doskonałą ilustracją, do czego taka metoda pracy może doprowadzić.

b) Drugą dotkliwą nauką dla sztabów, za którą zapłacono krwią saperów, było zapomnienie utworzenia dnia 5. VIII rzutu ogniowego piechoty, któryby zwalczał z miejsca każdy odruch obrony do przeszkodzenia forsowania oraz osłaniał ogniem forsujących saperów.



Znów należy to kłaść na karb nieumiejętności wyższych dowódców w orjentowaniu się w zagadnieniach taktyczno-saperskich oraz na niedocenianiu wartości przeciwnika.

Może Rosjanie byli już na tyle zepsuci powodzeniem swego zwycięskiego miesięcznego marszu z nad Berezyny, że zapominali o najprostszych przykazaniach ubezpieczenia, ale to raz jeszcze wskazywałoby na niewyrobienie dowódców i sztabów w dywizjach rosyjskich w 1920 r.

c) Dziwnem też wydaje się zarządzenie z dnia 5. VIII, odrywające od pracy 30. komp. saperów, w chwili, gdy na odcinku 10. dywizji nie było jeszcze ani jednego mostu dla przerzucenia artylerji, i kierujące ją ekscentrycznie dla organizacji jakiejś nowej przeprawy o kilka kilometrów poza pasem działania dywizji! Gdyby artylerja rosyjska była już na brzegu wschodnim dnia 5.VIII. we wczesnych godzinach popołudniowych, może nie doszłoby do takiej panicznej ucieczki 29. brygady, jaką opisuje nam autor rosyjski.

d) Wreszcie wybitnym błędem organizacyjnym było wysłanie owych trzech patroli na tratwach. Patrole uprzydliły obronę w sposób niegroźny o chwili rozpoczęcia forsowania, pozbawiając Rosjan korzyści z zaskoczenia. Moment psychologiczny zaskoczenia, moment ogólnej grozy wobec masy szturmującego przeciwnika został całkowicie niewykorzystany, w dodatku te trzy patrole płynęły na tak niezwrrotnych środkach przeprawowych, jakimi są tratwki na pływakach!

e) Natomiast należy podkreślić z uznaniem, że zarówno dowódca 30. brygady, jak i dowódca dywizji wykazał zupełne zrozumienie dla wniosków wysuniętych przez dowódcę saperów tej brygady odnośnie niemożliwości wykonania posiadanymi środkami forsowania w nakazanem miejscu.

Dowodzi to raz jeszcze, że tam, gdzie saper potrafi przemówić zrozumiałym dla wyższego dowódcy językiem, tam będzie on chętnie wysłuchany, a gdzie, jak nie przy forsowaniu, jego głos może oszczędzić i krwi i *moral* całego wojska. Końcowego dnia akcji zapewne żołnierze całej 30. brygady mieli znacznie więcej zapału do pościgu i zaufania do swego dowódcy, niż w brygadzie 28-ej, która dwukrotnie, ale bezskutecznie, próbowała przekraczać rzekę, a w rezultacie nawet nie potrafiła do niej się zbliżyć!

II. Pod względem technicznym zasługuje na omówienie:

a) Dziwna decyzja budowania dla forsowania 28. i 29. brygad skomplikowanej kładki, łączonej dopiero na wodzie. Przecież Rosjanie musieli przewidywać, że trzeba będzie te skomplikowane manewry wykonywać pod ogniem! Tylko wyjątkowo szczęśliwy dla nacierających zbieg okoliczności (płytko woda przy wschodnim brzegu i zdrada płacówki) pozwolił na przerzucenie kładki 29. brygady. Uderza zwłaszcza zatrzymanie tej dziwnie skomplikowanej kładki dla forsowania dnia 5. VIII., naznaczonem po dwugodzinnem przygotowaniu artyleryjskiem.

W takim działaniu trzeba przygotować w ten sposób swe środki przeprawy, by jaknajskuteczniej wykorzystać moment, gdy przeciwnik ogłuszony jeszcze ogniem artylerji nie zdążył zorientować się, że przygotowanie artyleryjskie już się zakończyło i że trzeba znów obsadzić stanowiska ogniowe. Zysk kilku minut decyduje tu o powodzeniu. Widzimy, że reakcja ogniowa obrony uchwyciła dopiero wynoszenie drugiej części kładki, można przypuszczać, że o ileby zamiast kładki składanej na rzece zastosowano kładkę ciągłą, tak jak chciano mieć w 30. brygadzie (brygada ta zastosowała ten sposób z powodzeniem jeszcze na Berezynie), to saperzy rosyjscy mogli być

znacznie wcześniej na brzegu zachodnim. Trzeba też podkreślić, że nie widać, by kierownik przeprawy z niepowodzenia dnia 4. VIII. wyciągnął jakieś wnioski techniczne, wszystko ograniczyło się li tylko do zarządzenia przygotowania artyleryjskiego, wierzono w nie tak święcie, że zbagatelizowano przygotowanie rzutu ogniowego piechoty, a nawet zrezygnowano z zaskoczenia nocnego.

b) Zła organizacja dostawy sprzętu, spóźnienie pływaków do 29. brygady pociąga za sobą cały szereg przypadkowych zmian w rozkazach forsowań i sprowadza w rezultacie klęskę.

Ten epizod musi być dla nas raz jeszcze nauką, że troska o terminowe dostarczenie sprzętu do przeprawy musi przenikać wszystkich dowódców saperskich, którzy tą dostawą zarządzają, względnie ją wykonują.

c) Wreszcie należy tu zwrócić uwagę na dodatnią stronę rosyjskich przygotowań technicznych do przeprawy, na przygotowanie zawczasu gotowych trawek, przeznaczonych do ewentualnego wzmocnienia uszkodzonych podpór. Ten sposób postępowania wydaje się nadzwyczaj celowym, zdał on zresztą egzamin pod Kozłowiczami, gdzie tylko dzięki zapasowym trawkom udało się szybko załatać brakujące 8 m kładki.

Naogół przykład Brześcia raz jeszcze potwierdza nam wielkie trudności forsowania małą ilością kładek szerokiej przeszkody. Widzimy tu wyraźnie, że sprzęt do forsowania musi być lekki, zwrotny i przede wszystkim pozwalający na przekraczający rzeki na możliwie szerokim froncie. Kanalizowanie forsowań na kładkach, rzucanych na rzece co 2 — 3 km, wobec choć trochę czynnego przeciwnika, doprowadzi zawsze do katastrofy, jaka miała miejsce w 10. dywizji rosyjskiej dnia 4 i 5 sierpnia 1920 roku.

KPT. STANISŁAW GAWKOWSKI.

## SZKICE PERSPEKTYWICZNE.

O ile szkice topograficzne są uzupełnieniem mapy, o tyle szkice perspektywiczne byłyby, jeżeli można się tak wyrazić, uzupełnieniem pamięci.

Szkic topograficzny zaradza brakom mapy i planu przez to, że przedstawia pewien odcinek terenu z uwzględnieniem szczegółów takich, jakie na mapie nie mogłyby być pomieszczone ze względu na podziałkę; szkic perspektywiczny zaś zaradza takim samym brakom pamięci przez uwzględnienie takich szczegółów, jakie pamięć rysującego nie jest w możności zachować przez czas mniej lub więcej długi.

Wojskowy szkic perspektywiczny nie wtedy jest więc dobry, gdy jest artystycznie wykonany, ale wtedy, gdy zawiera wszystkie te szczegóły, które mogą łatwo wyjść z pamięci.

### *Prawa perspektywy.*

Przy rysowaniu szkicu perspektywicznego nie trzeba mieć żadnych artystycznych zdolności. Konieczne jest tylko zachowanie kilku prawideł rysunkowych perspektywy, opartych na zasadach geometrii wykreślnej.

Postaram się pokrótce prawidła te omówić. Jeżeli punkt rzutowania wyobrazimy sobie w oku ludzkim (oku obser-



watora) a płaszczyznę rzutów (w tym wypadku pionową) umieścimy między obserwatorem, a oglądanym obrazem, to, rzutując na daną płaszczyznę wszystkie przedmioty widziane, otrzymamy z przecięcia się promieni rzutowania (widzenia) z płaszczyzną rzutów obraz. Obraz poszczególnego przedmiotu będzie tem mniejszy, im dalej przedmiot rzutowy znajdzie się od płaszczyzny rzutów.

Miejscem geometrycznym punktów otrzymanych z przecięcia się z płaszczyzną rzutów (pionową) promieni, idących od oka (równoległe do płaszczyzny poziomej), jest tak zwana linja horyzontu. Inaczej mówiąc jest to linja przecinająca płaszczyznę obrazu na takiej wysokości od linii podstawowej (dolnego skraju płaszczyzny rysunku), na jakiej znajduje się oko od poziomu. Praktycznie biorąc linja horyzontu w płaszczyźnie równinnej lub na powierzchni morza wypadać będzie na styku nieba z powierzchnią ziemi lub morza. Wytlumaczają nam to zasady geometrii wykreślnej, które mówią, że dwie płaszczyzny równoległe (płaszczyzna, po której ślizga się promień wzrokowy obserwatora i płaszczyzna ziemi) w nieskończoności przecinają się wzdłuż prostej.

Oczywiście linja horyzontu może być na różnych wysokościach od linii podstawowej w zależności od pozycji obserwatora (na wzniesieniu, w postawie siedzącej i t. p.).

To też zaczynając rysunek perspektywiczny pierwszą czynnością będzie przeprowadzenie linii horyzontu. Jeśli przyjmiemy, że obserwator rysuje stojąc, to linja horyzontu będzie przechodzić na wysokości głowy, a więc wszyscy ludzie stojący na tym samym poziomie i umieszczeni na szkicu nie mogą wystawać poza linję horyzontu, aczkolwiek długość postaci narysowanych będzie różna w zależności od tego, jak daleko znajdują się one od rysującego. Człowiek stojący na odległości bardzo dalekiej, a więc



w nieskończoności będzie się przedstawiał jako punkt na linii horyzontu (ryc. 1).

W zależności od wysokości narysowanej postaci człowieka będą rysowane różne przedmioty terenowe.

Weźmy np. dom o wysokości 4,50 m, stojący w pewnej odległości od rysującego. Musimy go narysować tak, że gdyby obok niego stanął człowiek, zająłby on tylko  $\frac{1}{3}$  jego wysokości, czyli inaczej mówiąc  $\frac{1}{3}$  domu narysowanaby była pod linią horyzontu, a  $\frac{2}{3}$  nad linią horyzontu.

Z tego wynika, że przedmioty o wysokości równej mniej więcej wysokości człowieka poza linią horyzontu wystawać nie mogą.



Ryc. 1.

Natomiast im dalej się przedmiot znajduje od rysującego, tem wyżej (t. j. bliżej linii horyzontu) będzie umieszczona jego podstawa.

Linja horyzontu będzie na styku nieba z ziemią tylko w razie terenu równinnego. W terenie górzystym bardzo

często będzie wypadać na podnóżu wzniesień terenowych, o ile góry są w dużej odległości, i nieco wyżej od podnóża w razie odległości mniejszej (ryc. 1).

Patrząc na ryc. 1, zauważymy następujące prawa perspektywy.

Im dalej obiekt się znajduje, tem wydaje się mniejszym (w nieskończoności — nawet punktem). Przyczem zmniejszenie jest jednakowe wzdłuż osi pionowej i poziomej (np. szyny kolejki, słupy telegraficzne). Również i te same odległości w miarę oddalenia na rysunku będą coraz mniejsze (np. odległości między słupami telegraficznymi, podkładami toru kolejowego i t. p.).

Poziome linje poniżej horyzontu będą się podnosić, natomiast także linje powyżej horyzontu będą się opuszczać aż do linii horyzontu (linje kolejowe, linje drutów telegraficznych), gdzie znikną w tak zwanym punkcie zbieżności, który leży zawsze na linii horyzontu.

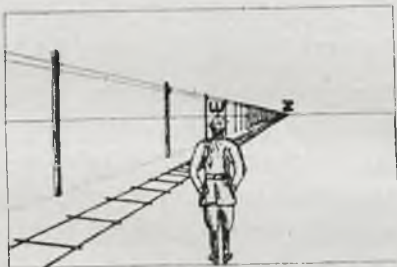
Punkt zbieżności nazywamy punktem widzenia, jeśli jest przecięciem promienia wzrokowego prostopadłego do płaszczyzny obrazu z tą płaszczyzną, inaczej mówiąc, jeżeli się znajduje w środku płaszczyzny widzenia.

Linje równoległe (o ile nie idą równoległe do płaszczyzny obrazu, gdyż te pozostają równoległymi) będą się schodzić w jednym punkcie. Przyczem punkt ten będzie się znajdował na, pod lub nad linią horyzontu w zależności od tego, czy linje równoległe są jednocześnie poziomymi, czy też zniżają się lub podnoszą (patrz druty telefoniczne, szyny kolejowe, dach budki przy linii, wejście na podwyższenie, natomiast podkłady, jako równoległe do płaszczyzny obrazu są i na rysunku równoległe).

Mówiąc o liniach równoległych braliśmy pod uwagę tylko prostopadłe i równoległe do płaszczyzny obrazu.

Jeżeli zrobimy z pozycji, jak na rycinie 1 pół obrotu w lewo, to linja kolejowa, idąca równolegle do linii wzrokowej (a więc prostopadle do płaszczyzny obrazu), przestanie być równoległą.

Ponieważ szyny kolejowe nie przestały być równoległe do poziomu, punkt zbieżności nie zejdzie z linii horyzontu, a tylko przesunie się na prawo od punktu *W* (ryc. 2).



Ryc. 2.

Przejsie na lewo od toru i obrót w prawo spowoduje przesunięcie się punktu *z* w lewo od punktu *W*.

Znajomość tych prawideł daje już możność sporządzania szkicu perspektywicznego. Na kawałku papieru dowolnej wielkości przeprowadzamy linje horyzontu, zaznaczamy punkt *W*, przeważnie na środku linii horyzontu, i w zależności od oceny odległości na oko rysujemy przedmioty widziane w terenie. W ten sposób możemy narysować drogę, linję kolejową, telegraficzną, osiedla, ludzi i t. p.

Jeżeli teraz jeszcze przedmiot bliższy, a więc wyraźniejszy, narysujemy wyraźniej, czyli grubszymi linjami, dalsze zaś cieńszymi, szkic będzie miał pozory prawdziwości.

Zwykle stosujemy trzy grubości linii, by zaznaczyć odległości od obserwatora. Najgrubszymi linjami zaznaczymy przedmioty najbliższe, trochę cieńszymi — średnio odalone i najcieńszymi najdalej położone. Praktycznie zaznacza się to trzema, dwoma i jednym pociągnięciem ołówka.

Np. przedmioty do 800 m będą narysowane najgrubszymi, do 1800 — cieńszymi i ponad 1800 — najcieńszymi linjami. Normy odległości mogą być w zależności od potrzeby zmieniane, musi to jednak na szkicu być zaznaczone.

Oczywiście by odległości te zaznaczyć należy umieć określać odległość. Pomocne mogą tu być sposoby proste i szybkie. Jednym z najprostszych jest zaznaczanie paznokciem na trzymanej w wyciągniętej ręce linijce milimetrowej wielkości przedmiotu w terenie, którego wielkość rzeczywistą znamy, np. wysokość chałupy wiejskiej, odległość między słupami telegraficznymi i t. p.

Znając te wielkości, z wzoru

$$\frac{l}{r} = \frac{W}{x}$$

gdzie

$l$  = ilości milimetrów, zaznaczonych na linijce,

$r$  = długości ręki (= 80 cm),

$W$  = wielkości prawdziwej przedmiotu obserwowanego możemy określić  $x$ , czyli szukaną odległość.

Zresztą sposobów takich jest wiele i każdy je zna.



### *Podziałka perspektywiczna.*

Jeżeli mamy czas i chodzi nam o to, by przedmioty rysowane były proporcjonalne, możemy sporządzić podziałkę pionową i poziomą.

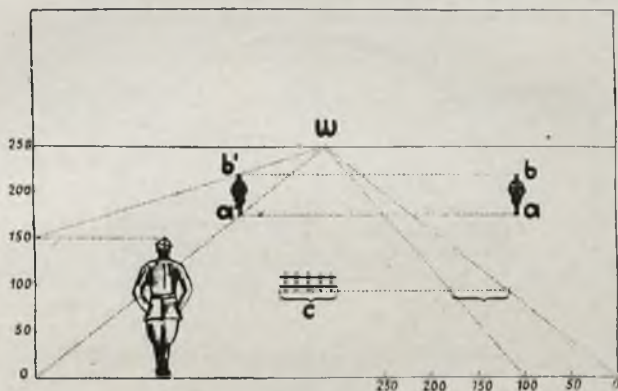
Przypuśćmy, że rysujący stoi na podniesieniu tak, że linja horyzontu będzie na wysokości 2,50 m. Ponieważ umówiliśmy się, że linja podstawowa (dolny skraj płaszczyzny rysunku) leży na powierzchni ziemi, to odległość od linii podstawowej do linii horyzontu na płaszczyźnie rysunku przyjmijmy za 2 m 50 cm i od tej przyjętej wysokości będziemy uzależniać wysokości rysowanych przedmiotów, czy postaci.

O ile np. chcielibyśmy narysować postać człowieka, przeprowadzamy na wysokości punktu oznaczającego 150 m linię poziomą i między tą linią, a linią podstawową ma się pomieścić postać człowieka (ryc. 3). Jeżeli rysowana postać człowieka ma być w pewnej odległości od rysującego, np. w punkcie *a*, to chcąc określić wysokość postaci człowieka w tym punkcie patrzymy, jaka byłaby wysokość człowieka, stojącego w tej samej odległości od rysującego, ale akurat na linii. Przeniesienie tej wysokości do punktu *a* da nam wysokość pożądaną. W ten sam sposób możemy określać i inne wysokości. To byłaby podziałka pionowa. Skonstruowanie podziałki poziomej polega na tych samych zasadach.

Jeżeli przeniesiemy długość przyjętą za 2 m 50 cm na linię podstawową (ryc. 3), to w podobny sposób będziemy mogli określać wielkości poziome. Np. chcąc narysować płot długości 100 m w punkcie *C*, patrzymy jak ta długość przedstawiałaby się w skali na tej odległości od rysującego. Przeprowadziwszy z punktu *c* prostą poziomą do przecięcia z prostymi *o—W* i *100—W* (przyczem, czy to



przy określaniu wielkości poziomych, czy pionowych, niekoniecznie musi być to punkt *W*, a jakkolwiek punkt tego horyzontu) otrzymamy długość płotu w skali. Odmierzwszy tę długość od punktu *c* w prawo lub lewo, otrzymamy rysunek płotu o żądanej długości. Oczywiście przyjmując za pewną długość na rysunku długość 2 m 50 cm rysujemy wszystko w skali, bliżej nieokreślonej. Skalę tę w razie chęci możemy jednak obliczyć. Np. odległość przy-



Ryc. 3.

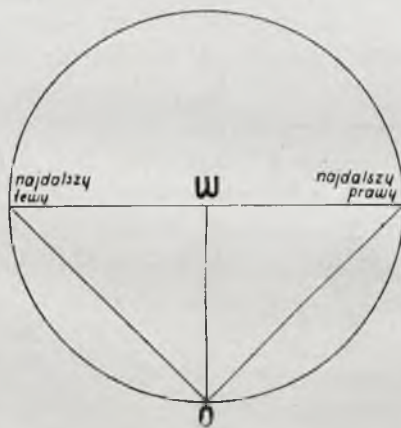
jęta przez nas za 2 m 50 cm równa się w rzeczywistości 25 mm, czyli wszystkie odległości na rysunku są 100 razy zmniejszone, a więc skala rysunku jest 1/100. Opierając się na tych zasadach możemy rysować w skali i trudniejsze figury.

#### *Przedstawienie w perspektywie figur.*

Obserwując ze stanowiska *o* (ryc. 4) krajobraz, widzimy wszystko, jak w kole. Najlepiej widzimy punkt *W*, na który skierowany jest wzrok nasz, pozatem jednak wi-

dzimy cały szereg przedmiotów znajdujących się obok punktu  $W$ . Przyczem im dalej przedmiot znajduje się od punktu  $W$ , tem widzimy go gorzej, aż natrafimy na granicę, poza którą nic już nie widzimy. Granicą tą będzie koło zakreślone z punktu  $W$ , gdyż, obserwując z jednego stanowiska we wszystkich kierunkach, przestajemy widzieć na jednakowych odległościach od punktu  $W$ .

Promienie najdalszy prawy i najdalszy lewy schodzą się w oku ludzkim pod kątem  $90^\circ$ .

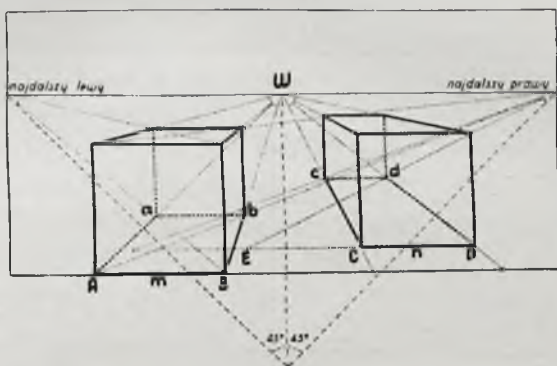


Ryc. 4.

Punkty najdalszy prawy i najdalszy lewy, leżące na linii horyzontu, będą punktami zbieżności.

Obserwując sześcian leżący przed nami (ryc. 5), stwierdzamy, że aczkolwiek leży on w kręgu naszego widzenia, nie widzimy go jednakowo z różnych stron i że zależy to od położenia sześcianu. Ściany równoległe będą się oczywiście w przedłużeniu schodzić na linii horyzontu i to w punkcie  $W$ , ponieważ sześcian stoi równoległe do płaszczyzny obrazu.

Jeżeli prostą  $m$  przyjmiemy za długość krawędzi sześciianu i połączymy punkty  $A$  i  $B$  z punktem  $W$ , to wzdłuż prostych  $AW$  i  $BW$  będą iść boczne ściany sześciianu. By znaleźć położenie przeciwległej ściany sześciianu, połączymy punkt  $A$  z punktem najdalszym prawym, punkt  $B$  z punktem najdalszym lewym i na prostych  $AW$  i  $BW$  odetniemy skrócone długości ścian bocznych. Oczywiście można to zrobić tylko z jedną ścianą, druga wyznaczy



Ryc. 5

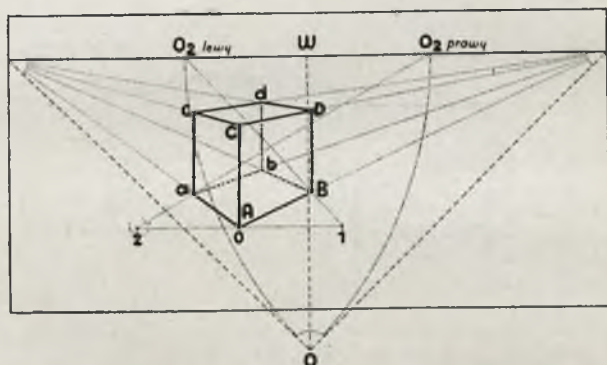
się automatycznie, ponieważ ściany równoległe do płaszczyzny obrazu na rysunku pozostają równoległymi.

Jeżeli weźmiemy teraz prostopadłościan i to stojący nieco wgłębi tak, że prosta  $CD$  nie będzie leżała na linii podstawowej, ale będzie do niej równoległa, to budowa jego nie będzie przedstawiała trudności. Ściana  $CD$  ze względu na oddalenie od linii podstawowej ulegnie skróceniu wg. metody wyżej omówionej. Ściany zaś boczne zbudujemy w podobny sposób, jak poprzednio, tylko przyjąwszy, że ściany boczne będą dwa razy dłuższe, połączymy z punktem najdalszym prawym nie punkt  $C$ , a punkt

$E$ , leżący na dwa razy większej odległości od punktu  $D$ , niż punkt  $C$ . Przecięcie tej prostej z promieniem  $WD$  wyznaczy nam punkt  $d$ . Dalej postępujemy, jak poprzednio.

Weźmy teraz sześcián (ryc. 6) stojący w pozycji dowolnej tak, że żadna ściana pionowa nie jest równoległa do płaszczyzny rzutów pionowej, inaczej mówiąc do płaszczyzny obrazu.

Proste  $AB$  i  $ab$  nie są już, jak poprzednio, równoległe do płaszczyzny pionowej rzutów, a więc przecinają się na



Ryc. 6.

linji horyzontu w punkcie zbieżności prawym. To samo można z pewnemi zmianami powiedzieć o prostych  $Aa$  i  $Bb$ . Wyznaczenie kierunku krawędzi nie jest trudne. Chodziłoby tylko o ustalenie ich długości. Chodzi o krawędzie  $Aa$ ,  $AB$  i  $AC$ . Długość  $AC$  wyznaczamy sposobem już wskazanym wyżej przy określaniu wysokości człowieka na różnych odległościach od rysującego (ryc. 3). Nie przedstawia to więc trudności. Krawędzie  $Aa$  i  $AB$  wyznaczmy w zależności od określonej już długości krawędzi  $AC$ . Jeżeli wyżej wymienione krawędzie znajdowałyby się w



jednej płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny obrazu to i skróty będą jednakowe. Odmierzywszy na prostej, przeprowadzonej przez punkt  $A$ , równoległe do linii horyzontu długości  $O_2$ ,  $O_1$  równe  $AC$  i połączywszy punkt  $2$  z punktem  $O_2$  prawym i punkt  $1$  z punktem  $O_2$  lewym, odejmiemy na prostych  $A$  — punkt zbiegu lewy i  $A$  — punkt zbiegu prawy długości  $Aa$  i  $AB$ , które będą czołowami krawędziami sześciangu stojącego w dowolnej pozycji w stosunku do płaszczyzny pionowej rzutów. Inne krawędzie wyznaczymy przez połączenie odnośnych punktów z punktami zbiegu, a więc w sposób wyżej określony. Punkty  $O_2$  prawy i  $O_2$  lewy są wyznaczone przez układ promieni  $O$  — punkt zbiegu prawy i  $O$  — punkt zbiegu lewy na płaszczyźnie pionowej rzutów (płaszczyzna obrazu).

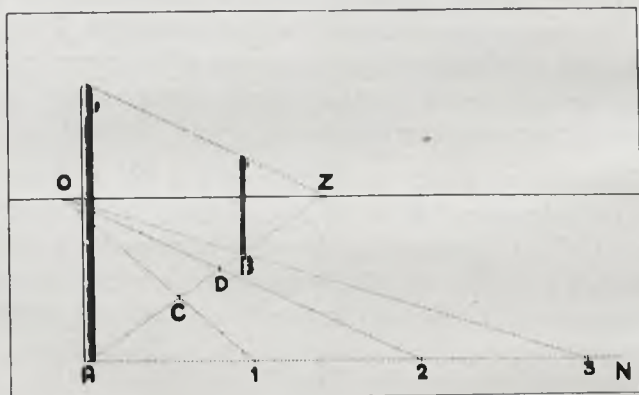
Oczywiście, gdyby krawędzie  $AB$  i  $ab$ , a więc i  $CD$  oraz  $cd$  były dwa, lub kilka razy dłuższe od krawędzi  $Aa$ , to na prostej równoległej do linii horyzontu, a przeprowadzonej z punktu  $A$ , odmierzilibyśmy odcinek  $O_1$  tyle razy dłuższy od  $O_2$ , ile razy krawędź  $AB$  ma być dłuższa od krawędzi  $Aa$ .

### *Podział linii perspektywicznych na równe części.*

W myśl tej zasady możemy skutecznie również czynność odwrotną, podział linii perspektywicznych na części równe. Przypuśćmy, że mamy już na rysunku (ryc. 7) dwa słupy telegraficzne  $A$  i  $B$ . Między temi dwoma słupami widać jeszcze dwa inne, które trzeba wrysować tak, by odległości między nimi w miarę oddalenia od słupa  $A$  stopniowo się zmniejszały a więc narysować je w perspektywie. Przeprowadziwszy przez punkty  $A$  i  $B$  prostą, otrzymamy na linii horyzontu punkt zbiegu.



Prosta przeprowadzona z górnego punktu pierwszego słupa telegraficznego do punktu zbiegu wyznaczy górną granicę wysokości słupów telegraficznych. Chodzi teraz, by odległość między punktami *A* i *B* podzielić w perspektywie na 3 części równe, by można było wrysować między nimi jeszcze dwa słupy telegraficzne. By to uskutecznić na prostej *AN* odmierzamy jakiegokolwiek 3 równe odcinki, które przyjmujemy za odległości między słupami, wzię-

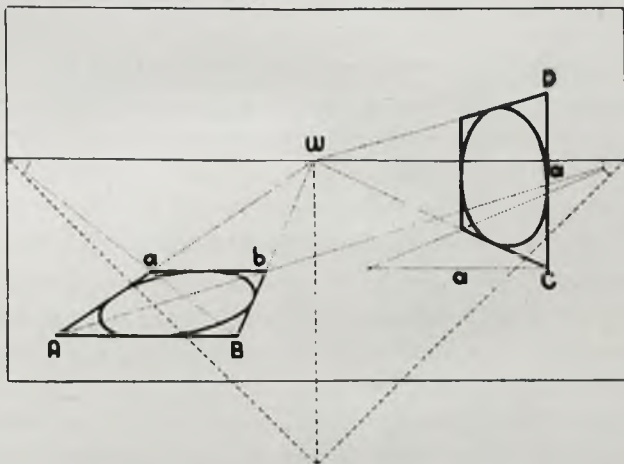


Ryc. 7.

te w skali. Po przeprowadzeniu prostej *3—B* otrzymamy na linii horyzontu punkt *O*. Po połączeniu punktu *O* — kolejno z punktami *2* i *1* otrzymamy proste *O—2* i *O—1*, które przez przecięcie się z prostą *AB* wyznaczą punkty *C* i *D*, jako podstawy brakujących dwóch słupów telegraficznych. W ten sam sposób odmierzając na prostej *AN* dalsze odcinki *3—4*, *4—5* i t. d. możemy wyznaczyć dalsze słupy telegraficzne, stojące za punktem *B*.

*Przedstawianie w perspektywie kół.*

Rysowanie kół w perspektywie (ryc. 8) uskutecznia się na tych samych zasadach. Początkowo rysujemy kwadrat według zasad wyłożonych wyżej, a później wpisujemy weń koło. Jeżeli będzie to nie koło, a elipsa, postępujemy



Ryc. 8.

jemy podobnie tylko w czworoboku robimy boki różnej wielkości. W ten sposób poznaliśmy metody rysunku perspektywicznego. Opierając się na wyżej wskazanych zasadach, możemy przystąpić do wykonania szkicu perspektywicznego.

(C. d. n.).

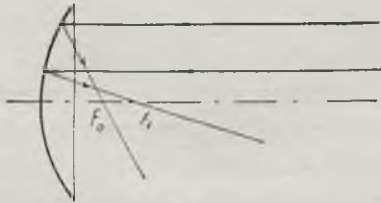
KPT. w st. sp. ROMUALD BUŻKIEWICZ.

METODA I ORGANIZACJA BADAŃ  
REFLEKTORÓW BOJOWYCH I NASŁUCHOWNIKÓW  
PRZECIWLÓTNICZYCH.

(ciąg dalszy).

c) *Badanie aberacji podłużnej.*

Zarówno fotografowanie odbicia siatki w lustrze jak i plamy świetlnej od smugi rzuconej przez badane lustro na ekran, nie dają jeszcze dostatecznie dokładnej charakterystyki powierzchni lustra, a służą jedynie wskaźnikami istnienia usterek w szlifie lustra. Dla określenia wielkości tych usterek koniecznym jest zmierzenie *aberracji podłużnej* lustra.



Ryc. 7.

Jeżeli na lustro paraboliczne padają promienie równoległe, to w rzeczywistości po odbiciu się, one nie skupiają się w jednym punkcie (ognisku), a przecinają się z osią optyczną lustra w całym szeregu jej punktów (ryc 7).

Zjawisko powyższe nosi nazwę *aberracji podłużnej*. Wielkością maksymalną aberracji podłużnej nazywa się różnica obu skrajnych odległości ogniskowych  $OF_n - OF_o$ .

Aberacja maksymalna  $\Delta f$  nie powinna przekraczać wielkości abliczonej ze wzoru:

$$\Delta f = 0,0045 D \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1).$$

— w którym  $D$  wyraża średnicę lustra.



Ryc. 8.

Z pośród szeregu istniejących metod badania aberracji lusterek reflektorowych opiszę tu pobieżnie, dla orientacji,

metodę A. Salmoiraghi <sup>1)</sup>). Według tej metody lustro badane umieszcza się na ramie  $r$  (ryc. 8), tak aby środek lustra znajdował się mniejwięcej 1,6 m. nad podłogą. Przed lustrem na przesuwalnej podstawie ustawia się stół obserwacyjny  $b$ , zaopatrzony w śruby ustawcze, pozwalające na obracanie stołu dookoła osi podstawy pionowej.

Na stole obserwacyjnym umocowuje się na odpowiednich podstawkach dwa przyrządy: ekran z podziałką linjową w mm. i zerem pośrodku (ryc. 9), oraz kolimator (ryc. 10). Ekran ma powierzchnię około 6 cm<sup>2</sup> i może być obracany przy pomocy śruby mikrometrycznej dookoła osi optycznej przechodzącej przez  $O$  podziałki.

Podczas badań ekran ustawia się na stole obserwacyjnym tak by jego część centralna znajdowała się w ognisku lustra badanego.

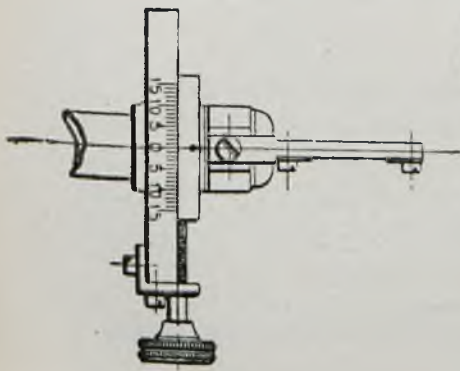
Kolimator ma kształt rurki wspartej na podstawie. Oś podłużna rurki kolimatora może być ustawiona ściśle równolegle do osi optycznej lustra. Kolimator posiada z jednej strony ocznik  $O$ , przez który uskutecznia się obserwację, a z przeciwnej — ma zasłonę  $d$ , znajdującą się w ognisku ocznika  $O$ . W polu zasłony umocowane jest ostrze  $m$  oświetlane żarówką  $l$ . Jeżeli spojrzeć przez ocznik  $O$ , to ostrze  $m$  będzie wyraźnie widoczne w polu widzenia rurki kolimatora (ryc. 11).

Przy próbach kolimator ustawia się na stole obserwacyjnym tak, by był z boku od ekranu. Podstawka kolimatora umieszczona jest na wózku, dzięki któremu kolimator może być przesuwany poziomo na boki od ekranu

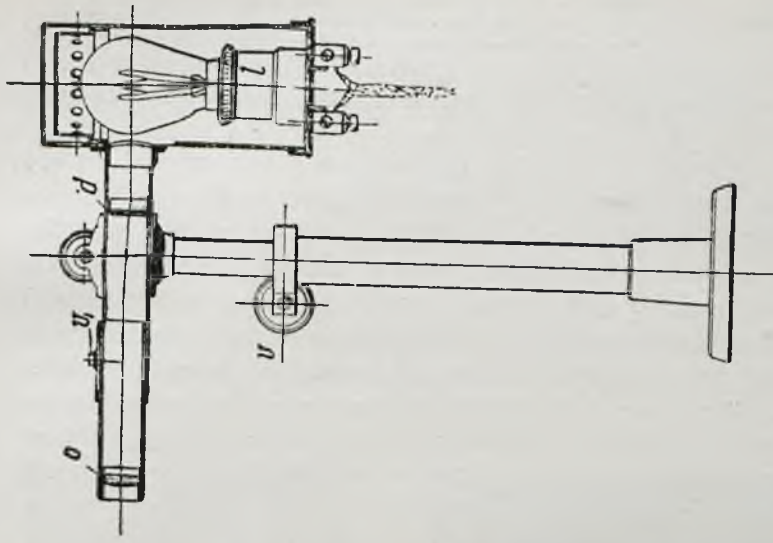
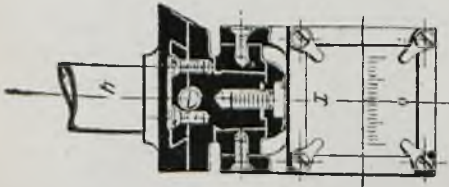
---

<sup>1)</sup> A. Salmoiraghi. Description of a new apparatus for measuring the residuum of the aberrations of parabolic mirrors and light houses. Milano 1909.





*Fig. 9.*



*Fig. 10.*



*Fig. 11.*



*Fig. 12.*

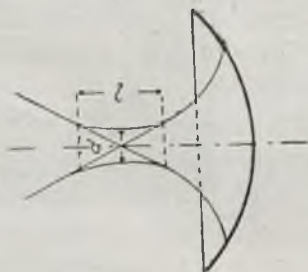
i równoległe do lustra, oraz prostopadle do powyższego kierunku ruchu (pionowo).

Promienie światła, wychodzące z kolimatora, padają na lustro badane i po odbiciu się od niego, trafiają na ekran, zarysowując na ostatnim cień ostrza  $m$  (ryc. 12).

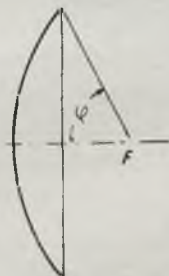
Jeżeli powierzchnia lustra badanego jest idealnie prawidłową, to cień ostrza  $m$  winien trafić na zero podziałki ekranu. W praktyce jednak lustro posiada zawsze pewną aberację i dlatego cień ostrza wypadnie zawsze z boku zera, przyczem tym dalej od niego im mniej dokładną będzie powierzchnia badanego lustra. Odległość cienia ostrza  $m$  od zera podziałki w niej określi wielkość aberacji podłużnej dla danego punktu lustra.

#### d) Badanie kaustyki.

Wskutek tego, że jest niemożliwym skonstruowaniem lustra reflektorowego pozbawionego zupełnie aberacji,



Ryc. 13.



Ryc. 16.

lustra te skupiają padające na nie promienie równoległe nie w jednym punkcie, a w pewnej przestrzeni (ryc. 13). Zjawisko powyższe nosi nazwę *kaustyki*.

Kaustykę lustra charakteryzują długość  $l$  i szerokość  $d$ . szyjki kaustyki. (ryc. 13).

Dla ścisłej charakterystyki kaustyki lustra wprowadza się pojęcie o względnej długości  $E$  i szerokości  $K$  szyjki, które wyrażają się wzorami:

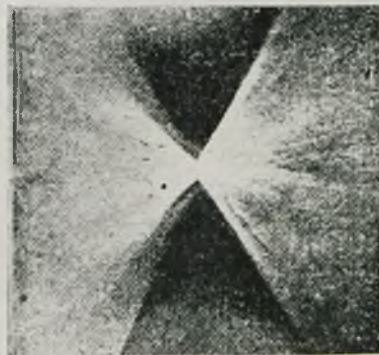
$$E = \frac{1}{f} \quad . . . . . (2)$$

$$K = \frac{d}{f} \quad . . . . . (3)$$

w których  $f$  oznacza odległość ogniskową badanego lustra. Względną długość szyjki ( $E$ ) i szerokość jej ( $K$ ) nazywa się *współczynnikami kaustyki*.



Ryc. 14.



Ryc. 15.

Najprostszy sposób badania kaustyki lustra polega na fotografowaniu jej, przyczem robi się dwa zdjęcia: jedno w płaszczyźnie pionowej i drugie w poziomej. Na ryc. 14 i 15 uwidocznione są fotografje kaustyki lustra firmy Bausch & Lomb, używanego w reflektorach amerykańskich Sperry.

Fotografja kaustyki pozwala określić miejsce ogniska praktycznego lustra, którym będzie punkt, znajdujący się

w środku szyjki kaustyki, powstałej od promieni równoległych odbitych od czynnej powierzchni lustra <sup>1)</sup>).

Długość szyjki kaustyki powierzchni czynnej lustra nie powinna przekraczać podwójnej szerokości szyjki, a ta z kolei nie może być większą od średnicy krateru węgla dodatkiego lampy.

Długość szyjki kaustyki będzie służyła wskaźnikiem granic w jakich może uskutecznić się ruch krateru wzdłuż osi optycznej lustra.

Jeżeli średnica krateru węgla dodatkiego lampy reflektorowej będzie mniejszą od szerokości szyjki kaustyki, jak również jeżeli ruch krateru będzie odbywał się na przestrzeni większej niż długość szyjki kaustyki, to wówczas może powstać nadmierna strata światłości reflektora wskutek rozproszenia przez lustro znacznej części strumienia światła wysyłanego przez krater.

#### *e) Określenie współczynnika wydajności lustra.*

Pod współczynnikiem wydajności lustra rozumie się stosunek strumienia światła odbitego od lustra do strumienia padającego na to lustro.

Współczynnik powyższy może być określony np. przez fotometrowanie obydwu wymienionych wyżej strumieni przy pomocy fotometra Ulbrychta i punktowego źródła światła. W tym celu zamiast jednej półkuli fotometra przymocowuje się do pozostałej półkuli zasłonę irysową lub w braku takowej — tarczy okrągłe z otworami potrzebnej średnicy. Źródło światła ustawia się w ognisku lustra badanego, przyczem cały strumień światła winien

<sup>1)</sup> Czynną powierzchnią lustra reflektorowego nazywa się powierzchnia tego lustra w granicach jego kąta rozwarcia  $\varphi = 20^\circ$  —  $70^\circ$ .



padać na lustro. W tym celu źródło światła w postaci punktu otacza się osłoną stożkową, nie pozwalającą strumieniowi światła wychodzić poza granicę kąta rozwarcia lustra badanego. Strumień świetlny odbity od lustra skierowuje się na otwór fotometra i odczytuje się jego wskazania. Następnie źródło światła skierowuje się na otwór półkuli, tak by strumień światła, który poprzednio padał na lustro, wchodził teraz w otwór fotometra bezpośrednio, po czym odczytuje się drugi raz wskazania fotometra. Stosunek odczytu pierwszego do drugiego da szukany współczynnik wydajności lustra.

#### *Ocena lustra na podstawie wyników prób.*

Na podstawie wyników przeprowadzonych oględzin i prób optycznych ustala się *gatunek* i *kategorję* lustra.

Gatunek lustra określa się w zależności od dokładności szlif; do określenia tej dokładności będzie służyła fotografia siatki, plamy świetlnej od smugi i kaustyki jak również współczynniki kaustyki  $K$  i  $E$ , oraz ogniskowa lustra.

Zasadniczo trzeba będzie rozróżniać trzy gatunki luster.

Do gatunku *pierwszego* będą zaliczane takie lustra, których fotografia siatki nie zdradza żadnych usterek lustra, a współczynniki kaustyki i odległość ogniskowa odpowiadają ustalonym normom, przyczem szerokość szyjki kaustyki nie przekracza średnicy kratera.

Do gatunku *drugiego* będą kwalifikowane lustra, posiadające wszystkie cechy jak w gatunku pierwszym za wyjątkiem szerokości szyjki kaustyki, która musi być większa od średnicy kratera.

Do gatunku *trzeciego* zaliczyć trzeba będzie lustra, których ogniskowa nie odpowiada normie, lub kaustyka

jest zbyt wielka, albo fotografja siatki świadczy o nieprawidłowości powierzchni lustra.

Lustra, które odpowiadają tylko jednemu z powyższych warunków należy traktować jako *brak*.

*Kategorję* lustra ustala się w zależności od wyników oględzin powierzchniowych i od współczynnika wydajności lustra.

Do kategorii *pierwszej* należy zaliczać lustra, których współczynnik wydajności nie jest mniejszy od 0,85, a prócz tego usterki odlewu i obróbki szkła nie znajdują się na czynnej powierzchni lustra.

Do kategorii *drugiej* będą należały lustra ze współczynnikiem wydajności zawartym w granicach 0,80 — 0,85, pod warunkiem, że one nie posiadają żadnych widocznych usterek. Do tejże kategorii należy zaliczać lustra, posiadające współczynnik wydajności większy od 0,85 ale mające usterki widoczne bezpośrednio i znajdujące się na przestrzeni powierzchni czynnej lustra.

Wreszcie do kategorii *trzeciej* należy kwalifikować takie lustra, które posiadają współczynnik wydajności 0,80 — 0,85 oraz mają usterki, widoczne bezpośrednio w części należącej do czynnej powierzchni lustra.

Lustra ze współczynnikiem wydajności mniejszym od 0,80 należy brakować.

Ponieważ z biegiem czasu współczynnik wydajności lustra ulega stopniowemu zmniejszaniu się, przeto po upływie pewnego czasu należy przeprowadzić rewizję klasyfikacji lustra celem ustalenia kategorii odpowiadającej jego stanowi obecnemu.

Jeżeli lustro pierwszego gatunku po rewizji zostanie zaliczone do kategorii trzeciej lub do braku, to nie powinno ono być uważane jako zupełnie niezdatne do użytku, ponieważ lustra takie nie mające usterek w odlewie

szkła mogą być odrestaurowane przez ponowne posrebrzenie.

## 2. P r ó b a l a m p y.

W wyniku ciągłego dążenia do powiększania światłości reflektorów bojowych od r. 1916 zaczęto stosować w tych reflektorach t. zw. lampy intensywne, które dzięki specjalnym składnikom zawartym w knocie węgla dodatniego i zwiększonej gęstości prądu w kraterze posiadają w porównaniu z lampami nieintensywnymi znacznie większą jaskrawość i światłość krateru. Opis prób, jaki niżej podaję, odnosi się przedewszystkiem do lamp intensywnych.

Próba optyczna lampy reflektorowej będzie miała na celu określenie:

- a) światłości kratera,
- b) jaskrawości kratera,
- c) wielkości strumienia światła lampy,
- d) współczynnika wykorzystania strumienia światła lampy.

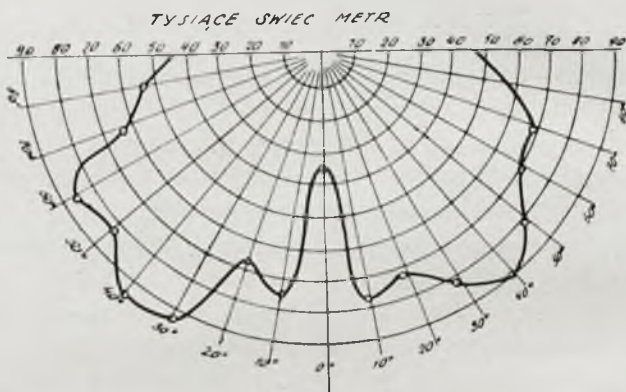
### *a) Charakterystyka światłości krateru.*

Dla oceny światłości lampy łukowej reflektora potrzebna jest zasadniczo tylko charakterystyka światłości krateru w granicach strumienia światła padającego na lustro.

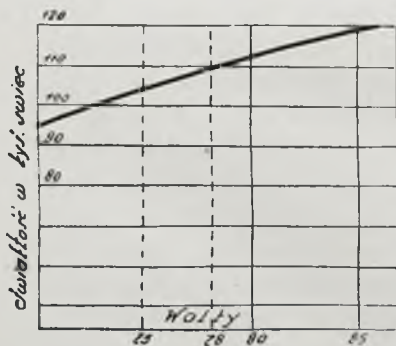
Charakterystykę światłości krateru sporządza się na podstawie wyników fotometrowania lampy w płaszczyźnie pionowej i poziomej w granicach od  $15^{\circ}$  do  $70^{\circ}$  w stosunku do osi podłużnej węgla dodatniego.

Podczas fotometrowania lampy należy ją ustawić w odległości około 15 m od fotometra.

Dla przykładu na *ryc. 17* pokazana jest charakterystyka światłości lampy reflektora Sperry 75 cm.

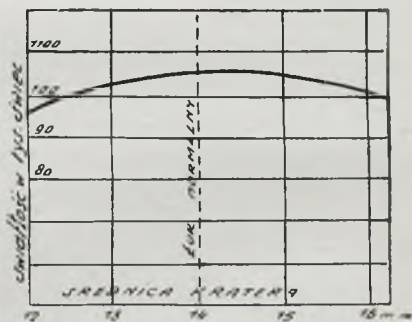


*Ryc. 17.*



*Ryc. 18.*

Krzywa światłości i lampy Sperry 150 amp, w zależności od napięcia prądu.

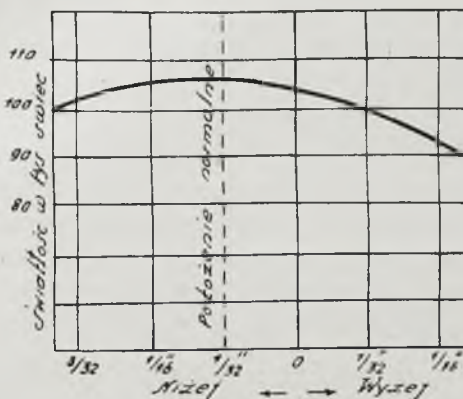


*Ryc. 19.*

Krzywa charakteryzująca światłość lampy Sperry 150 amp. W zależności od średnicy krateru.

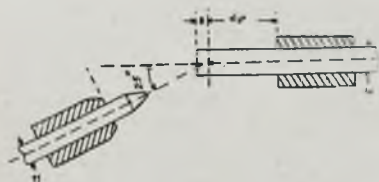
Jako uzupełnienie charakterystyki światłości wskazaniem jest ustalenie zależności światłości lampy od napięcia na łuku od średnicy krateru, od nachylenia węgla





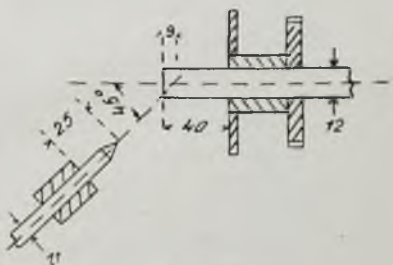
Ryc. 20.

Krzywa charakteryzująca światłość lampy Sperry 150 amp. w zależności od położenia końca węgla ujemnego. W stosunku do osi krateru.



Ryc. 21.

Schemat położenia węgla w lampie Breguet'a do refl. 120 cm.



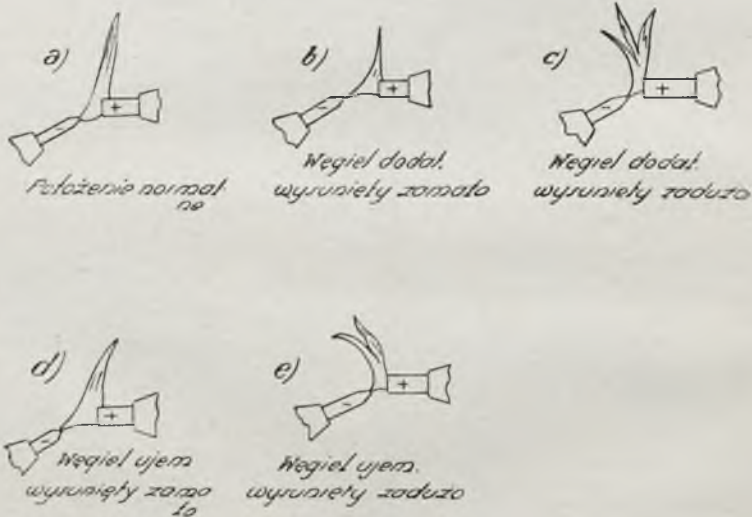
Ryc. 22.

Schemat położenia węgla w lampie B. B. T. 200 amp. do refl. 150 cm.

ujemnego w stosunku do węgla dodatniego i od położenia osi węgla ujemnego względem osi dodatniego. Na ryc. 18 — 20 pokazane są dla orientacji przykłady powyższej zależności dla lampy Sperry w reflektorze 75 cm, a na ryc.

21 i 22 oraz w tabl. I przytoczone są wielkości kątów nachylenia węgla ujemnego względem dodatniego w lampach różnych typów.

Przy badaniach lampy reflektorowej należy mieć na uwadze, że światłość takiej lampy zależy również od długości wystającego z głowicy końca węgla dodatniego: jeżeli długość ta będzie za duża, to koniec węgla dodatniego będzie zaokrąglony nadmiernie, przez co powierzchnia kratera stanie się mniejsza, a więc zmniejszy się też i światłość lampy.



Oprócz tego pamiętać trzeba, że nienormalna długość znajdujących się pod prądem końców węgla powoduje niespokojne palenie się łuku, co też powoduje zmniejszenie się światłości lampy. Ryc. 23 ilustruje wpływ długości czynnych końców węgla na kształt płomienia łuku.

(c. d. n.).

W. W.

## ORGANIZACJA NISZCZEŃ NA SZCZEBLU ARMJI.

(według poglądów francuskich).

Na temat użycia saperów na szczble armji zostało opublikowane w „Revue du Génie Militaire“<sup>1)</sup> ćwiczenie na mapie, które było przerobione na kursie doskonalenia oficerów sztabowych rezerwy saperów okręgu Paryża.

Ćwiczenie to dotyczy zasad stosowania i organizacji niszczeń w działaniach obronnych armji. W ćwiczeniu poruszono sytuację ogólną wraz z decyzją dowódcy armji i wytycznymi odnośnie umocnień i niszczeń, oraz podano wyjaśnienia dotyczące podziału kompetencyj przy niszczeniach kolei. Następnie podano umotywowane decyzji dowódcy dotyczące zadań saperów, oraz omówiono główne zasady stosowania i organizacji niszczeń w działaniach obronnych armji, przedstawiając jednocześnie w ogólnych zarysach tok pracy w sztabie armji przy organizowaniu niszczeń. Wreszcie podano wnioski ogólne, wynikające z ćwiczenia.

Ze względu na to, że nie mamy jeszcze zupełnie wyraźnie skryształizowanych zasad organizacji niszczeń, przeciwnie, spotyka się bardzo rozbieżne czasami zapamiętania, oraz ze względu na przyjętą w tem ćwiczeniu sytuację taktyczną<sup>2)</sup> z wojny ruchowej, nie odbiegającą

---

<sup>1)</sup> Zeszyty styczeń/luty i marzec/kwiecień r. ub.

<sup>2)</sup> Sytuacja jest oparta na położeniu z początkiem okresu wojny w 1914 r.

zbytńio od możliwych w naszych warunkach sytuacji pod względem czasu, sił i przestrzeni, ciekawem jest pomimo odmiennych, w porównaniu z naszymi, warunków terenowych przestudjować to ćwiczenie, jak również wynikające z niego zasady stosowania i organizacji niszczeń.

### Położenie ogólne.

I. — Studjowane położenie wynika z założenia, że we wrześniu 1914 r. prawe skrzydło niemieckie skierowało się ku południowo-zachodowi, na Sekwanę poniżej Paryża. W szczególności armja prawo-skrzydłowa maszerowałaby na zachód od Oise ku dolnemu biegowi Sekwany na Meulan, Mantes, Vernon... (szkie nr. 1).

II. — 30.VIII. dowódca sił niebieskich (południowych) chce skorzystać z wielkiej rozciągłości frontu czerwonych, która powstała z odśrodkowego ruchu ich prawego skrzydła w kierunku na zachód od Paryża. Początkowo chce on w dalszym ciągu wykonywać odwrót, by następnie przejść do działań zaczepnych między Paryżem a Verdunem celem przerwania środka ugrupowania czerwonych.

W tym okresie obóz warowny Paryża <sup>1)</sup> musi stawiać opór.

Jednak nie można liczyć na dłuższą odporność obozu warownego, którego siły nie są zabezpieczone od działania ciężkiej artylerji. Dowódca niebieski chce uniemożliwić nieprzyjacielowi osaczenie obozu warownego od zachodu i południa przez zachowanie możności wyjścia części swych sił od południa, między lasem de Rambouillet i la Seine de Melun.

Wynika stąd konieczność zahamowania prawego skrzydła czerwonych w jego ruchu na zachód od Paryża.

III. — *Zadania wojsk niebieskich* (szkie nr. 1).

A) Z jednej strony 6. armja i korpus kawalerji otrzymują rozkaz opóźnić nieprzyjaciela, cofając się:

---

<sup>1)</sup> Granice jak na szkicu.



a) 6. armja na Paryż, żeby wejść następnie w skład załogi obozu warownego (prócz 14 d. p. z 7. korpusu armji),

b) korpus kawalerji za Sekwanę, którą przekroczy w rejonie Mantes, Vernon i Andelys,

c) grupa dywizyj generała A. osłaniając kierunek na Rouen.

B) Z drugiej strony zostaje utworzona 7. armja z zadaniem:

a) Wykorzystując Sekwanę wdół od Paryża opóźnić, a w miarę możności zatrzymać nieprzyjaciela. Przewiduje się przytem, że 1. armja czerwona, znajdująca się 30.VIII. około 100 km od Sekwany, nie osiągnie tej rzeki przed 5.IX.,

b) Gdyby nieprzyjaciel zdołał przekroczyć Sekwanę, opóźnić go, osłaniając przedewszystkiem kierunek Rambouillet,

c) W każdym razie zatrzymać nieprzyjaciela na wysokości de Rambouillet, na pozycji opartej o obóz warowny i rz. Eure.

IV. — *W skład 7. armji wchodzi:*

a) Kwatera Główna w m. Houdan, (30.VIII. o godz. 16.00 pierwszy rzut),

b) korpus kawalerji po przejściu na pld. brzeg Sekwany,

c) 101. d. p. po wylądowaniu w rejonie Houdan przejdzie około 4.IX. nad Sekwanę w rejonie Mantes,

d) 7. korpus (zmniejszony do 14. d. p.) cofając się osiągnie Sekwanę w rejonie Meulan około 4.IX. (reszta 6. armji cofa się na obóz warowny),

e) Później około 11 września:

— NN. korpus (dwie d. p.) wylądjuje się w rejonie Maintenon.

— 13 d. p. (z 7. korpusu) i 102 d. p. przewiezione sa mochodami wylądują się w rejonach później wskazanych,

f) saperzy i oddziały robocze.

Dowództwo saperów;

3 baony saperów à 4 kompanje,

2 pułki robocze à 4 bataljony,  
1 kompanja minerów.

Te jednostki przewiezione samochodami będą wyładowane w punktach ustalonych przez oficerów podczas rozpoznania:

1) 31.VIII. rano: 1 baon saperów, 1 komp. minerów, 1 baon roboczy,

2) 4.IX. wiecz.: 1 baon saperów i 3 baony robocze,

3) 11.IX., 1 baon saperów, pułk roboczy.

g) Materiał:

1) Dnia 31.VIII., 1.IX. i 4.IX. przybywa po 50 t materiału wybuchowego, razem 150 t.

2) 100 t drutu codziennie, od 1.IX. do 11.IX.

V. — *Położenie szczególne saperów.*

Saperzy armji (dowództwo, wojska, służby, materiał) przybywają stopniowo.

1) 30.VIII. wieczór: w Kwaterze Głównej w Houdan jest generał dowódca saperów armji („général commandant le génie“) z częścią swego sztabu (pułkownik — szef sztabu, pułkownik — kierownik robót, pułkownik — dyrektor służb, oficerowie — szefowie służby materiałowej i leśnej oraz kilku innych oficerów).

2) 1.IX. wieczór:

a) służba materiałowa jest w komplecie — park saperów armji i 2-wie kompanje pomocnicze saperów,

b) służba leśna również w komplecie — kompanja saperów do robót leśnych przybywa 2.IX.

Wszystkie inne jednostki<sup>1)</sup>, służby<sup>2)</sup>, tabory<sup>3)</sup> będą utworzone lub przybędą później.

### Decyzja dowódcy armji.

A) Dowódca 7. armji, po zapoznaniu się z zadaniem i przybywającymi do jego dyspozycji siłami i środkami,

<sup>1)</sup> Kompanje: pontonierów, mostów ciężkich, drogowe, elektro-techniczne, hydrotechniczne, monterów, obozowe i kwaterunkowe.

<sup>2)</sup> Służby: obozów i kwaterunku, zaopatrywania w wodę, elektryczna, drogowa.

<sup>3)</sup> Tabory mostów pojazdowych armji.

udaje się do Houdan, wyznaczając na dn. 30.VIII. godz. 21.00 odprawę sztabu (w tem generał dowódca saperów).

W szczególności będzie chodziło o rozpatrzenie:

— jakie są możliwe kolejne pozycje, ich ogólny zarys i wartość;

— jakie siły będą do dyspozycji (w przestrzeni i czasie) do obsadzenia tych pozycji;

— jakie barjery (coupures)<sup>1)</sup> będą do zrealizowania zapomocą niszczeń, ich przebieg, głębokość i gęstość;

— jakie prace są do wykonania na rozmaitych pozycjach;

— właściwe użycie jednostek pomocniczych (jednostki saperów i robocze armji) dla wykonania niszczeń i umocnień, uwzględniając wykorzystanie sił korpusów i dywizyj piechoty (z ich saperami, pionierami, i t. d.).

Dowódca saperów jeszcze przed udaniem się na odprawę do dowódcy armji r o z p a t r u j e to ostatnie pytanie ze swoim sztabem<sup>2)</sup>.

B) Dowódca 7. armji, po zbadaniu na odprawie sytuacji, powziął ogólną decyzję:

### *I. Odnośnie umocnień i niszczeń:*

a) Organizację trzech pozycji (jak na szkicu nr. 2):

— pierwsza na Sekwanie, druga las Rambouillet, trzecia na ogólnej linii Bois de Trappes-Gallardon.

b) Ewentualnie wykorzystanie pozycji pośrednich, organizację których pozostawia się wielkim jednostkom.

c) Przygotowanie dwóch pasów niszczeń:

W pierwszym rzędzie zrealizować barjery na Sekwanie od mostu Poissy (wył.)<sup>3)</sup> do mostu w Andelys (wł.). Barjera ta dotyczy zarówno mostów jak i dostępów do nich oraz wyjść z doliny rzeki. Na tę barjerę poświęcić około połowy materiału wybuchowego;

<sup>1)</sup> Coupures — znaczenie literalne: przecięcia .

<sup>2)</sup> Musi to być bardzo ogólne, gdyż dowódca saperów nie zna jeszcze ani zadania, ani zamiaru dowódcy armji (przyp. tłum.).

<sup>3)</sup> Zostanie zniszczony przez obóz warowny.

— drugi pas jako osłona trzeciej pozycji, o jakie dwieście kilometrów przed nią, w lesie de Rambouillet (połowa materiału wybuchowego).

## II. Ugrupowanie wielkich jednostek na pierwszej pozycji.

— 14. d. p. między obszarem warownym a Mantes (wyl.), m. p. Thoiry.

— 101. d. p. między Mantes (wł.) i Bonnières (wł.), m. p. Longres.

Obie d. p. pod rozkazami d-cy 7. korpusu, którego dowódca w Orvilliers.

— Korpus kawalerji osłania lewe skrzydło 7. korpusu, miejsce postoju Pacy-sur Eure,

— część tego korpusu jako odwód armji w rejonie Saint André-de-l'Eure.

III. — Zadanie 7. korpusu: zatrzymać nieprzyjaciela na Sekwanie i zmusić go do organizowania natarcia dla sforsowania rzeki.

— Gdyby opór na Sekwanie był przełamany albo też korpus kawalerji odsłonił bok, cofać się, wykorzystując pozycje pośrednie.

— W każdym razie, działanie 7 korpusu na Sekwanie i na południu powinno pozwolić zyskać ośm dni potrzebne na przybycie posiłków i obsadzenie niemi drugiej pozycji.

IV. — Ugrupowanie wielkich jednostek na 2-iej pozycji (szkie Nr. 2):

— na prawo 7. korpus (obie d. p. w I rzucie);

— na lewo NN. korpus ze swemi dwoma d. p. w I rzucie i trzecią odwodową za lewem skrzydłem (101. d. p.);

— 102. d. p. jako odwód armji może być użyta, jeżeli warunki na to pozwolą, do organizacji trzeciej pozycji w rejonie Rambouillet — Gallardon.

V. Użycie jednostek saperów i roboczych<sup>1)</sup>.

a) Jednostki przybywające 31.VIII. (1 baon sap., 1 komp. minerów, 1 baon roboczy) zostaną użyte:

<sup>1)</sup> Użycie jednostek saperów tak szczegółowo ujęte prawdopodobnie dowódca armji zdecydował na wniosek dowódcy saperów (przyj. tłum.).



— do przygotowania barjery na Sekwanie od 31.VIII. do 4 lub 5.IX.;

— następnie do przygotowania barjery w lesie Rambouillet;

— wkońcu być może wezmą udział w organizowaniu trzeciej pozycji.

b) Jednostki przybywające 4.IX. (1 baon sap., 3 baony robocze) będą użyte do organizowania drugiej, a następnie trzeciej pozycji.

c) Jednostki przybywające 11.IX. (1 baon sap., 1 pułk roboczy) będą użyte zasadniczo do prac na trzeciej pozycji.

d) Służba leśna, z komp. saperów do prac leśnych i 1 komp. pomocniczą inżynierji, zacznie od 2.IX. eksploatację tartaków i zasobów leśnych obszaru armji (paliki do sieci, okrągłaki do schronów i t. d.).

e) Służba materiałowa funkcjonuje od samego początku, rozporządzając parkiem saperów i 1 komp. pomocniczą saperów.

Przydział środków t r a n s p o r t o w y c h jest zapewniony.

C) Dowódca saperów otrzymał od dowódcy armji jednocześnie z decyzją rozkaz przestudjować i przedłożyć plan niszczeń, nie zwlekając jednak z rozpoczęciem prac przygotowawczych.

Sztab dowódcy saperów przystępuje bezzwłocznie do studjum planu niszczeń, który zawiera punkty następujące:

a) Układ barjer niszczeń, głębokość, gęstość.

Krótka kalkulacja.

Serja minimalna i serja uzupełniająca.

Tonaż potrzebnego materiału wybuchowego.

Siły (opierając się na terminach pogotowia niszczeń).

b) Zarządzenia przygotowawcze i mobilizacyjne: Kierownictwo, podział zadań i środków.

c) Zarządzenia wykonawcze: zarządzenia co do ładowania i wysadzenia, władze uprawnione do wydawania

rozkazów, upoważnienia (jeżeli mają miejsce), sposób wykonania.

D) — Dane dodatkowe dla sporządzenia planu niszczeń.

### I. Koleje.

Dowódca 7. armji telefonicznie zameldował Wielkiej Kwaterze Głównej między innymi o zamiarze zrealizowania przedewszystkiem barjery na Sekwanie, prosząc o wskazówki odnośnie niszczeń kolei.

W odpowiedzi otrzymał następujące wytyczne:

„Niszczenia kolei będą wykonane bez pomocy 7. armji przez jednostki saperów kolejowych według planu zatwierdzonego przez Polową Dyрекcję Kolei.

W szczególności, na Sekwanie, plan niszczeń kolei obejmuje: 2 mosty w Mantes (na obu odnogach rzeki) i most w Vernonnet.

Nie zabrania się niszczeń dróg, któreby przecinały ponadto kolej, ani niszczeń obiektów kolejowych mogących służyć jako objazdy kołowe. Ale w tych wypadkach przed oznaczeniem ważności i momentu wykonania niszczeń należy zasięgnąć opinji „Komisji Państwowej Sieci Kolejowej“.

Naczelnny Wódz zalicza te niszczenia (interesujące kolej) do 1-szej kategorii.

Zalicza on również do 1-szej kategorii niszczenia mostów drogowych na Sekwanie.

Dla jednych i drugich d-ca armji otrzymuje upoważnienie bez zastrzeżeń“.

### II. Przygotowania stałych komór minowych na mostach drogowych na Sekwanie.

Żaden z mostów nie figuruje w „Podstawowym planie niszczeń“ ustalonym w czasie pokoju.

Jedynie niektóre z nich, zaopatrzone w stałe komory minowe figurują w „Spisie niszczeń poza planem“, jednak przygotowania te częściowo są przestarzałe (otwory dla butelek z prochem).

## Umotywowanie decyzji dowódcy armji <sup>1)</sup>.

*I. Pozycje obronne.* Pierwsza na Sekwanie, druga nakazana przez Naczelne Dowództwo znajduje się 20 km na pld, na skraj lasu Rambouillet.

Między nimi mogą być inne pozycje, jednak na umocnienie wszystkich brak czasu i sił, dlatego dowódca armji decyduje które należy umocnić.

Mając na Sekwanie tylko 2 dywizje na odcinku 40 km i obawiając się oskrzydlenia, dowódca armji liczy się z opuszczeniem Sekwany. Na Sekwanie i na południu od niej trzeba zyskać tyle czasu, by przybywające dn. 11.IX. dalsze dywizje zdążyły obsadzić drugą pozycję, której organizację należy jednak rozpocząć wcześniej. Na umocnienie innych pozycji między lasem Rambouillet a Sekwaną armja nie ma sił, ale wielkie jednostki mogą je wykorzystywać i w miarę możności umocnić. Dowódca armji liczy więc na dłuższy opór na Sekwanie. Inaczej nie mógłby zyskać 8 dni czasu (4-11.IX) na przestrzeni od Sekwany do lasu Rambouillet. Dowódca armji przeznaczając do obrony na Sekwanie tylko 2-wie d. p. może jednak spodziewać się że wykonają zadanie, a to dzięki wartości pozycji nad tak poważną przeszkodą, jak Sekwana. Zresztą na prawdopodobniejszym kierunku natarcia nieprzyjaciela (odcinek Mantes-Bonnières) dowódca armji daje dywizji odcinek krótszy. Na pozycji Rambouillet, gdzie niema takiej przeszkody jak Sekwana, na odcinku również około 40 km przewidziane są 4-ry d. p. i 2-wie d. p. w odwodzie.

*II. Niszczenie.* Dowódca armji chce przede wszystkim zrealizować barjerę na Sekwanie, gdzie można osiągnąć doskonałą wydajność, gdyż zniszczenie 14 mostów zapewni ciągłość poważnej przeszkody w całym pasie armji na przestrzeni 70 km. Chcąc stosować najskuteczniej niszczenia, należy poszukiwać wielkie linje wodne.

Niszczenie mostów, samo przez się bardzo skuteczne,

<sup>1)</sup> W części dotyczącej zadań saperów.

będzie jednak tylko serją „minima“<sup>1)</sup>). Mając środki uzupełni się tę serję przez niszczenia dróg, możliwych do wykorzystania przez nieprzyjaciela, jako dojścia do rzeki przy forsowaniu i budowie mostów, lub też wyjścia na brzeg południowy.

Przed pozycją Sekwany nie zostanie zastosowana barjera dodatkowa, zarządzana czasami w odległości 10 lub 12 km od właściwej, gdyż rzeka zmusi nieprzyjaciela do zatrzymania się na kilka dni, które może on wykorzystać nie tylko dla przygotowania forsowania, ale i dla odbudowy komunikacyj w miejscu takiej wysuniętej barjery.

Ponadto brak poważniejszej rzeki i gęsta sieć dróg uczyniłyby tę barjerę zbyt kosztowną, a pomimo to mało skuteczną.

Z tych samych powodów nie będzie się robiło niszczeń przed drugą pozycją. Natomiast las Rambouillet z rzadką siecią dróg daje dobre warunki do utworzenia na 10 — 12 km przed trzecią pozycją barjery o dużej wydajności, którą można przedłużyć na rz. Eure i uzupełnić przez szereg zapór w lesie.

Dlatego dowódca armji zdecydował przeznaczyć połowę materiału wybuchowego na barjerę na Sekwanie, drugą połowę na barjerę w lesie Rambouillet.

### *III. Użycie jednostek saperów i roboczych.*

a) Jednostki przybywające 31.VIII. będą użyte do niszczeń na Sekwanie. Licząc na wykorzystanie 1 t przeznaczonego tam materiału wybuchowego 125 dniówek, wypada ogółem zapotrzebowania sił na około 9000 dniówek ( $75 \times 125$ ).

Mając do 5.IX. 5 dni czasu i około 2000 ludzi (1 komp. sap., 1 komp. minerów, 1 baon rob.) dziennie, wypada że dysponujemy siłą około 9000 — 10000 dniówek. Siły wystarczające, a nawet może być nadwyżka, którą jeśliby użyć do innych prac na Sekwanie, to raczej do umocnienia odcinka 101 d. p. Dla 14 d. p. można pomocy nie przewidywać. Da sobie radę, wysyłając zawczasu samochodami na Sekwanę swoje oddziały saperów.

<sup>1)</sup> Zniszczenia główne.



Jednostki inżynierji armji, po przygotowaniu niszczeń na rzece, przejdą 6 lub 7.IX. do przygotowania barjery w lesie Rambouillet.

b) Jednostki przybywające 4.IX. słusznie będą użyte do budowy umocnień na drugiej pozycji, gdzie dowódca 7. korpusu będzie organizował pozycję w swoim przyszłym pasie działania, otrzymując w tym celu 2-wie komp. sap. i 1 baon roboczy.

W przyszłym pasie działania przybywającego później N korpusu organizuje pozycję sama armja, zatrzymując do tego 2-wie komp. sap. i 2 baony robocze.

c) Jednostki przybywające 11.IX. będą użyte (zależnie zresztą od sytuacji) do organizacji trzeciej pozycji.

### Omówienie planu niszczeń.

*A) Układ barjer, ich głębokość i gęstość. Serja minimalna i serje uzupełniające, wstępna kalkulacja, materiał i siły.*

a) Dla uzyskania ciągłej barjery na Sekwanie od Poissy do Andelys minimum co potrzeba — to zniszczyć wszystkie mosty. Niszczenia te są ekonomiczne i wydajne. Część mostów posiada komory minowe, tam przygotowanie jest łatwiejsze i wymaga mniej materiału. Przy pozostałych mostach (które są murowane lub żelazne) do prac przygotowawczych potrzeba na każdy most po 1 plut. saperów i po 1 plut. pomocniczym na przeciąg 2 dni.

Do wysadzenia mostów na Sekwanie potrzeba materiału wybuchowego:

na 8 mostów, posiadających komory. po 500 kg = 4 t,  
na 6 mostów (bez komór) po 1000 kg = 6 t, razem 10 ton.

Niszcząc mosty drogowe, nie chodzi tu o zniszczenie kompletne, ale takie, by naprawa zniszczonego mostu była trudniejszą niż jego obejście.

Inaczej jest z mostami kolejowemi. Ominięcie mostu najczęściej niemożliwe. Nieprzyjaciół będzie chciał wykorzystać pozostałość budowli, należy więc zniszczyć ją gruntownie.

b) Posiadając nadmiar sił i środków, należy je użyć do uzupełniających niszczeń komunikacyj.

Nadwyżka materiału wybuchowego ponad 60 t. Przyjmując na 1 niszczenie około 1 t materiału wybuchowego można wykonać jeszcze około 60 niszczeń.

Niszczenia uzupełniające będą przede wszystkim miały na celu utrudnić podejście nieprzyjacielowi, przygotowywającemu się do forsowania rzeki i opóźnić budowę jego mostów pojazdowych. Zniszczenia te powinny przecinać wszystkie możliwe podejścia w miejscach trudnych do wyminięcia oraz być umieszczone blisko rzeki (1 — 3 km), winny one pozatem znajdować się pod obserwowanym ogniem artylerji.

Dla utrudnienia i opóźnienia rozwinięcia się nieprzyjaciela po sforsowaniu rzeki a tem samem dla ułatwienia własnego przeciwnatarcia, można przewidzieć też niszczenia na brzegu południowym.

Jednak dowódca armji ma za mało sił by przeciwnatarcie na brzegu własnym było skuteczne. Chodzi mu raczej o opóźnienie forsowania. Dlatego nie negując niszczeń na południowym brzegu, większe znaczenie mają niszczenia podejść na brzegu północnym.

c) Głębokość i gęstość niszczeń nie wszędzie będzie jednakowa. Będzie większa w pasie Mantes — Bonnières. Dowódca armji widzi właśnie tu najprawdopodobniejszy kierunek natarcia nieprzyjaciela ze względu na dogodnie do forsowania zakole rzeki oraz późniejszy kierunek jego działania raczej na zachód od lasu Rambouillet, niż przez korytarz między tym lasem a obszarem warownym. Połączone z dalekiem obejściem działanie przez Andelys również jest mało prawdopodobne.

d) Serja minimalna — mosty na Sekwanie. Pierwsza serja uzupełniająca zniszczenia na brzegu północnym. Będzie ich co najmniej 40. Druga serja uzupełniająca — zniszczenia na brzegu południowym, w ilości do 20.

Mając pewność, że czas na przygotowanie niszczeń jest wystarczający, możnaby część niszczeń na brzegu północnym zaliczyć do serji minimalnej, narówni z mostami na Sekwanie.

e) Kalkulacja sił upewnia, że siły są wystarczające (patrz wyżej pkt. III a), jednak dla pewności wykonania przygotowań tak ważnych niszczeń nie powinno się odrywać sił do prac przy umocnieniach.

*B) Przygotowanie i mobilizacja niszczeń. Kierownictwo i podział zadań i środków.*

a) Dowódca saperów poleca kierownictwo całości kierownikowi robót („colonel directeur des travaux“). Ten podzieli oddziały saperów (oraz środki) według pasów działania wielkich jednostek, będzie to miało duże znaczenie później w czasie wykonywania niszczeń.

	Odcinek lewy (korpus kawalerji).	Odcinek środkowy (101. d. p.)	Odcinek prawy (14. d. p.)	O d w ó d.
Mosty	3	6	5	
Inne niszczenia, liczba przybliżona.	15	26	15	—
Materiał wybuchowy	16 tonn	30 tonn	16 tonn	13 tonn
Oddziały	1 komp. sap. 1 „ rob.	1 komp. sap. 1 „ min 2 „ rob.	1 komp. sap. 1 „ rob.	1 komp sap.
Kierownik	Dca komp. sap.	Dca baonu sap.	Dca komp. sap.	pułkownik — — kierownik robót
Miejsce postoju dowództwa wielkiej jednostki i kierownika niszczeń.	Pacy sur Eure	Longres	Thoiry	Houdan
Środki transportowe	2 samoch. osobowe dla łączności 2 sam. cięż.	3 sam. osobowe dla łączności 4 sam. cięż.	2 sam. osobowe dla łączności 2 sam. cięż.	1 sam. osobowe dla łączności

Niszczenia uzupełniające będą ściśle określone dopiero po rozpoznaniu miejsc rzeki nadających się do forswania i punktów na drogach odpowiednich do zniszczenia, a widocznych z własnych punktów obserwacyjnych.

b) Kierownik robót ponadto nakazuje dowódcom saperów pasów niszczeń rozpoznać niszczenia i zdecydować je, lub przedstawić propozycje, następnie przygotować niszczenia i zapewnić ich pogotowie.

Wyda też rozkazy utworzenia „grup niszczeniowych“, wyznaczając w każdej „dowódcę (kierownika)<sup>1)</sup> technicznego wykonania niszczeń“, miejsce ośrodka łączności (m. p. dowódcy), kwater zasadniczych oraz głównego składu materiałów wybuchowych.

### *C) Zarządzenia związane z wykonaniem niszczeń.*

1. W danej sytuacji istnieje ta trudność, że dowódcy upoważnieni do wydania rozkazów wykonania niszczeń przybywając zbyt późno mogą początkowo nie być dostatecznie zorientowanymi w planie niszczeń, wahać się, tracić czas, a w rezultacie narazić plan niszczeń na niekompletne wykonanie.

Może temu zapobiec „specjalny rozkaz niszczeń dla barjery Sekwany“, opracowany wspólnie przez sztab armji i sztab saperów, a wydany przez dowódcę armji.

1. Rozkaz ten przeznaczony dla dowództw taktycznych i saperów określi rolę każdego, a przedewszystkiem nakaze dowódcom korpusu kawalerji, 14. d. p. i 101. d. p. wysłanie do swych przewidzianych miejsc postoju „wyprowadzających rzutów“ swoich sztabów<sup>2)</sup>). Zadaniem tych rzutów będzie nawiązać łączność z dowódcą saperów, przygotowującym niszczenia na odcinku danej wielkiej jednostki i przygotować rozkazy wykonawcze.

### *2. Co do czasu ładowania i wysadzania*

<sup>1)</sup> W oryginale francuskim chef — co odpowiada naszemu pojęciu dowódcy.

<sup>2)</sup> Prawdopodobnie będą to upoważnieni oficerowie sztabu z pewnym zawiązkiem aparatu dowodzenia (przyp. tłum.).



ni a dowódca armji może również w rozkazie niszczeń dać następujące wytyczne:

a) Dla niszczeń na północ od rzeki i na rzece:

Ładowanie dopiero z chwilą zbliżenia się nieprzyjaciela na odległość dziennego etapu marszu od rzeki.

Wysadzenie po przejściu ostatnich własnych elementów.

b) Dla niszczeń na południe od rzeki:

Ładowanie później — dopiero jak będzie przewidywane forsowanie rzeki przez nieprzyjaciela.

Wysadzenie nastąpi w chwili, gdy przekroczenie rzeki przez nieprzyjaciela wyda się już bliskie.

3. Powyższe wytyczne odnośnie wykonania niszczeń nie przesadzają jeszcze sprawy p r z e k a z y w a n i a u p r a w n i e ń. Dowódca armji znajduje się daleko, a rozciągłość frontu jest duża. Zmusza to do szerokiego stosowania zleceń.

Są wprowadzić niszczenia specjalnie interesujące Naczelnego Wodza i zaliczone przez niego do I kategorii. Nie pociąga to jednak za sobą żadnych ograniczeń dla upoważnionego do wykonania tych niszczeń armji dowódcy, jedynie zobowiązuje go do wysłania do tych niszczeń oficera z odpowiednimi instrukcjami, upoważnionego do wydania rozkazu wykonawczego.

Dowódca armji poda więc w dalszym ciągu w „rozkazie niszczeń“:

a) Dla niszczeń mostów na Sekwanie:

Zlecenie dla dowódców d. p. na ich odcinkach z zakażem przelewania go na niższych dowódców i zobowiązaniem wysłania do niszczonego obiektu oficera-delegata.

Zlecenie dla dowódcy korpusu kawalerji, upoważniające go do przelania uprawnień na dowódców dywizji kawalerji.

b) Dla niszczeń na północ i na południe od rzeki:

Zlecenie dla dowódców korpusu kawalerji i dywizji piechoty, upoważniające do przelania uprawnień aż do dowódców pułku piechoty lub kawalerji i wyjątkowo baonu piechoty.

4. Ponadto dowódca armji nie będzie się kłopotował przypomnieć w tym rozkazie p r z e p i s ó w r e g u l a m i n o w y c h, nie zawsze dobrze znanych.

5. Również będzie umieszczony punkt regulujący ł ą c z n o ś ć t a k t y c z n ą między saperami a dowódcami taktycznymi (względnie ich „rzutami wyprzedzającymi“) przez ustalenie między innymi wspólnych miejsc postoju.

6. Wreszcie w rozkazie tym będzie punkt nakazujący dowódcom saperów poszczególnych odcinków ułożyć rozkazy dla każdej „grupy niszczeniowej“, albo dla każdego ważniejszego obiektu.

II. Skolei rozkazy dowódców „grup niszczeniowych“ będą nakazywały między innymi wysłanie pisemnych rozkazów niszczeń (1 lub 2 rozkazy) przez władzę upoważnioną. W braku takiego rozkazu, jeśli sytuacja będzie naglić, oficer albo podoficer saperów jest obowiązany przystąpić do ładowania, a w razie bezpośredniego zagrożenia ma prawo i obowiązek wysadzenia.

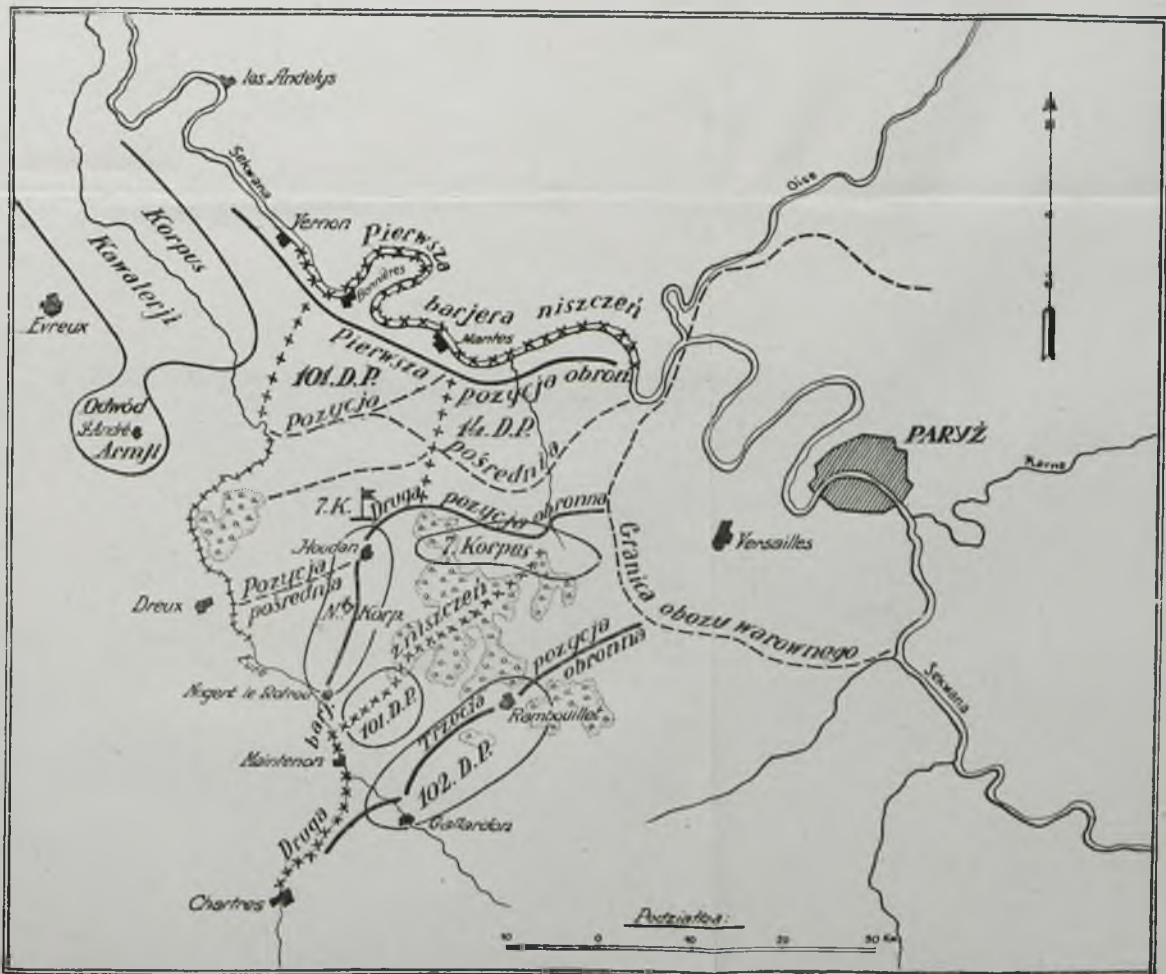
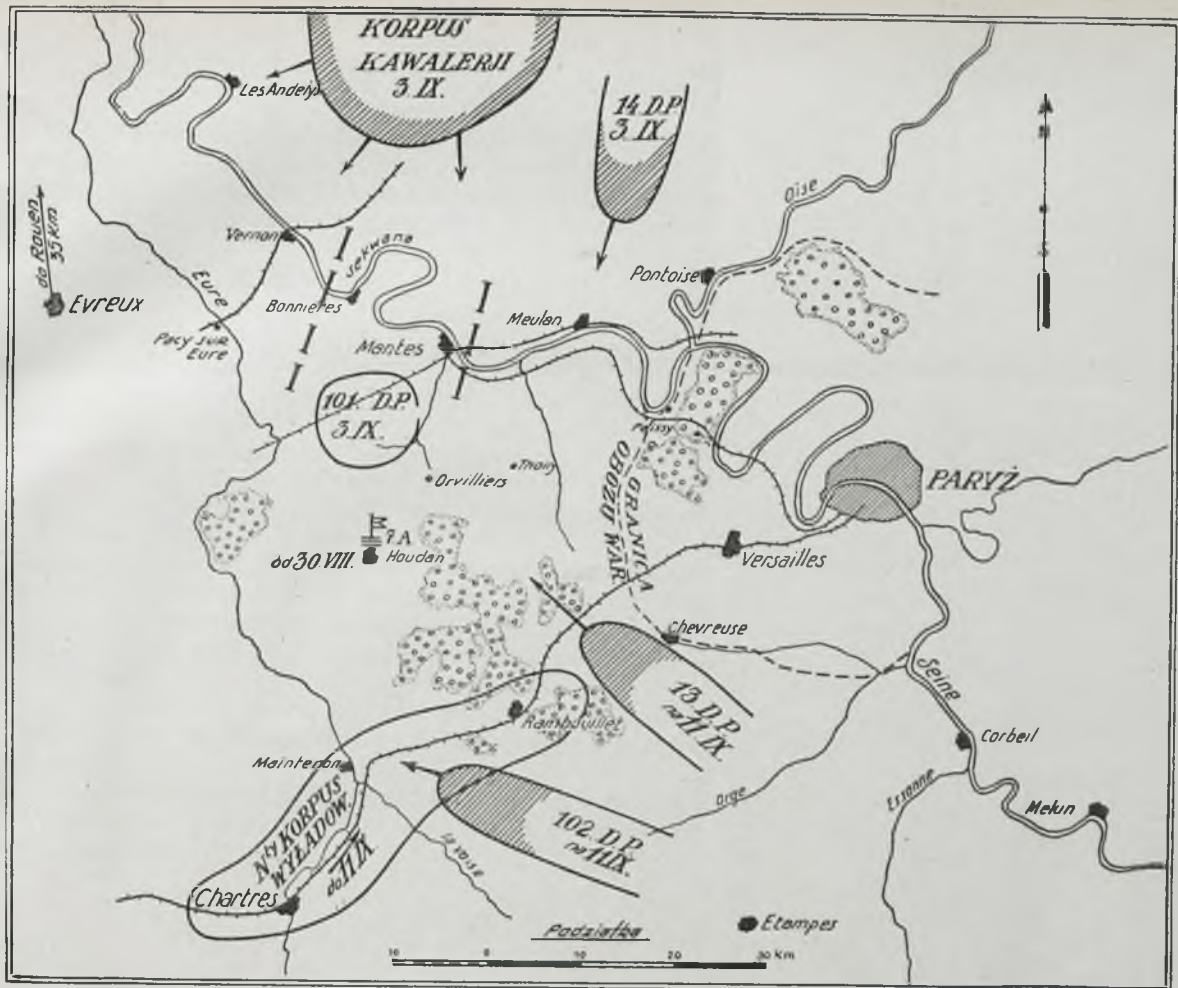
#### *D) Wnioski ogólne autorów francuskich.*

1) Duża arterja wodna ułatwia realizację skutecznej linii niszczeń.

Niszczenie mostów na Sekwanie jest mało kosztowne, a skuteczne. Natomiast niszczenie dróg na południe i północ jest dużo kosztowniejsze, a przeciwnikowi pomimo to przysparza o wiele mniej trudności. Dzieje się to dlatego, że na większych rzekach jest mało mostów, których zniszczenie stwarza przed pozycją ciąglą przeszkodę nie tylko dla środków kołowych ale i dla żywej siły.

Ponadto jeśli mosty na Sekwanie są nieliczne, to sieć drożna na północ i południe przeciwnie jest bardzo gęsta.

Na małych rzekach utworzenie skutecznej barjery jest trudniejsze, gdyż mosty są liczniejsze, a naprawa ich łatwa. Jednak nawet małe arterje wodne mają obecnie poważne znaczenie, jako przeszkody dla broni pancernej, która dla przejścia potrzebuje solidnych mostów.





2) Pasy niszczeń poza linjami rzek są kosztowne, a mało wydajne, szczególnie w terenie o gęstej sieci dróg. Poza rzekami należy stosować niszczenia przede wszystkim w terenie pokrytym lasami, górzystym i t. p. wykorzystując ciałniny.

Dowódca armji w działaniach opóźniających ma zasadniczo trzy środki do dyspozycji: swoje dywizje, umocnienia i niszczenia, trzeba umieć je połączyć i użytkować stosownie do terenu.

3) Pas niszczeń na Sekwanie nie byłby zrealizowany w odpowiednim terminie, gdyby nie pomyślano o tem dostatecznie wcześniej, mianowicie wtenczas, kiedy nieprzyjaciel był więcej niż 100 km od Sekwany.

Saperzy nie zrealizują nigdy nic ważnego, jeśli nie będzie dostatecznie wczesnych przewidywań.

Dlatego istotnym obowiązkiem każdego dowódcy saperów jest orjentować się w zamiarach swego dowódcy i zadaniach dla saperów wynikających oraz pozatem w odpowiednim czasie poddawać swemu dowódcy pewne myśli w tej dziedzinie i wywoływać jego rozkazy.

Saperom nieprzezornym, jedynie oczekującym na rozkazy, zdarza się, że otrzymują je zapóźno. Będą one już niewykonalne.

Tyle autorzy francuscy, omówienie pewnych wniosków, które my możemy z tego studjum wyciągnąć, podam w następnym zeszytcie.

(c. d. n.).



## WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

### Instrukcja francuska techniczna obrony przeciwgazowej.

*P a r y ż 1933. (Bulletin Belge des Sciences Militaires w Nr. 5 — I/34).*

Bulletin Belge omawia powyższą instrukcję francuską, która porusza następujące zagadnienia: ogólne cechy głównych gazów bojowych, opis, zastosowanie i utrzymanie przyrządów filtrujących (maska A. R. S., maska M2, normalna maska ochronna 1931 roku); opis, zastosowanie i utrzymanie przyrządów izolujących (stosowane głównie przeciw tlenkowi węgla); okulary w przyrządach izolujących zabezpiecza się przed poceniem zapomocą mydła zwłaszcza glicerynowego); opis i zastosowanie odzieży ochronnej (wyrabianej z tkaniny naoliwionej, o podwójnym nasyceniu); środki indywidualnej obrony przeciwperytowej, obrona zbiorowa, s c h r o n y f i l t r u j ą c e, odkażanie żywności terenu i sprzętu.

### Rozsądne maskowanie w działaniach zaczepnych.

*(The Military Engineer — Nr. 148/34).*

Natarcie z zaskoczeniem długo wydawało się w okresie wojny światowej niemożliwym do osiągnięcia, ze względu na ogromne przygotowania poprzedzające działania zaczepne w wojnie pozycyjnej. Trzeba było rozbudować kolejki dojazdowe, składnice, nowe stanowiska dział, pozycje wyjściowe i t. d. Jednak w końcu 1918 roku nauczono się wreszcie maskować natarcie. Wystarczało w tym celu dążyć do ukrycia rzeczywistych przygotowań i pozorować przygotowania do natarcia w innych miejscach, co wprowadzało nieprzyjaciela w błąd.

Pozorne przygotowania do natarcia polegają na tworzeniu pozorowanych urządzeń, które zwykle poprzedzają natarcie, a mianowicie

cie na wykonaniu pozornych: kolejek dojazdowych, okopów wypadowych, stanowisk działowych, składnic, śladów ruchu ludzi, zwierząt i pojazdów, wreszcie dymów obozowisk i t. p. Wszelkie urządzenia pozorne powinny nasuwać wrażenie, że *czyniono, choć durne, wysiłki mające na celu ich ukrycie*. Pozorne ślady ruchu wykonuje się przy pomocy czołgów, taczek, wózków i t. p. Ślady te muszą być z każdym dniem liczniejsze. Nieodzowną jest w tym wypadku współpraca z lotniczą służbą wywiadowczą, kontrolującą wyniki maskowania.

Przygotowania do rzeczywistego natarcia powinny unikać zwracania na siebie uwagi najmniejszym choćby ożywieniem ruchu; wymagają one ścisłej karności w zakresie wytwarzania śladów, ścisłej współpracy z własnym lotnictwem (fotografie) oraz zřędnego wprowadzania w błąd nieprzyjacielskiej służby wywiadowczej.

### Rozpoznanie saperskie.

(*K p t. R. E. W o o d. The Royal Engineers Journal — VI/34*).

Rozpoznanie saperskie stanowi jedno z najważniejszych zadań saperów. Bywa ono: naziemne lub w szczególnych okolicznościach powietrzne, naprzykład przy przekraczaniu przeszkód. Nie wszystkie zadania oddziału rozpoznawczego mogą być zgóry przewidziane. Zadania przewidywane najlepiej jest zestawić w postaci pytań. Rozpoznanie powinno być przeprowadzone szybko i dokładnie.

Rozpoznanie w odwrocie dotyczy niszczeń, zapór oraz środków ułatwiających odwrót. W tym wypadku większość zadań da się przewidzieć i oddział rozpoznawczy może otrzymać określone pytania.

Saperskie oddziały rozpoznawcze są wysunięte możliwie na czoło i towarzyszą kawalerji straży przedniej lub oddziałowi przedniemu. *Nie mogą one być jednak zatrudnione przez te formacje do wykonywania innych prac saperskich.*

Oddział rozpoznawczy powinien mieć własną łączność (łącznikiem) z oficerem, który zarządził rozpoznanie, gdyż: nie może on wykorzystywać środki łączności straży przedniej, małej styczności z nią oddziału rozpoznawczego, konieczności doręczania szkiców i t. p. załączników technicznych. Przesyłanie łącznika pozwala na uzyskanie od niego drogą pytań, szeregu dalszych dodatkowych infor-

macyj, których jako saper obeznany z zadaniem będzie mógł udzielić. Łącznik posiada do dyspozycji rower, motocykl (przy współdziałaniu z formacjami zmotoryzowanymi) lub konia. Każdy oddział rozpoznawczy powinien posiadać 2 łączników.

Na wyszkolenie pokojowe w zakresie rozpoznania saperskiego należy zwrócić baczną uwagę. Musi ono wytworzyć fachowych zwiadowców saperskich. Powinno ono obejmować szkolenie każdego podoficera w kompanji w zakresie: czytania map, szkicowania, sporządzania meldunków pisemnych, obserwacji, wyrabiania inicjatywy. Wyszkolenie to powinno się odbywać co rok, oraz zapewniać każdej formacji saperskiej posiadanie przynajmniej 6 ludzi przygotowanych do wykonania w czasie wojny rozpoznania saperskiego.

### Geologja wojskowa w armji rosyjskiej.

(K p t. K. H l ú v k a. *Vojenské Rozhledy*).

Geologja wojskowa stanowi w armji czerwonej stały przedmiot usilnych prac. Wyzyskuje ona szeroko doświadczenia wojny światowej i korzysta ze stałej współpracy kół naukowych i społecznych organizacji interesujących się obroną państwa. Geologja wojskowa uległa podziałowi na geologję właściwą, hydrogeologję, hydrologję, morfologję geologiczną, kartografję geologiczną. Jest ona wykładana w szkołach wojskowych, na kursach przeszkalających inżynierów wojskowych, na ogólnowojskowych kursach geologicznych. W czasie pokoju należy geologja do służby topograficznej, podczas wojny — do odrębnych grup geologicznych. Każdy z 21 korpusów posiada oddział hydrotechniczny, składający się z 5 plutonów. Oddział ten zajmuje się: wyszkoleniem hydrotechnicznym, analizą wód, wiertnictwem, sondowaniem, odwadnianiem, nawadnianiem, taktycznymi robotami wodnymi (zwłaszcza w zastosowaniu do obrony przeciwczołgowej), robotami profilaktycznymi (w porozumieniu ze służbą zdrowia), zaopatrzeniem w wodę. Opracowane są mapy geologiczne. W przewidywaniu wojny ruchowej, mapy podstawowe posiadają podziałkę 1:200.000. Mapy te uwzględniają warunki ogólnogeologiczne, wodne, drogowe, zasobów budulca, wreszcie budowy okopów i komunikacji. Warunki wodne uwzględniają zamoralność, rodzaj dna, możliwości sztucznego nawadniania i odwadniania, żeglowność, splawność, właściwości chemiczne, właściwości sa-

nitarnie i t. d. Warunki zasobów budulca uwzględniają jego punkty umiejscowienia, rodzaje, właściwości, przydatność dla celów wojskowych i przemysłu wojennego, warunki transportowe. Wogóle stwierdzić należy, że geologja wojskowa stoi w armji rosyjskiej na wysokim poziomie.

### **Przewidywania co do rozwoju inżynierji na lata najbliższe.**

(Mjr. C. P. Worsfold. — Army Navy and Air Force Gazette. Maj. 1934).

Rozwój inżynierji iść będzie w kierunku pokonywania coraz to nowych środków walki, jakie zastosuje nieprzyjaciel. Zastanawia się autor, jakie to właściwie środki ukazać się mogą na polu walki, o ile nowa wojna europejska wybuchnie w ciągu najbliższych lat pięciu.

W otatnim roku wojny światowej, poza wzmożonem użyciem gazów, wybiły się na poczesne miejsca dwa potężne środki: samolot i czołg.

Do przeciwdziałania lotnictwa stosuje inżynierja reflektory, aparaty podsłuchowe oraz budowę schronów. Ponieważ liczyć się należy ze zwiększaniem liczby płatowców oraz ogromnem powiększeniem promienia ich działania, praca inżynierji objąć musi nie tylko stację operacyjną, lecz cały kraj. Dotyczy to w pierwszym rzędzie budowy licznych schronów oraz rozbudowy środków obrony przeciwgazowej. Przewiduje autor, że w armji angielskiej utworzone będą do tego specjalne jednostki na tyłach armji oraz w całym kraju.

Zagadnienie zwalczania czołgów nie było podczas wojny mioniej rozwiązane. Obrona przeciwczołgowa w wojnie przyszłej polegać będzie między innymi na urządzeniu licznych pól minowych. Pochłonie to dużo pracy i materiałów ze strony oddziałów saperskich i minerskich, szczególnie w pierwszym okresie wojny.

Forsowanie przez czołgi przeszkód wodnych jest bardzo trudne do zrealizowania. Ażeby wykorzystać szybkość ruchu czołgu, muszą być szybko przewożone oraz budowane mosty. Wymaga to dużej ilości środków transportowych, materiału mostowego oraz pracy. Trudność wspomnianą dałoby się rozstrzygnąć jedynie przez wybudowanie czołgu-amfibiji wzgl. przez zrealizowanie dostatecznie lek-



kich pontonów; autor jest zdania, że w ciągu najbliższych lat pięciu liczyć na to nie można.

Duże znaczenie posiadać będzie maskowanie. Koniecznym jest stworzenie specjalnych jednostek,

Z uwagi na to, że gros prac inżynierji ma być dokonane w czasie bardo krótkim, jak również z uwagi na to, że ilość jednostek inżynieryjnych musi być z konieczności ograniczona, — jest rzeczą niezbedną całkowita motoryzacja tych jednostek.

Dużo pracy pochłonie inżynierji naprawa i budowa dróg.

Reasumując, autor stwierdza konieczność utworzenia nowych specjalnych jednostek do prac maskowania, do budowy dróg, do ułatwienia czołgom przejścia przez wodę, dla obrony przed gazami i lotnictwem. Pozatem autor jest zdania, że celowem będzie zgrupowanie tych jednostek w jeden bataljon przy dywizji. Bataljon musi być całkowicie zmotoryzowany. W ten tylko sposób da się osiągnąć jednolitość dowodzenia oddziałami inżynierji oraz ciągłość wysiłków przy wykonywaniu nałożonych na inżynierję zadań.

*Kpt. Sz.*

---

## BIBLIOGRAFJA.

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

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

Revue Militaire Française — *R. Mil. F.*; Revue du Génie Militaire — *R. Gén.*; Militär Wochenblatt — *Mil. Woch.*; Deutsche Wehr — *D. Wehr.*; Wehr und Waffen — *Wehr W.*; Gasschutz und Luftschutz — *Gaz. L.* Viertelsjahrehefte für Pioniere. — *Vh. Pion.* Technika i Wooruženje — *Techn. Woor.*; Mechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. — *Mech. Mot.*; Wojennyj Wiestnik — *Woj. W.*; Wiestnik Protiwowozdusznoj Oborony — *W. Pr. Ob.*; Vojenske Rozhledy — *Voj. Rozhl.*; Vojensko Technicke Zpravy — *Voj. Tech. Zp.*; Bulletin Belge des Sciences Militaires — *Bul. Belg.*; Militärwissenschaftliche Mitteilungen — *Mil. Mit.*; The Royal Engineers Journal — *R. Eng. J.*; Rivista di Artigleria e Genio — *R. Art. Gen.*; Inżynierski Glasnik — *Inż. Gl.*; Wojenno Inżenierna Biblioteka — *W. Inż. Bib.*; Schweizerische Monatschrift für Offiziere aller Waffen — *Schw. Mon.*; Allgemeine Schweizerische Militärzeitung — *Al. Schw. M.*; The Military Engineer — *Mil. Eng.*

### OGÓLNE, ORGANIZACJA, TAKTYKA, WYSZKOLENIE.

Służba pod znakiem idei i powołania czy zawód? Kpt. Kencbok.  
— *Prz. Piech. luty.*

(*Podkreśla ofiarną służbę oficera, niemającą nic wspólnego z „zawodem” dla chleba.*)

Nowoczesne metody nauczania i ich zastosowanie w wojsku; rtm. Wiński. — *Prz. Kaw. luty.*

(*Praca źródłowa.*)

Jeszcze na temat kompanijnej księgi kar; por. Królikowski. — *Prz. Piech. luty.*

Szkic naukowej organizacji pracy; inż. Lastowski. — Tech. P. zeszyt 2/34.

*(Omawia zasady Taylora).*

Użycie inżynierji w Marokko w 1933 r.; gen. Naquet Laroque. — R. Gén. zeszyt listopad/grudzień.

*(Dokończenie pracy, w tym zeszycie zajmuje się łącznością).*

Sowieckie zasady użycia czołgów w natarciu; mjr. dypl. Bień. — Prz. Piech. luty.

Walki w lesie. — Bul. Belg. nr. nr. 10 — 12.

*(W numerze 12-tym omawia pracę saperów przy umacnianiu lasu).*

Saperzy podczas zjazdu partyjnego w Norymberdze. — Vh. Pion. zeszyt 4/34.

*(Praca saperów podczas pokazowych ćwiczeń dla kancelarza i członków rządu).*

Górska kompanja saperów. — Vh. Pion. zeszyt 4/34.

*(Omawia program szkolenia).*

#### FORTYFIKACJA.

Zdania wodzów o fortyfikacji stałej. — Vh. Pion. zeszyt 4/34. *(Opinia Napoleona, Fryderyka Wielkiego, Clausewitza, Moltkego i Schlieffena).*

Francuskie południowo-wschodnie fortyfikacje w 1914 r. — Vh. Pion. zeszyt 4/34.

*(Wpływ fortyfikacyj na plan operacyjny, początkowego okresu wojny).*

Francuska instrukcja fortyfikacji polowej (l'Organisation du terrain). — Vh. Pion. zeszyt 4/34.

*(Dalszy ciąg omówienia z zeszytu nr. 3.; porusza tu uszykowanie obronne i szczegóły techniczne, betonowe i drewniane schrony bojowe, przeszkody składane i przeciwczołgowe).*

Zagadnienie pancerny. — Vh. Pion. zeszyt 4/34.

*(Studjum wież pancernych, fotografie uszkodzeń).*

Francuskie i belgijskie fortyfikacje stałe. — Vh. Pion. zeszyt 4/34.

*(Zestawienie na mocy głosów prasy francuskiej i obcej, dużo fotografii i mapa).*

Żelbet jako pancierz. — Vh. Pion. zeszyt 4/34.

*(Popularne zasady budowy, uzbrojenia i t. d.).*

Douaumont. — Vh. Pion. zeszyt 4/34.

*(Historja walk o fort).*

Fort zaporowy Manonviller. — Vh. Pion. zeszyt 4/34.

*(Szczegółowe opracowanie zdobycia fordu dn. 23.VIII 1914 r., fotografie).*

Wykorzystanie osiedli w wojnie ruchowej 1914 r. — Mil. Woch. nr. 29 i 30 z dn. 4.II i 11.II 1935 r.

*(Duże osiedla pozwalają na organizację obrony nawet na skraj, przykłady historyczne).*

Projektowanie betonu; inż. Wąsowicz. — Cem. zeszyt 1/35.

*(Składniki, kruszywo, wskazówki praktyczne).*

Normalizacja w betoniarstwie i żelbetnictwie — Cem. zeszyt 1/35.

*(Dorobek komisji Polsk. Kom. Normalizacyjnego).*

Fortyfikacje uzupełniające, rozbudowywane w okresie mobilizacji. — D. Wehr nr. 52 z dn. 27.XII. 34.

O fortyfikacjach Szwajcarii. — D. Wehr nr. 3 z dn. 17.I. 35.

Obliczenie działania pocisków i bomb; inż. Wieser. — Gaz. L. nr. 12.

*(Wypowody teoretyczne, powołuje się na artykuły czeskie, bez podania, że były one oparte na studjum kpt. Kleczke, ogłoszonego w Przeglądzie Wojsk.-Technicznym).*

#### PRZEPRAWY.

Forsowanie przez zaskoczenie rz. Aisne w dn. 6.XI. 1914 r.; kpt. Simon. — R. Gén. zeszyt listopad/grudzień.

*(Organizacja forsowania 10 pontonami rzeki szerokiej 70 m).*

Wyroby warsztatów saperskich. — Mil. Eng. styczeń/luty 1935.

*(Opis łodzi składanych oraz lekkich łodzi drewnianych, wkładanych dla transportu jedna w drugą po 4 szt.).*

#### NISZCZENIA, ZAPORY, OBRONA PRZECIWPANCERNA.

Oczyszczenie pola walki; Sokolow. — Techn. Woor. nr. 1/35.

*(Rozbrajanie min, oczyszczanie od środków chemicznych, budowa składów amunicyjnych; będzie omówione).*

#### KOMUNIKACJE.

Praca wojsk kolejowych w warunkach zimowych; Tomaszewskij. — Woj. W. zeszyt 12/34.



*(Zabijanie pali w ziemi zmarzniętej, układanie nawierzchni i in-  
ne prace podczas wielkich mrozów).*

O konieczności służby bezpieczeństwa na kolejach. — Inż. Kol.  
1/35.

*(Referat VIII międzynarodowego kongresu psychotechnicznego,  
omówiony w przeglądzie piśmiennictwa zagranicznego).*

Urządzenia wyrównawcze na mostach. — Inż. Kol. 1/35.

*(Opis urządzeń na kolejach niemieckich, podane w przeglądzie  
piśmiennictwa zagranicznego).*

Sztuczne drogi wodne; Gajownik. — Tech. Pol. zeszyt 2/35.

*(Ogólne omówienie kanałów w Polsce, myśli na przyszłość).*

#### OBRONA PRZECIWLOTNICZA I PRZECIWGAZOWA.

Środki chemiczne przy budowie fortyfikacyj stałych. — Vh.  
Pion. zeszyt 4/34.

*(Budowa zabezpieczeń przeciwigazowych, filtry w kazamatach,  
w wieżach karabinów maszynowych).*

Ćwiczenia z obrony przeciwlotniczej odbyte w październiku  
1934 r. w środkowych i południowych Niemczech. — Gaz. L. nr. 11.

*(Ocena i wnioski).*

Obliczenie, działanie pocisków i bomb, inż. Wieser. — Gaz. L.  
nr. 12.

Doraźna rozbudowa izby schronowej. — Gaz. L. nr. 12.

*(Przystosowanie piwnic jako izb schronowych, obliczenie podpór  
i stępli).*

#### RÓŻNE.

Przerwanie tamy pod Jodgallen. — Vh. Pion. I/34.

*(Działania królewieckich saperów na Niemnie w 1931 r.).*

Zerwanie tamy nad Neissa. — Vh. Pion. III/34.

*(Prace saperów 17.VI/1926 r. w Brandenburgji).*

Wysadzanie lodów. — Vh. Pion. II/34.

*(Prace saperów w 1933 r.).*

Magdeburscy saperzy w dzień święta narodowego. — Vh. Pion.  
II/34.

*(Pokazowa budowa mostu dn. 1.V.1934 r., nakazana jako rewja  
saperska dla Drezna).*

Meljoracje Polesia; insp. Maensel. — Techn. nr. 1.

*(Projekt kanałów (szkic) z uwzględnieniem wymagań zachowa-  
nia obronności wschodniej części).*

A. S.

KILKA UWAG NA TEMAT WYSZKOLENIA  
BOJOWEGO WOJSK ŁĄCZNOŚCI.

Wyszkolenie techniczne szeregowych wojsk łączności, prowadzone równoległe z wyszkoleniem ogólnowojskowym i wyszkoleniem bojowym, staje się niekorzystne, jeśli jest traktowane jedynie pod czysto technicznym kątem widzenia. Ucząc szeregowca zasad działania i obsługi sprzętu łączności, nie można zapominać o tem, w jakich warunkach ten sprzęt będzie użyty w walce. Szeregowiec wojsk łączności, obsługując sprzęt łączności w czasie walki, musi umieć dostosować się do terenu, do działania własnych wojsk i do działania nieprzyjaciela. Tej umiejętności nie nabędzie on przez same wykłady, czy pogadanki. Musi on nabyć doświadczenia w całym szeregu praktycznych ćwiczeń polowych.

Szkoląc szeregowca w obsłudze sprzętu łączności w polu, zwracamy przede wszystkim uwagę na teren i należyte jego wykorzystanie z punktu widzenia technicznego. Natomiast natrafiamy na duże trudności w nauczaniu szeregowca jak, pracując w zespole, ma dostosować się do działania własnych wojsk i do działania nieprzyjaciela. Nie możemy bowiem stale szkolić go w warunkach jak najbardziej zbliżonych do rzeczywistości, a więc przy

udziale innych rodzajów broni i przy pozorowaniu nieprzyjaciela.

Zdawałoby się napozór, że powyższy wzgląd nie jest istotny. Moznaby mniemać, że szeregowiec wojsk łączności, dobrze wyszkolony technicznie, początkowo indywidualnie, a następnie w coraz większych zespołach, również dobrze będzie pracował z chwilą współdziałania z innymi rodzajami wojsk. Jednak rzeczywistość przekonuje, że oddziały wojsk łączności, jak najlepiej samodzielnie wyszkolone technicznie, z chwilą zetknięcia się w polu i współpracy z innymi rodzajami wojsk, dopiero po pewnym czasie nabierają doświadczenia w pracy, wykonywanej w warunkach dotychczas dla nich nieznanym.

Utarło się mniemanie, że oddziały wojsk łączności nie biorą bezpośredniego udziału w walce, gdyż ich zadaniem jest zapewnienie łączności między dowódcą wielkiej jednostki a jego przełożonym, z sąsiadami i z bezpośrednio mu podległymi dowódcami oddziałów. Wobec tego praca ich w polu winna kończyć się na tylnej granicy strefy bojowej. Wynikałoby z tego, że wyszkolenie bojowe szeregowych wojsk łączności powinno ograniczać się do przygotowania ich do walki na bliską odległość z chwilą zaskoczenia, względnie bezpośredniego zagrożenia oddziału wojsk łączności, względnie ośrodka łączności przez nieprzyjaciela, co rzekomo rzadko będzie miało miejsce. W rzeczywistości walki ruchowej będą dawały zbyt często okazję szeregowym wojsk łączności do użycia broni w obronie własnej, czy też obsługiwanych środków łączności. Ponadto zadanie zapewnienia łączności między dowódcą wielkiej jednostki a bezpośrednio podległymi mu dowódcami oddziałów walczących będzie zmuszało do wysuwania małych zespołów szeregowych wojsk łączności bardzo blisko linii styczności z nieprzyjacielem. Zespoły

te będą więc musiały zachować się bojowo i dostosować swą pracę i ruch w terenie do zachowania się walczącej piechoty, czy kawalerji. W przeciwnym bowiem wypadku byłyby narażone na zbyt duże straty, względnie nawet na szybkie wyniszczenie. Ponadto mogłyby demaskować dowódców oddziałów walczących, w pobliżu których znajdowałyby się i ściągać na nich ogień nieprzyjaciela.

Braki w wyszkoleniu bojowym w. ł. uwidaczniają się przeważnie dopiero w czasie większych ćwiczeń polowych z wojskami, t. j. wtedy, kiedy zapóźno jest już na ich usuwanie. Często nawet mogą one ujść uwagi zainteresowanych czynników wojsk łączności. Natomiast dowódcy broni głównych, widząc te braki wyszkolenia bojowego, tracą zaufanie do takiego oddziału wojsk łączności. Co gorsza mogą nawet czasem zrezygnować z użycia środków łączności, obawiając się zdemaskowania przed nieprzyjacielem swoich miejsc postoju i swoich zamiarów przez niebojowe zachowanie się oddziałów wojsk łączności.

Szeregowiec wojsk łączności musi być dobrze wyszkolony bojowo zanim zacznie współpracować z wojskami. Mało tego, szeregowiec wojsk łączności musi być szkoleny bojowo równoległe ze szkoleniem technicznym, a przede wszystkim równocześnie ze szkoleniem w obsłudze sprzętu łączności w terenie. Ucząc szeregowca wykorzystania terenu z punktu widzenia technicznego, trzeba równocześnie uczyć go wykorzystywać ten teren jako maskę przed obserwacją nieprzyjaciela i jako zasłonę przed jego ogniem. Ucząc szeregowca regulowania tempa posuwania się w terenie i tempa pracy technicznej, trzeba go równocześnie nauczyć dostosowywać się do ruchu własnych wojsk. Te trzy bowiem czynniki: teren, własne wojska i nieprzyjaciel, są ściśle ze sobą związane na polu walki, są od siebie zależne, stanowią nierozzerwalną całość i jako



całość muszą być traktowane. Wynika z tego, że teren, w którym ćwiczy się drużyna, czy pluton telegraficzny (radjotelegraficzny), w obsłudze sprzętu łączności, trzeba załudnić własnem wojskiem i pozorowanym nieprzyjacielem, bodaj w minimalnej ilości, jednak w takiej, aby dało to pozory rzeczywistości. Trzeba ożywić wyimaginowane pole bitwy rzeczywistym odgłosem strzałów karabinowych i hukiem pękających petard.

Czy wojska łączności są w stanie w ten sposób szkolić swoich szeregowych? Bezwzględnie tak. W ten sposób trzeba już zaczynać szkolenie bojowe drużyny telegraficznej, czy obsługi stacji radjotelegraficznej.

Przy szkoleniu plutonu telegraficznego możnaby w razie potrzeby w ćwiczeniu łączyć wysiłki kilku pododdziałów. Jedna z kompanij wystawiłaby pluton telegraficzny, budujący naprzykład oś telefoniczną w tempie marszu ubezpieczonego, a druga zorganizowałaby marsz straży przedniej dywizji, markując małemi oddziałkami poszczególne jej człony.

Przykłady:

### 1) Marsz ubezpieczony i walka spotkaniowa:

Oficer, pozorujący dowódcę straży przedniej.

Pluton telegraficzny, budujący oś telefoniczną i organizujący ośrodki łączności na osi łączności dywizji.

1 do 2 drużyn piechoty, markujących szpicę straży przedniej.

Pół plutonu piechoty, markującego czoło oddziału przedniego straży przedniej.

Pół plutonu piechoty, markującego ogon oddziału przedniego straży przedniej.

1 do 2 drużyn piechoty, markujących nieprzyjaciela.

## 2) N a t a r c i e.

Oficer, pozorujący dowódcę pułku piechoty.

Pluton telegraficzny, budujący oś telegraficzną na osi natarcia pułku piechoty, w celu zapewnienia łączności telefonicznej między dowódcą dywizji a dowódcą nacierającego pułku.

Pluton piechoty, markujący piechotę, nacierającą po osi natarcia pułku.

1 do 2 drużyn piechoty, pozorujących nieprzyjaciela.

## 3) O p ó ź n i a n i e.

Oficer, pozorujący dowódcę oddziału wydzielonego.

Pluton telegraficzny, zapewniający łączność telefoniczną między dowódcą dywizji a dowódcą oddziału wydzielonego.

Pluton piechoty, markujący własną piechotę, będącą w styczności z nieprzyjacielem.

Pół plutonu piechoty nieprzyjaciela.

---

Dotacja amunicji ślepej do karabinów i petard umożliwia stworzenie bardziej realnych warunków ćwiczenia. Na jedno ćwiczenie wystarczyłoby 5 do 10 naboji ślepych na karabin piechoty własnej i 15 do 20 naboji ślepych na karabin piechoty nieprzyjaciela. Ponadto potrzeba bodaj kilkanaście petard, dla zamarkowania ognia artylerji nieprzyjaciela, skierowanego na źle maskujący się i źle wykorzystujący teren oddział wojsk łączności.

Organizując tego rodzaju ćwiczenia bojowe, trzeba je należycie przygotować. Dokładnie opracowana lista wypadków dla oficerów — rozjemców przy pozorowanym nieprzyjacieli i przy własnej piechocie umożliwi przeprowadzenie

ćwiczenia w warunkach zbliżonych do rzeczywistości. Dobrze jest w pierw przerobić ćwiczenie tylko z oddziałami pozorującymi nieprzyjaciela, a następnie powtórzyć je łącznie z oddziałem telegraficznym. Będzie się miało wtedy pewność, że współdziałanie oddziału telegraficznego z oddziałem pozorującym piechotę nie będzie zagrożone ze strony oddziału pozorującego piechotę, źle wykonywającego swoje zadanie. Trzeba również pamiętać, że w takich ćwiczeniach nie chodzi o doskonalenie, czy egzaminowanie kadry, a jedynie o szkolenie szeregowych wojsk łączności w wykonywaniu swego zadania technicznego w warunkach bojowych. Ćwiczenie winno odbyć się ściśle według zgóry ułożonego planu, dokładnie i zczasu znanego kadrze instruktorskiej.

Na zakończenie trzeba podkreślić, że niniejszy artykuł nie ma na celu omówienia całokształtu wyszkolenia bojowego wojsk łączności. Są to jedynie ogólne uwagi na ten temat i garść szczegółów.

Trzeba jedynie stwierdzić:

Pod wyszkolenie bojowe wojsk łączności, oprócz przedmiotów wyszkolenia ogólnie znanych, trzeba podciągnąć również całokształt wyszkolenia praktycznego w obsłudze sprzętu łączności w warunkach polowych i bojowych.

Wyszkolenie bojowe wojsk łączności w ten sposób pjęte i intensywnie przeprowadzone musi zapewnić przygotowanie wojsk łączności do należytego wykonania swych zadań w polu.

Wojska łączności, dobrze przygotowane do pracy w polu, trzeba jak najwcześniej, jak najczęściej i na jak najdłuższy okres połączyć we współpracy w warunkach polowych z wojskami broni głównych, aby zapewnić ich zgranie.

---

POR. WŁODZIMIERZ RYCHLICKI

## JESZCZE O ZASTOSOWANIU SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ.

W związku z dyskusją o wadach i zaletach sygnalizacji świetlnej, zapoczątkowaną przez kpt. Langego, chciałbym dorzucić w tym przedmiocie kilka uwag.

Od czerwca roku ubiegłego, t. j. od rozpoczęcia dyskusji na powyższy temat na łamach „Przeglądu“, specjalnie starannie obserwowałem działanie i możliwości użycia sygnalizacji świetlnej w całym szeregu większych ćwiczeń. Praktyka moja dotychczasowa, ostatnie obserwacje oraz wymiana myśli z szeregiem starszych i doświadczonych oficerów, utwierdziły mnie w przekonaniu (aczkolwiek nie zgadzam się z kpt. Langem na stawianie sygnalizacji świetlnej narówni z radjem), że „pomocniczy środek łączności“ — sygnalizacja świetlna nie jest należycie jeszcze wykorzystaną i że dotychczasowy stan rzeczy stosunkowo łatwo możnaby poprawić.

Należy tylko zejść z użyciem sygnalizacji świetlnej ze szczebli operacyjnych do ram bataljonu piechoty, najwyższej pułku.

Użycie sygnalizacji świetlnej do łączności między dywizjami, dywizją a pułkami i t. p. uważać za możliwe w wyjątkowych tylko wypadkach, które przez swą wyjąt-



kowość potwierdzają regułę, że właściwymi ramami dla działania sygnalizacji świetlnej jest bataljon.

Na szczeblu bataljonu, do łączności z kompanjami, sygnalizacja świetlna może z powodzeniem być użyta prawie we wszystkich działaniach. Odległości, na jakich działa bataljon —  $1\frac{1}{2}$  — 2 km, pozwalają na użycie jej prawie w każdym terenie bez obawy, że teren uniemożliwi „zobaczenie się“ korespondujących stacyj.

Użycie sygnalizacji świetlnej do łączności bataljonu z pułkiem uważałbym już za mniej typowe, gdyż dowódca bataljonu mając do porozumiewania się z pułkiem telefon, radiostację i gońców — ma wystarczającą ilość środków.

Mówiąc, że bataljon może użyć sygnalizacji świetlnej we wszystkich prawie działaniach, na myśli miałem w pierwszym rzędzie obronę i natarcie.

Jeśli chodzi np. o marsz ubezpieczeniowy (oraz szereg działań ruchowych), to nierealne wydają mi się postulaty użycia sygnalizacji świetlnej do korespondencji z kolumnami bocznymi.

Teoretycznie rzecz możliwa jest do osiągnięcia, po dokładnem wyznaczeniu miejsc, z których stacje mają się wywoływać i czasu, w którym ma to nastąpić. W praktyce jednak każde opóźnienie jednej z maszerujących kolumn zrywa możliwości tego porozumienia, nie mówiąc już o przeszkodach w „zobaczeniu się“, których z mapy nie zawsze można przewidzieć.

A nawet, jeśli stacje takie zaczną korespondować na jednym punkcie, to wobec tego, że wymiana nawet krótkich telegramów trwa około  $\frac{1}{2}$  godziny, stacje nie mogą już dogonić dowódców, którzy maszerują dalej i na następnych punktach albo nie mają czasu na zatrzymanie się, albo przekroczyły czas, w którym powinny nawiązywać łączność.

Wbrew temu, co twierdzi kpt. Sowiński („Przegląd Wojskowo-Techniczny“, wrzesień 1934) uważam, że we wszystkich fazach natarcia, prawie w każdym terenie można użyć sygnalizacji świetlnej w ramach bataljonu, pracując w następujący sposób:

Z dowódcą kompanji w jego poczcie posuwa się jedna stacja, druga zaś jest wkopana i zamaskowana w okolicy punktu obserwacyjnego dowódcy bataljonu. Kierownik stacji dowódcy baonu przez lornetkę cały czas śledzi posuwanie się stacji kompanijnej i gdy ta zatrzyma się i chce nawiązać łączność, natychmiast się zgłasza. Stacja kompanijna nawiązuje łączność, gdy jest zmuszona do przekazania wiadomości i robi to będąc wkopaną, albo za zasłoną terenową (krzak, fałda terenowa i t. p.). W natarciu czas na to się znajdzie, bo tylko na ćwiczeniach oddziały nacierają w błyskawicznym tempie. Ogień nieprzyjaciela ureguje bardzo radykalnie tempo natarcia. Z chwilą, gdy kompanja osiągnie przedmiot jej wyznaczony lub przestaje być widoczna z punktu obserwacyjnego dowódcy baonu, dowódca baonu przesunie się naprzód, aby móc obserwować walkę osobiście. Wtedy z dowódcą bataljonu posuwa się i jego stacja. Na nowym punkcie obserwacyjnym zaczyna się wszystko na nowo i t. p. Zaznaczam, że odbywa się to wszystko na przestrzeni 1, 1½ do 2 km.

Ma się rozumieć, że istnieją możliwości, stosując sygnalizację świetlną, zdradzenia błyskami punktu obserwacyjnego dowódcy bataljonu i sprowadzenia tam ognia artylerji czy c. k. m-ów. Dużo tutaj można zrobić maskowaniem, z drugiej zaś strony dowódca bataljonu nie użyje sygnalizacji świetlnej w kierunku do nieprzyjaciela, dopóki będzie działał telefon lub inny środek łączności (np. pies meldunkowy).

W obecnej chwili największą bolączką zastosowania

sygnalizacji świetlnej, nawet tam, gdzie z powodzeniem można ją zastosować, jest jej bardzo mała wydajność.

Kilkakrotnie na jaskrawych przykładach stwierdziłem, że krótkie meldunki, przy dobrze pracujących stacjach, przechodziły kilka lub kilkanaście razy dłużej, niż goniec pieszy lub pies meldunkowy, nie mówiąc o telefonie nawet przy dużym obciążeniu sieci. Winę w mojem pojęciu ponosi tutaj regulamin służby ruchu. Przypuśćmy na przykład, że dowódca baonu chce nadać do kompanji rozkaz: „meldować gotowość do natarcia“. Daje odpowiedni rozkaz adjutantowi. Pisze więc adjutant ten rozkaz na bloku słowami. Pisze a d r e s, treść, p o d p i s, następnie wyciąga szyfr, zaszyfrowuje to i oddaje gońcowi. Goniec odnosi telegram do stacji optycznej, która jest oddalona od dowódcy baonu o kilkanaście lub kilkadziesiąt metrów.

Stacja wywołuje stację kompanijną, nadaje jej telegram, stacja kompanijna p o w t a r z a telegram, kwituje i wręcza dowód d-cy kompanji. Ten skolei rozszyfrowuje telegram otrzymany. Proszę kiedy z zegarkiem w ręku obserwować, ile czasu zajmie taka manipulacja.

Uważam, że w regulaminie służby ruchu możnaby wprowadzić następujące zmiany:

— Zezwolić na niepodawanie adresu i podpisu, gdy jest ogólnie wiadomem od kogo i do kogo telegram jest skierowany, wszak najczęściej ma to miejsce. Tylko w telegramach przechodnich, które należą do stosunkowo rzadkich, należy zawsze podawać adres i podpis.

— Znieść obowiązek powtarzania telegramu. Jeśli stacja nie jest pewna, czy dobrze odebrała, to sama powtórzy, ale jeśli widoczność jest dobra, stacja dobrze pracuje, pocóż tracić tak dużo drogiego czasu. Niebezpieczeństwo omyłki nie jest tak wielkie, gdyż w najgorszym razie, jeżeli jakaś grupa nie zostanie właściwie odebrana, to tele-

gram nie będzie odczytany lub straci sens. A wtedy stacja zarządzi powtórzenie lub powtórzy to, co odebrała. Obawiać się zaś takiego wypadku, że przekreślenie jednego znaku zmieni całkowicie myśl telegramu z pozostawieniem sensu, nie należy, gdyż możliwość taka praktycznie jest niezmiernie rzadka. Szczególnie, że treść telegramów zamieniana na odcinku bataljonu jest zgrubsza naprzód znana, a chodzi tylko o potwierdzenie, zawiadomienie lub zarządzenie rzeczy, które już były zgóry przewidziane.

— Zezwolić na używanie przez oddziały krótkich, umówionych kodów zamiast szyfrowania.

---

Uproszczenie regulaminu służby ruchu, przejście z sygnalizacją na szczebel bataljonu (oraz niżej, co mogłoby być tematem ciekawej dyskusji), wyposażenie stacji sygnalizacji optycznej w siatki maskownicze na wzór artyleryjskich, — wszystko to umożliwi racjonalną pracę sygnalizacji świetlnej i podniesie zaufanie do niej oficerów łączności i dowódców, do stopnia odpowiadającego istotnym jej wartościom.

Jasnym jest, że zmiany techniczne, jak obniżenie ciężaru aparatu bez zmniejszenia zasięgu, przejście z prądniczy na ogniwa, zmniejszenie obsługi z 3 na 2 ludzi, też przyczyni się do poprawienia zaufania do sygnalizacji świetlnej.

Zmiany te są tego rodzaju, że bez większych kłopotów przy obecnym stanie techniki są wykonalne.

Zastosowanie zaś promieni niewidzialnych gołym okiem może sygnalizację świetlną na wymienionych przezemnie szczeblach podnieść do stopnia jednego z głównych środków łączności.

---



KPT. MARJAN STAŃCZUK  
I  
KPT. WINCENTY SZCZĘSNOWICZ.

TELEFONJA I TELEGRAFJA NA PROMIENIACH  
WIDZIALNYCH I NIEWIDZIALNYCH.

Cz. II.

**V. Promienie podczerwone.**

Podczerwień obejmuje olbrzymi obszar widma — od 0,76 do 400  $\mu$ . ( $\mu$  = mikron). Technika badań w tej dziedzinie jest niezmiernie trudna, a to dlatego, że promienie podczerwieni dalekiej są bardzo silnie pochłaniane w powietrzu. Do badań służą w głównej mierze termometry elektryczne (np. ogniwo termoelektryczne), które wydoskoniono do tego stopnia, że promieniowanie świecy można ujawnić jeszcze z odległości stu metrów. Najdalej idące wyczulenie przyrządów dlatego jest niezbędne, że energia wypromieniowana przez ciała żarzące się, olbrzymia w bliskiej podczerwieni, spada gwałtownie w dziedzinie podczerwieni dalekiej.

Promienie podczerwone należą do najpospolitszych w naturze: ogrzane piece kaflowe, kaloryfery, piecyki elektryczne, organizmy ciepłokrwiste wciąż promieniują pod-

czzerwienią. Podczerwona część widma słonecznego sięga do  $1 \mu$ .

Cały zakres promieni podczerwonych można podzielić na trzy części. Pierwsza część, zawierająca fale najdłuższe (od 400 do 150 mikronów), stanowi obszar mało zbadany. Fale te nie mają narazie praktycznego zastosowania, rola zaś ich w naturze jest zupełnie nieznana.

Część widma w granicach od 10 do 150 mikronów została zbadana w postaci promieni wielokrotnie odbitych od kryształów oraz w postaci jonowych drgań w płynach i parach. Obszar ten, aczkolwiek zbadany, technicznie nie jest jeszcze opanowany i nie znalazł dotąd praktycznego zastosowania spowodu bardzo dużego pochłaniania w powietrzu.

Pasmo widma pomiędzy 0,76 do 8 — 9 mikronów nadaje się najbardziej do celów technicznych. Fale tej długości są wytwarzane łatwo i skutecznie zapomocą prostych źródeł, pozatem przenikają one łatwo przez powietrze. Jednakowoż w tej części widma najbardziej przydatnymi — w szczególności dla celów łączności — są promienie o długości 0,76 (granica widma widzialnego) do 1,3 — 1,5 mikronów.

Jak wynika z doświadczeń, przydatność tych promieni uwarunkowana jest między innymi t. zw. selektywną czułością komórek fotoelektrycznych, stosowanych do wykrywania promieni podczerwonych. Granica tej czułości przypada właśnie dla fal długości  $1,4 \mu$ . Prócz tego większość ciał rozżarzonych, stanowiących najczęściej stosowane źródła promieni podczerwonych, daje — przy temperaturze żarzenia  $2000^{\circ}$  — maximum promieniowania w tym właśnie zakresie.

Jeżeli chodzi o zastosowanie dla celów łączności, promienie podczerwone posiadają niewątpliwą przewagę nad

promieniami ultrafioletowemi. Są one mniej pochłaniane nie tylko w powietrzu, ale także w filtrach oraz w częściach optycznych aparatu (zwierciadła, soczewki). Poza tem maximum promieniowania wszystkich normalnych źródeł znajduje się właśnie w obszarze podczerwonej części widma i przesunięcie tego maximum w kierunku ultrafioletu wymagałoby podwyższenia temperatury do 8000°.

Należy także zaznaczyć, że źródła promieni ultrafioletowych muszą posiadać bańki wykonane z kwarcu lub wogóle z materiału przepuszczającego te promienie. Szkło jest dla promieni ultrafioletowych nieprzezroczyste. Należy również stosować specjalne zwierciadła odznaczające się dostateczną zdolnością odbijania tych promieni. Promienie podczerwone natomiast przenikają z łatwością przez szkło oraz podlegają odbijaniu przez zwykłe zwierciadła.

Skutkiem tych właśnie okoliczności promienie ultrafioletowe nie znalazły dotąd praktycznego zastosowania dla celów łączności pomimo licznych prób i doświadczeń. W szczególności należy tu wspomnieć o pracach prof. Majorana we Włoszech, któremu udało się uzyskać zadawalające wyniki przy znacznych stosunkowo odległościach. Źródłem promieni ultrafioletowych była specjalna lampa rtęciowa, odznaczająca się obfitem promieniowaniem ultrafioletowem, a także łuk Volty ze specjalnie spreparowanymi elektrodami węglowemi.

Promienie podczerwone odznaczają się zdolnością wywoływania zjawisk cieplnych, chemicznych i t. zw. fotoelektrycznych.

#### *Fotografja dalekosiężna.*

Jak już zaznaczono (p. str. 116), natężenie światła rozpraszane jest odwrotnie proporcjonalne do czwartej po-

tęgi długości fali świetlnej. Interesującą ilustrację tego prawa znajdzie czytelnik na ryc. 3-ej, 4-ej i 5-ej.

Mamy tam reprodukcje trzech zdjęć fotograficznych jednego i tego samego widoku. Jak wiadomo, światło słoneczne zawiera, prócz promieni widzialnych, również ultrafiolet i podczerwień. Stosując odpowiednie filtry świetlne i klisze specjalnie uczulone, dokonano każdego zdjęcia zapomocą odmiennych promieni. Do fotografii na ryc. 5 użyto promieni podczerwonych; ponieważ fale te są mało rozpraszane w powietrzu, przeto góry odległe o 15 km, wyszły jak najwyraźniej. Na fotografii, którą mamy na ryc. 4, a która została wykonana przy zastosowaniu promieni widzialnych, góry są jakby zamglone i prawie niewidoczne.

Przy użyciu promieni nadfioletowych (ryc. 3) fale uległy rozproszeniu w powietrzu i nie doszły do obiektywu aparatu fotograficznego, zarys gór znikł zupełnie na zdjęciu.

Promienie podczerwone umożliwiają więc fotografowanie odległych obiektów, nawet niewidocznych dla oka (fotografja dalekosiężna). W armji italskiej już w 1896 r. utworzone były drużyny foto przy większych jednostkach inżynieryjnych. Pierwszy aparat zbudowany został w 1897 r. przez porucznika (obecnie generała) inżynierji Tardivo. Zasięg działania aparatu wynosił: 25 — 30 km. Naświetlanie — średnio 15 sek. Format zdjęć — 50 × 60 cm, później 24 × 30 cm.

Od chwili wybuchu wojny światowej aparaty tego rodzaju uległy znacznemu udoskonaleniu. Zwiększono przede wszystkim siłę światła, zmniejszając zatem czas naświetlania.

Dla przykładu przytoczymy dane jednego z nowoczesnych aparatów: format zdjęć — 24 × 30 cm; długość



*Ryc. 3.**Ryc. 4.*

aparatu — 2,20 m; zasięg — do 30 km; ogniskowa — 10 m. Średnica soczewki przedniej — 10 cm,  $F = \frac{1}{100}$   
 Naświetlanie przy warunkach sprzyjających — 5 sek.

W chwili obecnej istnieją aparaty, umożliwiające dokonywanie zdjęć z odległości nawet 125 km.

Fotografja przy użyciu promieni podczerwonych nie



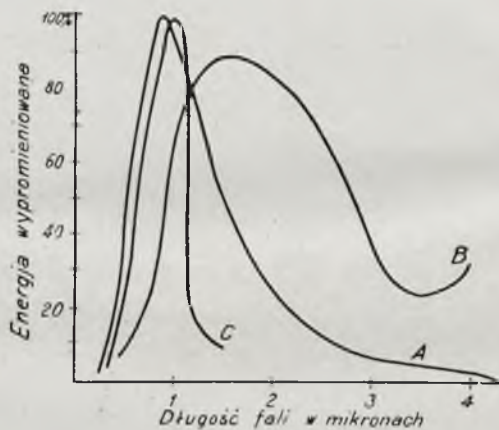
*Ryc. 5.*

daje jeszcze dobrych wyników w przypadku, gdy fotografowany obiekt przesłonięty jest mgłą.

Należy także wspomnieć o aparacie prof. Ronchi do fotografowania w nocy. Wykorzystano tu promienie ultrafioletowe. Wymiary zdjęć —  $9 \times 12$  cm; ogniskowa — 1 m; średnica obiektywu — 30,5 cm; naświetlanie — 30 — 120 sek. przy odległościach 1 — 3,5 km.

### Źródła promieni podczerwonych.

Źródłami tych promieni są ciała rozgrzane do wysokiej temperatury (podobnie jak i promieni widzialnych). Energja wypromieniowana nie jest jednakowa dla wszystkich wytworzonych częstotliwości. Zmienia się ona według pewnej krzywej, której przebieg jest zależny od rodzaju



Ryc. 6.

- Krzywa A — Energja promieniowania żarówki 12 V, 45 W.  
 Krzywa B — Przenikalność specjalnego filtra szklanego o grub. 2 mm (marblit).  
 Krzywa C — Czulość komórki fotoelektrycznej.

źródła. Również czulość danego typu komórki fotoelektrycznej zależy od długości fali. Na ryc. 6 widzimy wykresy, przedstawiające zależność pomiędzy wielkością energii promieniowanej a długością fali w przypadku 12-woltowej żarówki elektrycznej, zużywającej 45 W (krzywa A).

Dla źródeł promieni podczerwonych posiada znaczenie nie cała energia wypromieniowana, a tylko ta jej część, która zostaje emitowana w zakresie fal od 0,7 do 1,3 mikrona. Stosunek wielkości tej energii do całkowitej energii wypromieniowanej jest współczynnikiem sprawności danego źródła promieniowania. Jednakże obliczona w ten sposób sprawność jest większa od rzeczywistej, albowiem energia wypromieniowana oddziałuje na odbiorczą komórkę fotoelektryczną, jak już zaznaczono, w stopniu niejednakowym, lecz uzależnionym od długości fali (krzywa C na ryc. 6). Prócz tego część energii zostaje pochłonięta w filtrze względnie w filtrach w stopniu zależnym od ich przenikalności.

W przypadku włókna wolframowego żarówki gazowanej, ogrzanego do temperatury 3000°, współczynnik sprawności tego źródła wynosi około 44%. Przy uwzględnieniu czułości odbiorczej komórki fotoelektrycznej współczynnik ten spada do około 35%. Wreszcie zastosowanie filtru ze specjalnego szkła (marblit) obniża wartość współczynnika do 18%.

W ten sposób zamiast 44% energii, wypromieniowanej w zakresie fal od 0,75 do 1,3 mikrona, tylko około 18% zostaje wykorzystane w pracy i to tylko wówczas, jeżeli całkowity strumień promieni stacji nadawczej trafi do stacji odbiorczej, co w rzeczywistości nigdy nie nastąpi.

Część energii wypromieniowanej przez źródło w żądanym zakresie częstotliwości powinna być jaknajwiększa w stosunku do całkowitej wytworzonej energii promienistej. Jest to postulat zasadniczy. W tablicy II uwidoczniło rozdział energii promieniowania w funkcji długości fali dla najbardziej znanych źródeł promieniowania.



TABLICA II.

Strumień energii w  $W/cm^2$  w odległ. 1 m oraz stosunkowy podział energii w różnych obszarach widma.

L. p.	Źródło promieniujące	Grubość elektrody	Napięcie w voltach	Natężenie prądu w amperach	Siła światła (w świecach Heffnera)	W $cm^2$	Stosunkowy podział energii promieniowania wyrażony w % energji całkowitej												
							Długość fali w mikronach												
1	Słońce w Waszyngtonie w d 25 maja 1926 g. 12.00	—	—	—	—	0,0880	2	2,8	12,6	21,9	38,9	21,4	0,4						
2	Lampa kwarcowa (pręciovą)	—	78	4	—	0,0026	5,7	2,8	2,5	6,7	3,2	20,5	58,6						
3	Żarówka wolframowa gazowana	—	115	12,7	—	0,0125	0	0,2	1,0	3,8	29,8	54,2	11						
4	Lampa jukowa	6	50	5	125	0,0011	0,2	0,3	0,8	0,7	16,1	61,1	20,8						
5	Węgiel grafitowy	10	70	22	2000	0,034	0,9	1,5	4,6	1,4	12,8	56,8	21,6						
6	Pręt wolframowy	6,4	47	5	144	0,0013	0,7	3	1,9	1,1	3,2	48,7	41,4						

Jak widzimy dla najbardziej interesującego nas zakresu fal (0,6 — 1,4  $\mu$ .) największą sprawność posiada żarówka wolframowa gazowana.

Obok powyższego warunku źródło promieniowania powinno umożliwiać jaknajlepsze jego wykorzystanie w części optycznej aparatu, co znów zależy od wymiarów i kształtu żarzącego się ciała. Pod tym względem pierwszeństwo oddać należy skoncentrowanym źródłom promieniowania (punkt świecący), pozwalającym osiągnąć mały kąt rozświetlenia i co za tem idzie — zwiększyć zasięg promieni.

Pierwszorządne znaczenie, zwłaszcza w telefonji, posiada również możliwość łatwej modulacji strumienia świetlnego wzgl. podczerwonego, uskuteczniejszej z częstotliwością akustyczną (do 4000 okr./sek.). Właściwością tą odznaczają się źródła o małej bezwładności cieplnej, jak np. różnego rodzaju łuki, oraz opracowana w ostatnich latach lampa z rozrzedzonym gazem szlachetnym, jarzącym się pod wpływem napięcia elektrycznego (jonizacja gazów w t. zw. lampach jarzących albo świetlących).

Jednym z pierwszych źródeł, stosowanym przy początkowych próbach telefonji świetlnej (r. 1898), i używanem w chwili obecnej, jest łuk pomiędzy elektrodami węglowymi. Ponieważ jednak dla celów telefonji nadaje się nie promieniowanie krateru elektrody dodatniej lecz samego łuku, a to ze względu na jego zdolność do modulacji, oraz ponieważ znaczna część energii łuku przypada właśnie na krater, — dlatego stosowanie do powyższego celu zwykłego łuku węglowego jest niekorzystne; ponadto łuk ten daje słabe promieniowanie w obszarze widma podczerwonego.

Nie o wiele lepiej przedstawia się sprawa z innymi rodzajami łuków płomiennych, w których pomimo studjów i opracowania specjalnych elektrod, promieniowanie w zakresie podczerwonym jest jeszcze niedostateczne.

Prof. Rolla i Mazza we Włoszech uzyskali łuk pomiędzy perforowanymi elektrodami węglowymi, wypełnionymi związkami metali alkalicznych, które to związki dobrano w ten sposób, że widmo ich daje bogate promieniowanie podczerwone w obszarze 0,8 — 1,4 mikrona. Łuk ten z łatwością daje się modulować, jest bowiem głównie utworzony przez silnie zjonizowane gazy.

Doświadczenia wykazały, że głębokość modulacji w tego rodzaju łuku może dojść do 75% (przy głębszej modulacji łuk szybko gaśnie), podczas gdy w lampach rtęciowych głębokość modulacji wynosi zaledwie 35% (przy modulacji częstotliwością 540 okr./sek.).

Najkorzystniejsze warunki pracy wzmiankowanego łuku płomiennoego uzyskuje się przy napięciu 40 V i prądzie 2,5 A (prąd stały).

Łuk rtęciowy, odznaczający się łatwością modulacji, miał zastosowanie w pierwszych doświadczeniach w telefonji przy pomocy promieni ultrafioletowych. Był on używany w Niemczech (1916 — 1917) w czasie prac doświadczalnych nad zastosowaniem promieni ultrafioletowych dla celów łączności. Lamy tego rodzaju nie nadają się do celów wytwarzania promieni podczerwonych ze względu na słabe promieniowanie w tym obszarze widma.

Jak widać z tablicy II główna część promieniowania lampy kwarcowej przypada na obszar dłuższych oraz częściowo też krótszych fal.

Wadę lamp rtęciowych stanowią również znaczne rozmiary łuku, skutkiem czego niemożliwym jest wykorzystanie w sposób należyty części optycznej aparatu. Aczkolwiek w Niemczech skonstruowano lampę rtęciową o bardzo małym łuku (rzędu 2 — 3 mm), jednakowoż moc tej lampy jest nieznaczna.

Najprostszym i najbardziej rozpowszechnionym źródłem promieniowania podczerwonego jest żarówka wolframowa (próżniowa lub gazowana). Odznacza się ona znaczną stałością promieniowania, może być zbudowana na dowolną moc, przyczem część żarowa może posiadać niewielkie wymiary, co pozwala na łatwą koncentrację promieni. W telefonie optycznym firmy Zeiss powierzchnia włókna wynosi tylko 1 mm<sup>2</sup>.

Wadę lamp wolframowych stanowi znaczna bezwładność cieplna rozżarzonej części, skutkiem czego modulacja bezpośrednia (polegająca na zmianie natężenia prądu żarzenia), uskuteczniiana z częstotliwością akustyczną, jest bardzo utrudniona. Celem zmniejszenia bezwładności cieplnej włókno zostaje rozszczipione na szereg cienkich równoległych włosów albo też stosuje się bardzo cienkie włókna wolframowe. Według źródeł włoskich w tym ostatnim przypadku możliwa jest modulacja z częstotliwością akustyczną (oczywiście bardzo płytka) przy zastosowaniu źródła o małej mocy.

Należy wspomnieć także o łuku pomiędzy elektrodami wolframowymi, którego widmo promieniowania dzięki wysokiej temperaturze jest bardzo zbliżone do widma słonecznego i wykazuje obfite promieniowania w obszarze podczerwonym.

Ujemną cechę tego łuku stanowi znaczna bezwładność cieplna elektrod. Ze względu jednak na możliwość dobrej koncentracji światła lampa ta była używana we Włoszech dla łączności zapomocą promieni podczerwonych. Analogiczny typ lampy, zawierającej jednak parę rtęci, ukazał się również w Niemczech. Jednakowoż ze względu na trudności modulacji, trudność wykonania, zapalania oraz konieczność stosowania dużej stosunkowo mocy elektrycznej lampa ta nie znalazła większego zastosowania.



Na uwagę zasługuje wreszcie lampa, wykorzystana przez firmę Telefunken dla celów łączności na falach podczerwonych, opracowana przez prof. Pirani'ego, w której zachodzi zjawisko świecenia gazu pod wpływem napięcia elektrycznego. W odróżnieniu od większości wymienionych źródeł promieniowania, zwłaszcza lamp żarzonych, dających widmo emisyjne ciągłe, lampa Pirani'ego daje widmo emisyjne prążkowe, t. zn., że energia wypromieniowana zostaje skoncentrowana w określonych miejscach widma, co jak wiadomo stanowi cechę wszystkich lamp jarzących.

Lampa Pirani'ego tem się jeszcze różni od zwykłych lamp neonowych, że posiada nie dwie, a trzy elektrody. Jedna elektroda, będąca osobliwością lampy, jest wykonana z drutu nikielinowego, nawiniętego w kształcie spirali, wewnątrz której znajduje się metalowe włókno, dające znaczną emisję (elektronową) przy nagraniu go prądem. Ta elektroda jest umieszczona wewnątrz drugiej elektrody w postaci walca molibdenowego, zaopatrzonego z boku w pięciomilimetrowy otwór. Obok tego otworu, na zewnątrz walca, znajduje się trzecia elektroda w formie pierścienia. Lampa jest napełniona helem, jarzącym się pod wpływem napięcia elektrycznego, przyczem promieniowanie odznacza się obfitością w obszarze podczerwonym. Potencjał jarzenia lampy wynosi 45 — 60 V.

Ponieważ jarzenie jest skoncentrowane w bardzo małym otworze cylindrycznej elektrody, przeto świecący strumień jonowy, posiadający znaczną w tem miejscu gęstość, wytwarza bardzo intensywne promieniowanie.

Ze względu na nieznaczną bezwładność lampa Pirani'ego pozwala na łatwe modulowanie strumienia promieni, co jest szczególnie ważne w telefonji świetlnej i dlatego też została użyta przez dr. Schrötera z firmy Telefunken. Dalsze doświadczenia jednak wykazały, że mimo

wszystko lampa ta ustępuje zwykłym lampom żarzonym i dlatego też nie została ona szerzej wykorzystana.

Podstawowe warunki, jakim powinno odpowiadać źródło promieniowania podczerwonego, dają się zreasumować następująco:

1) jaknajwiększe skoncentrowanie żarzącego się ciała; rozmiary jego nie powinny przekraczać 8 mm<sup>3</sup>;

2) większa część energii promieniowania powinna przypadać na zakres 0,7 — 1,6 mikrona;

3) maximum promieniowania powinno przypadać na fale o długości 0,9 — 1 mikrona.

Spśród wszystkich wymienionych źródeł wymaganiom tym odpowiada najlepiej dotychczas zwykła żarówka wolframowa gazowana o włóknie skoncentrowanem.

#### *Filtry dla promieni podczerwonych.*

Promieniowaniom podczerwonym towarzyszy zawsze, niezależnie od rodzaju źródła promieniującego, obfite wytwarzanie innych promieni w tej liczbie i promieni widzialnych. Dlatego też emisję energii wyłącznie w obszarze podczerwonym można otrzymać drogą pochłaniania promieniowania widzialnego, co się uskutecznia zapomocą specjalnych urządzeń filtrujących, przenikalnych dla podczerwieni.

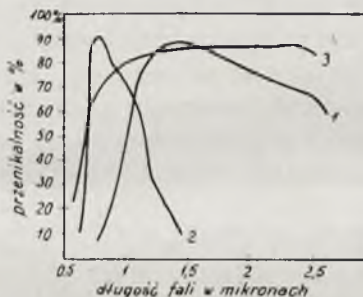
W pierwszych doświadczeniach stosowano m. in. roztwór jodu w siarczku węgla; roztwór ten umieszczano w płaskim naczyniu szklanem.

Dla tego samego celu może służyć cały szereg emulsyj z barwników organicznych, nałożonych na szkło i przepuszczających promienie podczerwone do długości 3 mikronów (np. filtry „Kodak” dla celów fotograficznych).

Dla promieni podczerwonych okazała się przenikalną także cienka warstwa ebonitu, gumy, niektóre rodzaje

preszpanu i t. p. Najkorzystniejszymi jednak okazały się filtry ze szkła, zabarwionego domieszką różnych barwników, odznaczające się znaczną przenikalnością. Ryc. 7 przedstawia krzywe przenikalności dla różnych barwników.

Wytwórnice zagraniczne produkują obecnie różne rodzaje filtrów, dobrze przepuszczających widmo podczer-



Ryc. 7.

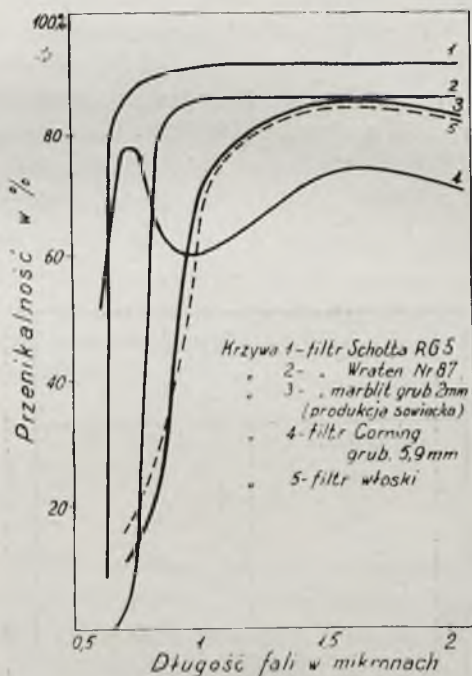
- Krzywe przenikalności różnych substancyj dla promieni podczerwonych.
- krzywa 1 — filtr żelatynowy firmy Eastman Kodak Nr. 724 A i Nr. 740 A grubości 0,8 mm.
  - krzywa 2 — roztwór 10 gr.  $C_2 K (SO_4)_2$  na 100  $cm^3$  wody.
  - krzywa 3 — filtr szklany z domieszką miedzi, grub. 2,48 mm.

wone. I tak np. w Niemczech firma Schott w Jenie opracowała filtr RG<sub>5</sub> Nr. 2702 oraz filtr RG<sub>7</sub>. W Ameryce — filtry Wratten Nr. 87 i Corning G 585. We Włoszech spreparowano filtry „ciemne”, zabarwione manganem.

Zadawalające rezultaty pod względem przepuszczania widma podczerwonego daje zwykle szkło, zabarwione manganem. Filtr ten (t. zw. marblit) jest przenikalny w stop-

niu dostatecznym dla fal 0,8 — 2,5 mikrona. Ryc. 8 przedstawia krzywe przenikalności wymienionych filtrów.

W chwili obecnej są już w dostatecznym stopniu przestudjowane sposoby przygotowania szkła, przenikalnego dla różnych obszarów widma.



Ryc. 8.

Przenikalność filtrów szklanych  
dla promieni podczerwonych.

Drogą doświadczalną określono, jaką substancję barwiącą oraz w jakiej ilości należy ją zastosować, aby otrzymać filtr szklany „przezroczysty” dla danego zakresu widma. Ustalono także, jaki wpływ na przenikalność dla



promieni podczerwonych wywierają składniki szkła oraz sposób samego przygotowania szkła.

W zależności od żądanej „gęstości” filtru dobiera się odpowiednią ilość barwnika, stanowiącego domieszkę do szkła. Jak już wspomniano, nadaje się dobrze do tego mangan (właściwie manganit  $Mn_2 O_3$ ). Niemiec Helgoph ustalił sposobem doświadczalnym, że całkowite pochłanianie promieni widzialnych uzyskuje się przy zawartości przynajmniej 16%  $Mn_2 O_3$  dla grubości filtru 1 mm. Tablica III wyjaśnia stopień pochłaniania promieni w okolicy długości fali 0,75 mikrona, t. j. na granicy widma widzialnego, w zależności od ilości substancji barwiącej.

TABLICA III.

Ilość barwnika $Mn_2 O_3$ w ‰	Stopień przepuszczenia promieni w ‰
0.1‰	90‰
1‰	60‰
5‰	50‰
10‰	25‰
15‰	10‰
Grubość filtru 1 mm. Długość fali 0.75 mikrona.	

Przytoczone powyżej krzywe (ryc. 8) przenikalności filtrów szklanych odpowiadają określonym grubościom szkła. Ze zmianą grubości filtru zmienia się również jego zdolność pochłaniania i to w stopniu zależnym od długości fali.

Strumień energii promienistej po przejściu przez warstwę grubości  $x$  może być obliczony według wzoru

$$I_x = I_0 e^{-x^2 \beta}$$

gdzie:

$I_0$  — wielkość strumienia wchodzącego do danej warstwy,

$I_x$  — wielkość strumienia wychodzącego z danej warstwy,

$e$  — podstawa logarytmów naturalnych,

$\beta$  — współczynnik przenikalności zależny od rodzaju warstwy i długości fali,

$x$  — grubość warstwy.

Wzór nie uwzględnia strat skutkiem odbicia na obu powierzchniach filtru. Straty te są zależne od kąta padania, stopnia wygładzenia powierzchni, współczynnika załamania szkła oraz polaryzacji światła.

Straty skutkiem odbić wynoszą w przybliżeniu:

8%	—	przy	współczynniku	załamania	=	1,5
9,6%	„	„	„	„	=	1,6
13,4%	„	„	„	„	=	1,7

Można zatem przyjąć, że straty spowodowane odbiciem wynoszą średnio 10%. Wobec tego strumień świetlny, wychodzący z warstwy grubości  $x$ , będzie równy  $0,91 I_x$ .

Zasadnicze wymagania, stawiane filtrom szklanym dla promieni podczerwonych, można streścić następująco:

1) jaknajmniejsza przenikalność dla promieni widzialnych, nawet czerwonych (0,7 — 0,76 mikrona), jaknajwiększa zaś dla promieni podczerwonych w obszarze 0,76 — 1,6 mikrona;

2) usunięcie ze szkła domieszek, powodujących czy to ogólne zmniejszenie przenikalności, czy też pochłaniają-

cych pojedyncze częstotliwości w podczerwonym obszarze widma (0,76 — 2 mikrona);

3) równomierne zabarwienie szkła z tem, że przenikalność powinna być jednakowa dla wszystkich miejsc filtru;

4) doskonałe oszlifowanie i wypolerowanie szkła tak, aby jaknajbardziej zmniejszyć rozproszenie spowodowane obu powierzchniami filtru.

## VI. Część optyczna aparatów.

Energja promieniowania (strumień światła)<sup>1)</sup> jakiegokolwiek źródła rozchodzi się we wszystkich kierunkach, przyczem jasność (t. zn. strumień światła, przypadający na jednostkę pola powierzchni równomiernie oświetlonej), zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu odległości.

Jeżeli mamy np. źródło promieniowania, pobierające 15 W i wytwarzające strumień światła wynoszący 127 lumenów<sup>2)</sup>, to w odległości 10 m jasność wynosi:

$$E_{10} = \frac{\Phi}{4\pi r^2} = \frac{127}{4 \cdot 3,14 \cdot 10^2} \approx 0,1 \text{ luksa } ^3)$$

zaś w odległości 1000 m:

<sup>1)</sup> Strumień światła jest to moc promieniowania świetlnego, wyrażona w miarach świetlnych (PNE).

<sup>2)</sup> Lumen międzynarodowy, jednostka strumienia świetlnego, jest to strumień świetlny źródła o jednostajnej światłości jednej świecy międzynarodowej, zawarty w jednostce kąta bryłowego.

<sup>3)</sup> Luks międzynarodowy, jednostka jasności, stanowi jasność powierzchni, otrzymaną wówczas, gdy na 1 m<sup>2</sup> pola równomiernie oświetlonego przypada jeden lumen międzynarodowy strumienia świetlnego. (PNE).

$$E_{1000} = \frac{\Phi}{4\pi r^2} = \frac{127}{4 \cdot 3,14 \cdot 1000^2} = 10^{-5} \text{ luksa.}$$

W obliczeniach tych nie uwzględniono ani pochłaniania ani rozpraszania światła w atmosferze.

Widzimy zatem jak szybko maleje energia promieniowania, przypadająca na jednostkę powierzchni ciała oświetlonego, w miarę oddalania od źródła.

Dla oka nieuzbrojonego najmniejsza jasność niezbędna, aby źródło promieniowania stało się widocznym, wynosi według różnych autorów od  $0,97 \times 10^{-7}$  do  $4 \times 11 \times 10^{-7}$  luksa, t. zn. średnio około  $2 \cdot 10^{-7}$  luksa. Żadna z dotychczas zbudowanych komórek fotoelektrycznych nie reaguje na tak słabe oświetlenie.

Najlepsze nowoczesne talowe komórki fotoelektryczne, zaopatrzone w filtr szklany dwumilimetrowej grubości, wykazują zwiększenie przewodności o 50% (w porównaniu ze stanem nieoświetlonym) przy jasności wynoszącej jeden luks. Jeżeli przyjmiemy, że przewodność tej komórki zmienia się proporcjonalnie z jasnością (do wartości 3 luksów), przeto przy jasności 0,1 luksa zmiana przewodności wyniesie wszystkiego 5% przewodności komórki nieoświetlonej, zaś przy jasności  $2 \cdot 10^{-7}$  luksa zmiana ta będzie zupełnie nieznaczna i wyniesie tylko  $4 \cdot 10^{-7}$ .

Tak mała zmiana przewodności, a więc i prądu, nie może być wykryta nawet przy zastosowaniu znacznego wzmocnienia.

Z tego więc powodu powstaje konieczność zastosowania urządzenia optycznego, zapomocą którego strumień świetlny zostaje skierowany wyłącznie w żądanym kierunku, dzięki czemu uzyskuje się intensywniejsze oświetlenie komórki fotoelektrycznej; powstający przytem w obwodzie komórki prąd elektryczny może być bez trudu wzmocniony.



Część optyczną aparatu stanowią albo soczewki podwójnie wypukłe albo zwierciadła odbijające, o powierzchni parabolicznej lub sferycznej. Spotyka się również połączenie zwierciadła i soczewki.

Średnica soczewki wynosi zależnie od wielkości stacji od 100 do 300 mm, odległość ogniskowa jest rzędu 100 — 500 mm.

Od średnicy soczewki zależy wielkość strumienia świetlnego wychodzącego z soczewki, stąd też im większy ma być zasięg stacji, tem większa musi być średnica soczewki.

Jeżeli przy zachowaniu tej samej odległości ogniskowej zwiększymy średnicę soczewki, należy równocześnie zwiększyć jej grubość; w związku z tem następuje wzrost pochłaniania energii świetlnej wewnątrz szkła. Odwrotnie — przy zwiększeniu odległości ogniskowej zmniejsza się grubość soczewki z równoczesnem zmniejszeniem kąta bryłowego, obejmującego strumień świetlny.

Porównując aparat z soczewką z aparatem wykorzystującym zwierciadło, należy zauważyć, że w przypadku soczewki o dużej średnicy wzrasta znacznie ciężar aparatu a to z powodu zwiększonej grubości soczewki. Co się tyczy pochłaniania, to w interesującym nas obszarze widma podczerwonego (0,7 — 1,6) wynosi ono w przybliżeniu 3,8% na 1 cm drogi wewnątrz szkła stosowanego do wyrobu soczewek.

Przykładem aparatu nadawczo-odbiorczego z soczewką jest telefon optyczny Zeiss'a, w którym średnica soczewki wynosi 13 cm, odległość ogniskowa 40 cm. Dzięki tak dużej odległości ogniskowej oraz małym rozmiarom żarzonego ciała kąt rozsiewu promieni wynosi zaledwie około 0,3°; w ten sposób w odległości 10 km średnica plamy świetlnej na ekranie wyniosłaby zaledwie 2 metry.

Im mniejszy jest kąt rozsiewu, tem lepszem jest wykorzystanie energii promieniowania źródła; tem mniejszą może być jego moc; równocześnie jednak wzajemne odszukanie się stacyj staje się trudniejszym.

Zwierciadła stosowane w aparatach telefonji optycznej mogą być sferyczne lub paraboliczne. Pierwsze z nich są łatwiejsze w produkcji, jednakowoż powodują znaczne rozproszenie promieni oraz niepożądane zjawisko aberracji sferycznej i dlatego też znacznie ustępują zwierciadłom parabolicznym.

Zwierciadła mogą być metalowe lub szklane. Te ostatnie są zwykle po stronie zewnętrznej srebrzone; na warstwę srebra nakłada się (np. elektrolitycznie) warstwę ochronną miedzi, którą wreszcie pokrywa się zwierzcchu farbą.

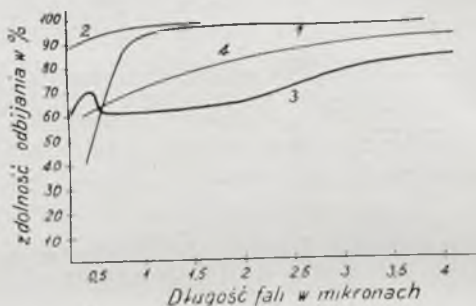
Grubość zwierciadła jest rzędu 0,5 — 1 cm. Spółczynnik pochłaniania na 1 cm grubości zwierciadła wynosi średnio 4%.

Przez posrebrzenie wewnętrznej strony zwierciadła można uniknąć tych strat, skutkiem jednak zmian zachodzących na powierzchni odbijającej pod wpływem działania powietrza, zdolność odbijania z biegiem czasu ulega zmniejszeniu.

Zaletą zwierciadeł metalowych jest okoliczność, że są one wolne od strat, z jakimi mamy do czynienia wewnątrz szkła. Powierzchnia odbijająca może być wykonana ze srebra, niklu lub złota. Jednakowoż zawsze należy się tu liczyć ze stopniowem osłabianiem zdolności odbijania. Pozatem dają one mniejszą dokładność niżeli zwierciadła szklane. Jedynie tylko zwierciadła chromowane, wprowadzone stosunkowo niedawno do techniki oświetleniowej, posiadają bardzo trwałą warstwę odbijającą, nie-

podlegająca matowieniu i bardzo długo zachowującą zdolności odbijania promieni.

Zdolność odbijania zwierciadeł, zarówno szklanych jak i metalowych, jest różna dla różnych częstotliwości widma. Na ryc. 9 widzimy wykresy przedstawiające zdol-



Ryc. 9.

Zdolność odbijania różnych metali dla promieni podczerwonych:

1 — złoto, 2 — srebro, 3 — chrom,  
4 — nikiel.

ność odbijania różnych metali w zależności od długości fali. Z krzywych tych zestawiono tabelicę IV, przedstawiającą straty (w procentach wytworzonej energii), wywołane odbiciem przez różne powierzchnie metalowe.

TABLICA IV.

	Złoto	Srebro	Chrom	Nikiel
Straty skutkiem odbicia w % dla zakresu $\lambda = 0,5 - 1,5 \mu$ .	4	3	36	29

Drogą prostych wyliczeń można wykazać, że jasność powierzchni oświetlonej zwiększa się proporcjonalnie do kwadratu średnicy zwierciadła i odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu średnicy żarzącego się ciała. Oznaczmy średnicę zwierciadła przez  $D$ , średnicę ciała żarzonego przez  $d$ . Dzięki zastosowaniu zwierciadła jasność po-

wierzchni oświetlonej zwiększa się  $\frac{D^2}{d^2}$  razy. Jeżeli np. średnica zwierciadła wynosi 20 cm, średnica ciała żarzonego 0,5 cm, to wzmocnienie jasności wyniesie

$$K = \frac{D}{d^2} = \frac{400}{0,25} = 1600$$

Jeżeli założymy, że średnica żarzącego się ciała pozostaje stałą i wynosi 0,5 cm, wzmocnienie jasności zmienia się ze zmianą średnicy zwierciadła w sposób uwidoczniiony w tabelicy V.

TABLICA V.

Średnica zwierciadła w cm.	10	15	20	25	30	35	40
Wzmocnienie jasności	400	900	1600	2500	3600	4900	6400

Celem obliczenia rzeczywistej jasności w aparacie odbiorczym, mianowicie w ognisku zwierciadła stacji odbiorczej, należy wziąć pod uwagę nie tylko cechy geometryczne i fizyczne urządzenia optycznego nadajnika, ale również urządzenia optycznego stacji odbiorczej, która jest również zaopatrzona w zwierciadło. Poza tem należy liczyć się z pochłanianiem energii w atmosferze.

Jasność można obliczyć w/g wzoru:

$$E = N \frac{J}{r^2} \cdot \frac{D_1^2}{d_1^2} \cdot \frac{D_2^2}{d_2^2}$$



gdzie:

$N$  — jest to współczynnik, którego wielkość zależy od współczynnika odbicia i pochłaniania zwierciadła, przenikalności atmosfery i średnicy żarzącego się ciała,

$J$  — światłość źródła (t. zn. strumień światła przypadający na jednostkę kąta bryłowego),

$r$  — odległość od zwierciadła nadajnika do miejsca oświetlonego,

$D_1$  — średnica zwierciadła nadajnika,

$D_2$  — średnica zwierciadła odbiornika,

$d_1$  — średnica żarzącego się ciała,

$d_2$  — średnica płamy świetlnej w ognisku zwierciadła odbiorczego.

Założmy dla przykładu, że:

współczynnik odbicia = 0,97, co odpowiada zwierciadłu szklanemu srebrzonemu,

współczynnik pochłaniania zwierciadła = 0,04,

współczynnik przenikalności atmosfery = 0,9, co odpowiada dobrej widzialności,

$J = 8$  świec (przy mocy źródła wynoszącej 15 W),

$D_1 = D_2 = 20$  cm,

$d_1 = d_2 = 0,3$  cm.

Dla przytoczonych danych jasność ze zmianą odległości pomiędzy nadajnikiem a odbiornikiem zmienia się w sposób następujący (tablica VI).

TABLICA VI.

Odległość w km.	1	3	5	8	10
Jasność w ognisku zwierciadła odbiorczego, w luksach	12,5	11,5	3,2	0,945	0,47

Jasność niezbędna do uruchomienia aparatu odbiorczego powinna być rzędu 1 luksa pod warunkiem zastosowania dobrej komórki fotoelektrycznej oraz przy wzmocnieniu rzędu 7000 — 10000.

Jak więc widzimy w przypadku wyżej opisanym przy mocy nadajnika 15 W może być z łatwością osiągnięta odległość 8 km.

Oczywistym jest, że jasność jest tem większa, im mniejszy jest kąt rozsiewu. Ten ostatni znów zmniejsza się ze zmniejszeniem rozmiarów ciała żarzonego oraz ze zwiększeniem odległości ogniskowej.

W aparatach telefonji świetlnej firmy Zeiss dzięki małym rozmiarom żarzącego się ciała oraz dużej odległości ogniskowej kąt rozsiewu, jak już zaznaczono, wynosi tylko  $0,3^\circ$ ; dlatego też i zasięg tego aparatu wynosi 8 km przy mocy nadajnika wynoszącej tylko 10 W.

Wymagania, dotyczące części optycznej aparatu, można streścić następująco:

- 1) kąt rozsiewu nie powinien być większy od  $0,5^\circ$ ;
- 2) stosunek średnicy otworu wyjściowego urządzenia optycznego do średnicy żarzonego ciała  $\left(\frac{D}{d}\right)$  powinien być możliwie duży;
- 3) w przypadku zastosowania zwierciadła, jego powierzchnia odbijająca powinna posiadać jaknajwiększy współczynnik odbicia;
- 4) w przypadku zastosowania soczewki, pochłanianie światła przez szkło powinno być jaknajmniejsze;
- 5) musi być zapewniona możliwość ustawienia żarzonego ciała dokładnie w ognisku zwierciadła wzgl. soczewki; powinna być zabezpieczona możliwość kontroli prawidłowości tego położenia.

## VII. Sposoby modulacji promieni.

Aby umożliwić przekazywanie mowy zapomocą wiązki promieni, należy zmieniać wielkość strumienia świetlnego w takt drgań głosowych względnie w takt zmian prądu w obwodzie mikrofonowym. Cel ten osiąga się przy pomocy specjalnego urządzenia modulacyjnego. Dla zrealizowania korespondencji telegraficznej z odbiorem na słuch, koniecznem jest, jak już zaznaczono w rozdziale II., przerywanie wytworzonego snopu promieni z częstotliwością akustyczną rzędu 500 okr./sek.; dopiero zapomocą takiej przerywanej wiązki promieni można nadawać znaki Morse'a, które pobudzają odbiorczą komórkę fotoelektryczną, ulegając wzmocnieniu w amplifikatorze i wreszcie uruchamiają słuchawkę.

W przypadku nadawania telegraficznego modulacja wiązki promieni może być uskuteczniiona zarówno w nadajniku jak odbiorniku; modulacja w odbiorniku odbywa się drogą bezpośredniego przerywania prądu w komórce fotoelektrycznej z częstotliwością około 500 okr./sek.

Modulacja w nadajniku posiada przewagę nad modulacją w odbiorniku między innymi głównie dlatego, że modulowaniu podlega tylko energia wypromieniowana przez nadajnik, podczas gdy modulowaniu w odbiorniku podlegają wszystkie obce promienie trafiające do odbiornika, co może utrudnić odbiór skutkiem powstawania szmerów postronnych.

Modulacja w nadajniku może być uskuteczniiona kilkoma sposobami. Najprostsza konstrukcją dla celów telegrafji stanowią dwie tarcze z otworami, rozłożonemi promieniście; jedna z tych tarcz, obracając się, przerywa wiązkę promieni. Wadę tej konstrukcji stanowi niemożność użycia jej w telefonji oraz małe wykorzystanie ener-

gji promieniowania: straty wynoszą tu 50%. Prócz tego do obracania tarczy potrzebny jest silnik elektryczny, którego moc z trudem można obniżyć poniżej 7 W i który w dodatku zwiększa ciężar aparatu. Modulacja może być uskuteczniiona zapomocą jednej tylko tarczy, jednakowoż powstają wtedy nowe trudności, z których jedną stanowi konieczność nadania silnikowi znacznej liczby obrotów (5 — 7 tysięcy).

Bardzo podobne pod względem konstrukcji jest urządzenie modulacyjne złożone z dwóch siatek w formie jakby żaluzji: jednej nieruchomej, drugiej ruchomej. Ta ostatnia jest umocowana do kotwicy elektromagnesu. Siatki są wykonane albo z miki, której powierzchnia jest zaopatrzona w nieprzezroczyste kreski, albo też z mocnego i lekkiego metalu (np. duraluminium) posiadającego cieniutkie wycięcia. Jak wykazały doświadczenia, aby uzyskać przerywanie światła z częstotliwością 500 okr./sek., szerokość wycięć powinna wynosić około 0,8 — 1 mm, przyczem przy grubości płytki ruchomej równej 0,25 mm moc elektromagnesu może wynosić tylko 1,5 W przy napięciu 8 V.

Taka sama konstrukcja może być zastosowana również do modulacji telefonicznej, z tą tylko różnicą, że siatka jest znacznie drobniejsza, dzięki czemu odtwarzanie głosu staje się dokładniejsze. Rysy siatki są wykonane sposobem fotochemicznym na powierzchni płytki mikowej. Płytką ruchoma jest przytwierdzona do kotwiczki specjalnego telefonu. Pod wpływem prądu zmodulowanego przez mikrofon płytka zostaje wprowadzona w ruch drgający, modulując w ten sposób snop promieni, przechodzący przez obie płytki.

Wadą tego systemu jest trudność regulowania i ustawiania płytek, pochłanianie 50% wytworzonej energii,



mała odporność mechaniczna, a także trudność wykonania siatek.

Drugi sposób modulacji, opracowany przez włoską firmę Galileo, jest następujący: Promienie źródła  $S$  są skoncentrowane przy pomocy soczewek w punkcie  $F$  (ryc. 10), znajdującym się zarazem w ognisku zwierciadła parabolicznego. W punkcie  $F$  jest umieszczona lekka płytka (wibrator), przytwierdzona do kotwiczki urządzenia elektromagnesowego.



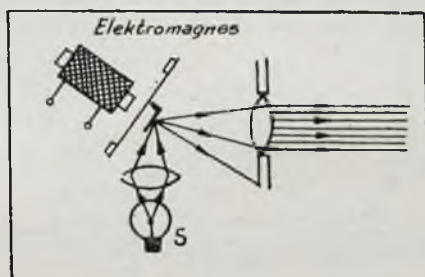
Ryc. 10.

Uzwojenie elektromagnesu jest włączone w obwód wyjściowy wzmacniacza dwulampowego, do którego zacisków wejściowych włączony jest obwód mikrofonowy.

W położeniu spoczynkowym wibrator zasłania połowę wiązki promieni; w czasie rozmowy wzmocniony prąd mikrofonowy wprawia płytkę w ruch drgający, dzięki czemu wielkość strumienia promieni zmienia się w takt drgań głosowych.

Spośród wad tego systemu wymienimy tylko niebezpieczeństwo zniekształceń, powstających w przypadku nieprawidłowego ustawienia płytki wibrującej.

Jednym z dawniejszych sposobów modulacji w telefonji świetlnej jest urządzenie elektromagnesowe z lusterkiem, stosowane jeszcze w doświadczeniach Bell'a (1880). Promienie ze źródła są tu kierowane zapomocą np. soczewki podwójnie wypukłej na ruchome lustro (membranę lusterkową), która pod działaniem fal głosowych bezpośrednio lub też za pośrednictwem elektromagnesu zostaje wprawiona w drgania, skutkiem czego zmienia się kierunek odbitych promieni, a więc i wielkość wychodzącego nazewnątrz strumienia (ryc. 11).



Ryc. 11.

Wadę tego systemu stanowią między innymi znaczne straty skutkiem odbić.

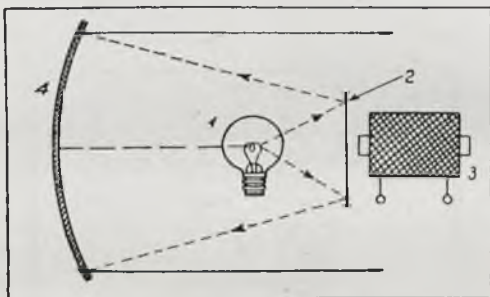
Urządzenie podobne jest przedstawione na ryc. 12. Strumień światła ze źródła (1) pada na membranę lusterkową (2), drgającą pod wpływem elektromagnesu (3), włączonego w obwód mikrofonu. Zmienia się zatem kąt odbicia wiązki promieni. Sposób ten wykazuje również szereg wad.

Opisane przykłady modulacji stanowią typ modulacji pośredniej. Istnieje jeszcze cały szereg innych sposobów modulacji tego typu.

Odmienne typy modulacji stanowią modulacja bezpośrednia, w której przez zmianę mocy elektrycznej, zasilającej źródło, zmienia się bezpośrednio wielkość strumienia świetlnego.

Należy tu spełnić dwa zasadnicze warunki:

1) źródło promieniowania powinno odznaczać się możliwie małą bezwładnością, aby zmiany strumienia energii mogły się odbywać synchronicznie z częstotliwością akustyczną;



Ryc. 12.

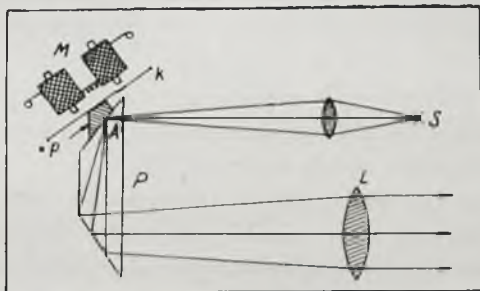
2) głębokość modulacji powinna być możliwie duża.

Modulacja może być z łatwością uskuteczniiona w różnego rodzaju łukach a także w lampach jarzących: doświadczalnie stwierdzono, że bezwładność lampy jarzącej jest daleko mniejsza niż łuku rtęciowego.

W pierwszych doświadczeniach (Simon 1897) nakładano prąd mikrofonowy na prąd stały łuku Volty za pośrednictwem transformatora. Ze względu jednak na nieznaczną moc mikrofonu (1—1,6 W) modulacja jest bardzo płytka i koniecznym jest stosowanie wzmacniaczy lampowych (aparatus włoski systemu Majorana 1927 na fale ultrafioletowe, aparat Zickler'a 1928, na promienie widzialne).

Schroeter, wykorzystując jako źródło promieni lampę jarzącą Pirani'ego, zastosował również wzmacniacz lampowy celem zwiększenia prądu mikrofonowego. Wahania napięcia mikrofonowego były doprowadzone do siatki lampy elektronowej, zaś lampa jarząca była połączona szeregowo w obwód anodowy lampy wzmacniającej.

Spośród innych sposobów modulacji krótko opiszemy bardzo pomysłowy sposób modulacji, opracowany i wykorzystany przez firmę Zeiss.



Ryc. 13.

Promienie ze źródła S zostają przy pomocy soczewki skoncentrowane na jednej ze ścianek szklanego pryzmatu P w punkcie A (ryc. 13). Pryzmat jest skonstruowany w ten sposób, że w stanie spoczynkowym zachodzi wewnątrz niego zjawisko całkowitego odbicia wewnętrzne, t. zn. wiązka promieni zogniskowana w punkcie A odbija się od tej powierzchni całkowicie, wychodzi następnie po powtórnie całkowitem odbiciu przez drugą ściankę pryzmatu, poczem za pomocą soczewki zbierającej L zostaje skierowana w postaci snopu równoległego na stację odbiorczą.



Do tej ścianki pryzmatu, od której poraz pierwszy odbija się wiązka promieni źródła S, przylega niewielki szklany pryzmat p przytwierdzony do membrany K urządzenia elektromagnesowego M. Jeżeli oba pryzmaty ściśle do siebie przylegają, to całkowitego odbicia wewnątrz większego pryzmatu już nie będzie, albowiem część promieni przeniknie do mniejszego pryzmatu i ulegnie w nim rozproszeniu, skutkiem czego strumień świetlny wychodzący z soczewki L ulegnie wyraźnemu osłabieniu.

Pod wpływem drgań membrany K, wywołanych prądami mikrofonowymi, zmienia się odległość pomiędzy powierzchniami obu pryzmatów; zmienia się zatem i stopień pochłaniania przez pryzmat p i co za tem idzie wielkość wysyłanego strumienia świetlnego.

Celem ustawienia i regulacji małego pryzmatu zastosowano specjalny precyzyjny mechanizm, pozwalający na zmiany odległości rzędu ułamka mikrona.

Ten sposób modulacji, należący do typu modulacji elektrooptycznej, nosi nazwę „kontaktu optycznego”; daje on dobre wyniki; głębokość modulacji jest znaczna (70 — 80%).

Ujemnymi cechami tego systemu jest trudność wykonania, ustawienia i regulacji kontaktu optycznego; istnieje nadto niebezpieczeństwo rozregulowania kontaktu podczas pracy.

D. c. n.

KPT. M. S.

## ÉCOLE SUPÉRIEURE D'ÉLECTRICITÉ<sup>1)</sup>.

(Wyższa Szkoła Elektryczna w Paryżu).

Szkoła pod powyższą nazwą została zorganizowana przy końcu ubiegłego stulecia przez stowarzyszenie elektryków francuskich, pod którego auspicjami jest prowadzona do chwili obecnej.

W 1911 r. został przy szkole utworzony nowy wydział, mianowicie: wydział radjowy. W ten sposób szkoła posiada obecnie dwa niezależne wydziały: wydział elektryczny (section normale), od którego pochodzi nazwa szkoły oraz wydział radjotechniki (section radio).

Nowy wydział był początkowo zasilany słuchaczami przez francuskie ministerstwa: wojny, marynarki i kolonii, miał on bowiem przedewszystkiem na celu fachowe przygotowanie oficerów w zakresie eksploatacji radjostacji. Jednakowoż już w latach następnych na wydział są

---

<sup>1)</sup> W związku z tem, że szereg Czytelników Przeglądu interesuje się sprawą studjów w École Supérieure d'Électricité — Redakcja zamieszcza niniejszy artykuł informacyjny o tej uczelni, pióra jednego z jej ostatnich polskich absolwentów.

przyjmowani również i inżynierowie cywilni, narazie w liczbie bardzo ograniczonej.

Nieczynny w okresie wielkiej wojny, wydział radjowy podejmuje pracę w 1919 r. przyjmując 62-ch uczniów, spośród których 50-ciu przypada na oficerów amerykańskiego korpusu łączności. W latach następnych liczba uczniów wynosi przeciętnie około 60-ciu, skład jednak studjujących ulega w porównaniu z okresem przedwojennym — pewnym zmianom: obok słuchaczy francuskich (wojskowych i cywilnych) pojawiają się coraz to częściej słuchacze cudzoziemcy — tak wojskowi, jak cywilni. Niektóre roczniki posiadają nawet 70% cudzoziemców, wśród których spotyka się reprezentantów wszystkich niemal narodów i ras, z wyjątkiem tylko Niemców i obywateli państwa sowieckiego.

W ten sposób szkoła przybiera charakter uczelni międzynarodowej.

Jako charakterystyczny moment, należy podnieść, że przeważna większość studjujących — to ludzie, korzystający ze stypendjów rządów lub instytucyj przemysłowo-technicznych, drobna zaś zaledwie część studjuje na koszt własny. Pod tym względem zupełnie odmienne stosunki istnieją na wydziale elektrycznym.

Wojskowy charakter wydziału radjo, nadany mu przy utworzeniu, przetrwał do chwili obecnej. Strona organizacyjna, zaopatrzenie w pomoce i urządzenia szkolne, organizacja i prowadzenie zajęć praktycznych, w dużej mierze i zagadnienie programów — wszystko to podlega nie tylko kompetencji właściwej dyrekcji szkoły, lecz nosi także wyraźne cechy ingerencji czynników wojskowych. I pod tym względem istnieje zasadnicza różnica pomiędzy wydziałem elektrycznym i wydziałem radjo.

Cel wydziału — w porównaniu z pierwotnym — uległ rozszerzeniu: obecnie ma on przygotować nie tylko eksploatatorów urządzeń radjotechnicznych, lecz także projektodawców i realizatorów tych urządzeń — aż do stacji transoceanicznych włącznie.

Wykłady na wydziale radjo są prowadzone bądź przez wybitnych uczonych, często o światowej sławie, członków francuskich akademij (ś. p. Curie-Skłodowska, Mesny, Janet, Langevin, Dauvilier, Abraham, Gutton), bądź przez ludzi zajmujących czołowe stanowiska w nauce francuskiej, technice, przemyśle (Brillouin, David, Chireix, Franck, Brenot). Ćwiczenia w pracowniach radjotechnicznych są prowadzone przez wojskowych i odbywają się głównie przy pomocy sprzętu, dostarczonego przez ministerstwo wojny.

Program wydziału jest bardzo obszerny, zwłaszcza, gdy się weźmie pod uwagę, że czas studjów jest obliczony wszystkiego na 8 miesięcy (od połowy listopada do połowy lipca). Liczba przedmiotów wykładanych wynosi około 45; oprócz tego — dziesięć ćwiczeń z pomiarów elektrotechnicznych, pięć ćwiczeń z zakresu badania maszyn elektrycznych, czterdzieści cztery ćwiczenia z radjotechniki, pięć zadań piśmiennych z teorii radjotechniki. Ponadto — i to jest jedno z najważniejszych — należy opracować trzy projekty na tematy wyznaczone, które właściwie decydują o wyniku studjów, posiadają bowiem — obok ćwiczeń radjotechnicznych — największy współczynnik (10) przy obliczaniu punktów.

Wszystkie inne przedmioty posiadają mniejsze współczynniki: i tak ocena z teorii radjotechniki posiada współczynnik 9, z lamp elektronowych — również 9, z radjogoniometriji — 7, z ćwiczeń elektrotechnicznych — tylko 3 i t. d.



Spśród wszystkich wykładanych przedmiotów egzaminy zdaje się tylko z pomiarów i ćwiczeń radjotechnicznych (teoretyczny i praktyczny), lamp katodowych, teorii radjotechniki (trzy egzaminy), radjogoniometrii. Egzaminy te w liczbie sześciu zdaje się mniejwięcej co miesiąc, poczynając od końca stycznia.

Pracy jest więc dużo i słuchacz sumienny, biorący sobie sprawę do serca, ma spore trudności do pokonania, i to nawet wówczas, gdyby wszystkie wydane mu podręczniki chciał w ciągu tych ośmiu miesięcy już nie przestudjować, a poprostu tylko zaznajomić się z ich treścią. Trudności te wzmagają się także skutkiem tego, że zarówno wykładowcy, jak i podręczniki stosują różnolite znakownictwo. Należy tu jednak zaznaczyć, że szereg przedmiotów ma raczej charakter ogólnoinformacyjny i tylko przedmioty podstawowe odznaczają się większą gruntownością.

Przez cały czas trwania kursu zajęcia są podzielone w ten sposób, że przed południem (g. 08<sup>00</sup> — 12<sup>00</sup>) odbywają się zajęcia praktyczne w pracowniach, po południu zaś — wykłady teoretyczne.

Czas studjów podzielony jest na dwa okresy: pierwszy okres — od połowy listopada do końca grudnia — posiada charakter przygotowawczy. Okres ten obejmuje wykłady i ćwiczenia z elektrotechniki. Z wykonanych ćwiczeń należy przedstawić trzy sprawozdania z pomiarów i trzy sprawozdania z maszyn elektrycznych.

W sprawozdaniach należy przeprowadzić rachunek błędów, na co kładzie się specjalny nacisk. W okresie tym słuchacze korzystają z sal, urządzeń i sprzętu wydziału elektrycznego, bardzo bogato wyposażonego.

Drugi okres obejmuje zajęcia właściwe z radjotechniki i trwa od stycznia do końca kursu. Z wykonanych w tym

okresie ćwiczeń należy przedstawić osiem sprawozdań, również z uwzględnieniem rachunku błędów. Oprócz tego należy przedstawić sprawozdanie z dwóch ćwiczeń egzaminacyjnych (manipulation de concours), przyczem zarówno ćwiczenie jak sprawozdanie należy wykonać w czasie jednego sześciogodzinnego seansu.

Do ćwiczeń słuchacze są podzieleni na stałe na grupy dwuosobowe.

W tym okresie słuchacze korzystają prawie wyłącznie z sal i sprzętu, dostarczonych przez ministerstwo wojny. Cudzoziemca, przyzwyczajonego do ładu szkolnego, uderza na wstępie prymitywność pomieszczeń i urzędzeń. Kontrast jest tem bardziej jaskrawy, że występuje na tle dostatniego wydziału elektrycznego. Pod tym względem wydział zachował doniedawna swe oblicze z okresu po-, a nawet i przedwojennego; wtedy jednak — gdy szkoła była bodajże pierwszą wyższą uczelnią w zakresie radjotechniki — stan prowizorium był wytłumaczalny. Dziś jednak usprawiedliwiłoby go nie można i utrzymywanie tego stanu wyglądałoby poprostu na lekceważenie cudzoziemców, zwłaszcza gdy się uwzględni, że opłaty są bardzo wysokie.

Spośród trzech projektów, jakie należy opracować, temat do pierwszego wyznaczany jest na początku lutego. Obejmuje on anteny długo i — krótkofalowe. Najważniejszym jest tu opracowanie strony elektrycznej zagadnienia, pożądanem jest również rozwiązanie i strony mechanicznej. Drugi projekt, wyznaczany w marcu, dotyczy nadajników, odbiorników lub też kompletnych stacyj nadawczo-odbiorczych (telegraficznych lub fonicznych) Należy opracować nietylko rozwiązanie ogólne, ale także rozwiązanie szczegółowe (konstrukcyjne).

Na temat trzeciego projektu składają się zagadnienia z dziedziny fal krótkich (np. projektowanie nadajnika

kierunkowego), radjogoniometriji lub lamp katodowych. Termin opracowania każdego projektu — sześć tygodni.

Na wydział radjo, podobnie jak na wydział elektryczny, są przyjmowani tylko inżynierowie — jeżeli chodzi o kandydatów cywilnych. Warunek ten nie dotyczy wojskowych, zarówno francuskich, jak cudzoziemskich.

Ze względu na obfitość i wielostronność materiału, tempo nauki, trudności językowe, obcość środowiska — program oficjalny naszego MSWojsk. dla kandydatów do tej uczelni należy uważać za *minimum* tych wiadomości, z którymi należy jechać do E. S. E. Wskazaniem jest nawet rozszerzenie tych wymagań.

Należy nie tylko dobrze opanować całą wyższą matematykę, podstawy elektrotechniki i teorię prądów szybkozmiennej, lecz także przestudjować z góry podstawy radjotechniki i teorii lamp katodowych. Takie przygotowanie ułatwi pracę w szkole, czyniąc ją bardziej gruntowną i owocną.

Aczkolwiek pod względem liczby godzin programowych, zajęcia praktyczne przeważają nad zajęciami teoretycznymi, studja posiadają charakter teoretyczno-matematyczny. Przyczyną tego jest nie tylko zaznaczony wyżej prymitywizm urządzeń, kontrastujący tak z poziomem wykładów, jak nazwiskami wykładowców, ale także przeładowanie programu materiałem teoretycznym oraz krótki okres studjów.

Pomimo takiego stanu rzeczy, wpływającego ujemnie nie tylko na prestiż szkoły, posiada ona nadal charakter uczelni międzynarodowej i charakter taki zachowa prawdopodobnie jeszcze długo. Składa się na to kilka przyczyn, między innymi dobór wykładowców o znanych nazwiskach, zasłużony rozgłos doskonale zorganizowanego

i doskonale prowadzonego wydziału elektrycznego, w którego cieniu prosperuje i wydział radjo, a także i przeszłość szkoły, uświetniona między innymi słynnymi nazwiskami — nazwiskiem gen. Ferrié, długoletniego protektora szkoły. Dziś jednak sława szkoły opiera się raczej na zasługach przeszłości.

Dając tę garść informacji o E. S. E. chciałbym podkreślić na zakończenie, jako absolwent tej uczelni, że studja w niej dają bezspornie jednostce duże korzyści indywidualne. Poza pogłębieniem i rozszerzeniem zasobu swych wiadomości z radjotechniki i elektrotechniki — cudzoziemiec wydoskonala przez ten blisko roczny pobyt w E. S. E. swoją znajomość języka i terminologii technicznej francuskiej.

---



# SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

## Organizacja łączności w świetle poglądów czechosłowackich.

(na podstawie art. ppłk. szt. gen. K. Pražák. *Vojenské Rozhledy*  
Nr. 7-8/1934).

### *Ogólne dane organizacyjne.*

Organami powołanymi w Czechosłowacji do nawiązywania łączności podczas wojny są:

1. Oddziały łączności poszczególnych broni — organizują one łączność w strefie bojowej t. j. sieć bojową.

2. Oddziały wojsk łączności (telegrafni wojska) — organizują one łączność od dowództw armij aż do dowództw formacyj liniowych, t. j. sieć operacyjną.

3. Personel państwowych urzędów pocztowo-telegraficznych. Na barkach tego personelu spoczywa łączność od tyłów, aż do kwater dowództw armij.

Jeśli chodzi o wojska łączności (telegrafni wojska), to jednostki ich wchodzi organizacyjnie w skład W. J., bądź są przydzielane z dyspozycji Naczelnego Dowództwa. Tworzą one kompanje o nazwach, uzależnionych od wyposażenia i przydziału. Armja czechosłowacka posiada również komp. telegraficzne o specjalnym wyposażeniu górskim.

Kompanje w. l. składają się z plutonów i różnią się ich rodzajem i ilością.

Plutony rozróżniamy: telegraficzne, telefoniczne, budowlane, radiotelegraficzne i sygnalizacyjne. W skład ich wchodzi różne ilości drużyn.

Drużyny telegraficzne i telefoniczne wyposażone są w materiał wystarczający do wybudowania 10 km linii. Ilość materiału może być zwiększana z zapasu parku. Jedna drużyna może wybudować 10 — 12 km kabla, przyczem w armji czechosłowackiej istnieje np. następująca kalkulacja:

na budowę 10 — 12 km przez drużynę przeznaczają się 5 — 6 godz. czasu, 2,5 — 3 godz. na marsz powrotny do punktu rozpoczęcia budowy i 5 — 6 godz. na zwinienie tej linii.

Plutony budowlane są przeznaczone do budowy linii stałych. Norma ich dziennej pracy wynosi 2 km, jeśli chodzi np. o trasę 6-cio przewodową, t. j. postawienie słupów na przestrzeni 2 km i rozwinięcie 12 km drutu.

Plutony radjotelegraficzne składają się z drużyn wyposażonych w jedną wielką lub średnią radjostację albo 2 male.

Wyposażenie drużyn telefonicznych pułków broni jest mniejsze niż drużyn komp. telegraficznych; przyjęto tutaj pod uwagę znacznie mniejsze odległości, na których ma być utrzymywana łączność drutowa.

Ze względu na odpowiedzialność pracy oddziały łączności w armji czechosłowackiej mają pewne przywileje, jak np. prawo wyprzedzania kolumn marszowych. Zaleca się również, aby dowódcy wszystkich oddziałów, do których dojdą patrole telefoniczne lub gońcy, dostarczyli im dobrego wyżywienia i zakwaterowania.

\*  
\*                      \*  
\*                      \*

Autor podkreśliwszy w artykule swym ważność wpływu d-cy na organizację łączności oraz związany z nią odpowiedni dobór m.p. d-cy (głos w tym względzie winien mieć również szef łączności) — przechodzi do szczegółów organizacji samej łączności.

#### O ś r o d k i ł ą c z n o ś c i i s k ł a d n i c e m e l d u n k o w e.

Przy szybkich operacjach nie wystarczy organizowanie samych ośrodków łączności w strefie bojowej, gdyż dowódcy zaabsorbowani walką częstokroć nie orientują się w posiadanych połączeniach. W armji czechosłowackiej ze względów powyższych zaleca się organizowanie składnic meldunkowych t. zw. „przednich ośrodków spr-

wozdawczych“ (predni spravodajsko ustrednia, skrót P. Z. U.). Dowódcą P. Z. U. jest oficer II oddz. sztabu odpow. dowództwa. Tego rodzaju składnica meldunkowa ma dwojakie zadanie:

— sprawozdawcze, t. j. zbieranie, sprawdzanie, przesyłanie i doręczanie meldunków,

— łącznościowe, t. j. utrzymanie łączności i styczności między jednostkami, które jej między sobą nie posiadają.

Dla wyboru miejsca składnicy meldunkowej, obowiązują te same zasady co m. p. dowództw, gdyż najczęściej staje się ono później stanowiskiem dowództwa.

#### S t y c z n o ś ć o s o b i s t a d o w ó d c ó w.

W armji czechosłowackiej nader duży nacisk kładzie się na styczność osobistą dowódców z podległymi dowódcami; jednak i tutaj zaleca się pewną oględność i umiarkowanie, by w decydującej chwili dowódca mógł się znaleźć na swem stanowisku, które najodpowiedniej przystosowane jest do jego pracy i gdzie nadchodzą wszystkie meldunki.

\*

\*

\*

#### *Organizacja sieci drutowej i bezdrutowej w poszczególnych fazach walki.*

W armji czechosłowackiej przyjęta jest zasada, że łączność nawiązuje przełożony z podwładnym, broń wspierająca z wspieraną i sąsiad lewy z prawym. Równocześnie kładzie się nacisk na to, by troska o łączność nie była jednostronna, gdyż wszystkich obowiązuje współpraca.

Jeśli chodzi o organizację łączności w poszczególnych fazach walki, to w armji czechosłowackiej przyjęto następujące zasady:

— w marszu W. J. os telefoniczną buduje armja, radjo nie pracuje, łączność utrzymuje się głównie przy pomocy gońców,

— w czasie marszu ubezpieczonego i w pościgu: telefon tylko na głównej osi, łączność wysunięta jaknajdalej wprzód; używanie radja wzbronione jednostkom, które nie weszły jeszcze w kontakt z nieprzyjacielem. Jednostki pościgowe będące w kontakcie z nplem — posługują się radjem.

— przed natarciem i w obronie: na wszystkich osiach i rokadach telefon, zabezpieczony linjami przekątnymi i innymi środkami łączności.

Ruch radjotelegraficzny ograniczony,

— w czasie natarcia — łączność drutowa jak w poprzednim wypadku. Sieć radja częściowo pracuje.

Autor w swej pracy szerzej omawia organizację sieci drutowej. Charakterystyczniejsze poglądy na ten temat przedstawiają się jak następuje:

#### Ł ą c z n o ś ć d r u t o w a w c z a s i e m a r s z u u b e z p i e c z o n e g o .

W marszu ubezpieczonym i marszu zbliżenia dowództwa muszą się zadowolnić jedną lub paru osiami niepołączonymi ze sobą i na nich bazować swą łączność. To umożliwi wysunięcie czoła budowy jaknajdalej wprzód i utrzymanie tempa budowy linii razem z marszem kolumny. Dopiero po zbliżeniu się do nieprzyjaciela, kiedy marsz ubezpieczony posuwa się wolniej, można rozpocząć budować rokady.

Czem dalej na przodzie jest czoło budowy linii, tem większa jest wydajność telefonu. Dążyć należy do utrzymania łączności telefonicznej na wysokości straży przedniej.

#### S i e ć d r u t o w a w w a l c e r u c h o w e j .

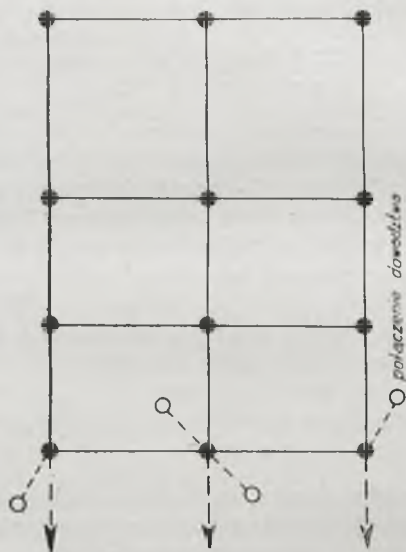
Najdogodniejszym systemem w walce ruchowej wg. poglądów czechosłowackich jest system łączności niebezpośredniej. Polega on na tem, że cały teren działania pokrywa się siecią przewodów prostopadłych do linii frontu (osie) i równoległych do niego (rokady). Prócz tego dla większego zabezpieczenia łączności prowadzi się jeszcze przekątne, a osie ciągnie się dwuprzewodowe. W punktach przecięcia zakłada się centrale. Osie i rokady tworzą sieć prostokątną, przekątne — trójkątne.

Oka sieci zależą od odległości rozstawienia central. Jeżeli centrale rozstawione są w odległości 2 — 3 km powstaną prostokąty o długości boków 2 — 3 km. Dowództwo znajdujące się w tym prostokącie ma najbliższą centralę, do której może się dołączyć w odległości 1 — 1½ km. Gонец pieszy na przebycie tej przestrzeni potrzebuje 10 minut czasu, a wybudowanie połączenia trwa około



15 minut. Centrale umieszcza się zwykle w takich miejscach, gdzie będą prawdopodobnie dowódtwa.

W wypadku przerwania linii bezpośredniej centrale mogą osiągnąć połączenie innymi drogami, np. po rokadzie i osi sąsiedniej, po przekątnej i t. p. Pozornie połączenie takie wymaga więcej materiału, niż połączenie bezpośrednie. Jednak zmieniając stanowiska przy połączeniu bezpośrednim, trzeba całą sieć przebudować i czekać aż materiał ten będzie mógł być ponownie użyty, podczas gdy



przy sieci niebezpośredniej wystarczy przebudować krótkie połączenia i sieć nawet przy nagłych zmianach jest zawsze gotowa.

#### *Usprawnienie i szybkość budowy połączeń drutowych.*

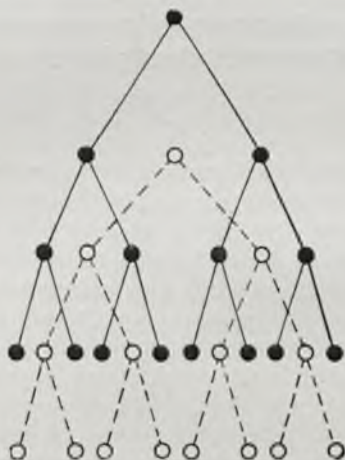
W armii czechosłowackiej duży nacisk kładzie się na usprawnienie i zwiększenie szybkości budowy połączeń drutowych (kablowych).

Celem zapewnienia łączności elementom czołowym na wypadek opóźnienia budowy linii lub przerwy na trasie przydziela się do

czoła kolumny drużynę telefoniczną wraz z łącznicą oraz gońców konnych i motocyklistów.

W razie opóźnienia budowy osi telefonicznej — instaluje się łącznicę w obranem m.p. d-cy. Do centrali tej dołączają swe przewody podległe oddziały, a stąd przesyła się meldunki gońcami do najbliższej centrali, której połączenia wtył są już uruchomione.

Taka organizacja, zdaniem autora, daje bardzo dobre rezultaty.



● — przed przesunięciem  
sieć bezpośrednia.  
○ — po przesunięciu

Ponadto autor zaleca dla zwiększenia szybkości budowy zarówno osi jak i rokad rozpoczynanie ich budowy jeszcze przed wymarszem piechoty, budowę równoczesną odcinkami, posługiwanie się drużynami konnymi, zmotoryzowanymi i t. p.

\*

\*

\*

*Dowódca wojska telegraficznego przy W. J.* — jest odpowiednikiem naszego szefa łączności W. J., podlegają mu oddziały w. ł. będące przy W. J.

Na zakończenie należy przytoczyć charakterystyczny ustęp z czechosłowackiego regulaminu styczności i łączności (G-VIII-1):

„Porządną można nazwać łączność wtedy, gdy dowódca zna wydajność i charakterystykę techniczną poszczególnych środków, a wykonawcze organy łączności znają ich czynności i użycie poszczególnych broni oraz pracę sztabu“.

W.

### **Maszyna elektryczna, jako wzmacniacz częstotliwości akustycznych.**

(Dypl. inż. K. Schultz. Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk und Gerätebau Nr. 11. 1934 r.).

Od roku 1912, lampa katodowa znajduje coraz szersze zastosowanie w różnych dziedzinach techniki, zastępując istniejące urządzenia elektromechaniczne. W ostatnich zaś latach możemy zauważyć kierunki odwrotne: w telegrafii wielokrotnej modulowanej generatory lampowe zamieniane są przez maszyny o częstotliwości akustycznej, w urządzeniach prostowniczych lampy prostownicze nie wytrzymują już konkurencji suchych prostowników. Jednak są dziedziny do których nie przeniknęła jeszcze lampa, są to generatory częstotliwości akustycznej w centralach telefonicznych, któremi są zazwyczaj albo maszyny (duże centrale) albo zwykle brzęczyki (małe centrale). Czem innym jest sprawa wzmacniacza częstotliwości akustycznych, chociaż i tu początkowo próbowano użyć maszyny elektrycznej jako wzmacniacza, jednak, jak to zobaczymy dalej, nie dała ona zadawalających rezultatów.

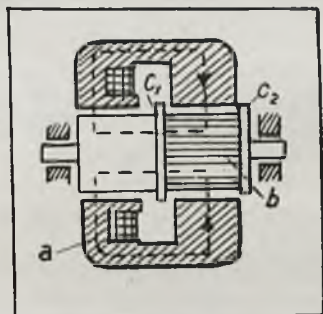
Pierwszy patent na wzmacniacz maszynowy był zgłoszony w r. 1906.

Zasada działania urządzenia polegała na wyzyskaniu wpływu zmian wzbudzenia maszyny prądu stałego na jej napięcie. Z pomocą małych zmian mocy w obwodzie wzbudzenia możemy uzyskać pokaźne wahania mocy obwodu twornika (stosunek mocy jak 3 + 4 do 100). Praktycznie cały układ przedstawiał się następująco: mikrofon za pośrednictwem transformatora zasiliał wzbudzenie, na zaciskach twornika pojawiała się napięcie zmieniające się w takt z prądem mikrofonowym, lecz znacznie powiększone. Do szczotek twornika dołączano dopasowany do danej maszyny głośnik. Uzyskiwane wzmocnienie wynosiło około 1,5 nepera. Jednak konieczność

stosowania przy obliczeniu bardzo niskiego  $\mu$ , i szumy wywoływane przez kolektor obniżały sprawność i ekonomiczność urządzenia.

Drugim rozwiązaniem wzmacniacza maszynowego była maszyna jednobiegunowa bezkolektorowa. Takie maszyny używano dawniej a czasami i teraz do galwanizacji (duże prądy, małe napięcie). Zamiast kolektora są tu albo dwa pierścienie albo kontakty rtęciowe.

Ryc. 1 podaje schematycznie przekrój takiej maszyny. Wzbudzenie odbywa się zapomocą cewki pierścieniowej *a*, zasilanej z mikrofonu. Bieg strumienia magnetycznego wskazany jest linią kropkowaną. Wirnik (*b*) jest typu klatkowego i posiada dwa pierścienie (*c*). Cały obwód magnetyczny jest zrobiony z cienkich blach



Ryc. 1.

dla zmniejszenia prądów wirowych. Największą wadą maszyny jest szkodliwe oddziaływanie pierścienia *c*, albowiem tworzy on zamknięty obwód elektryczny, w którym powstaje dość silny prąd zwarcia. Prąd ten skoeli wytwarza strumień magnetyczny o kierunku przeciwnym do strumienia głównego, dzięki czemu strumień wypadkowy a zatem i użyteczne napięcie znacznie się obniża. Zapobiega się temu do pewnego stopnia przez dzielenie pierścienia na odcinki (*n*) odizolowane od siebie przy jednoczesnem stosowaniu wielu szczotek ( $n - 1$ ), lecz jest to niedogodne ze względów konstrukcyjnych. Maszyna z wirnikiem tarczowym i przewodami ułożonemi pierścieniowo też nie dała dobrych rezultatów.

Widzimy więc, że w dziedzinie wzmacniania prądów zmiennych



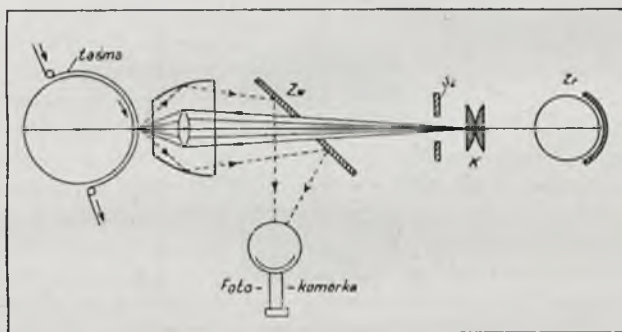
przy obecnym stanie konstrukcji wzmacniaczy maszynowych lampa katodowa stoi jeszcze poza konkurencją.

Inż. P.

### Mówiący papier.

(B. Skwarcow. *Tiechnika Swiazi*. Nr. 5 z 1934 r.).

W ostatnich czasach dzięki pracom pp. Skwarcowa i Swietozawowa skonstruowano aparaturę pozwalającą na zapisywanie i reprodukcję dźwięków przy użyciu nieprzezroczystego, światłoczułego papieru, podobnego do zwykłego papieru, używanego przy robieniu odbitek z rysunków.



Niewątpliwie, że wynalazek ten ma doniosłe znaczenie i to przede wszystkim z punktu widzenia ekonomicznego.

Cena 100 metrów taśmy z utrwalonym na niej zapisem dźwiękowym ma być niższa od ceny zwykłej płyty gramofonowej nie ustępując jej w trwałości.

Nie jesteśmy tu ograniczeni czasem trwania produkcji i możemy bez przerwy zarejestrować całą operę, długi odczyt, przemówienie i t. p.

Możemy robić zapis dźwięków, tak po jednej, jak i po drugiej stronie papieru, przyczem na całej szerokości taśmy mieści się 8 — 9 rzędów zapisów.

Wreszcie można wprost drukować sposobem litograficznym nasświetlone taśmy z utrwalonemi dźwiękowemi produkcjami.

Trwałość zapisów jest bardzo duża: przy próbach taśma wytrzymała 3500 reprodukcji bez dostrzegalnych zniekształceń dźwięku. Ulepszenie i uproszczenie fabrykacji taśm dźwiękowych papierowych pozwoli na jeszcze większe obniżenie ich ceny. Zasada działania aparatu nadawczo-odbiorczego jest nieco inna niż w zwykłej aparaturze kina dźwiękowego.

Mianowicie na komórkę fotoelektryczną działa już nie bezpośrednio przepuszczone przez fonogramę, lecz odbite od niej światło. Źródło światła zaopatrzone w reflektor rzuca strumień świetlny za pośrednictwem systemu soczewek skupiających (kondensator), poprzez wąską szczelinę i otwór w pochylonym zwierciadle i soczewkę na poruszającą się taśmę dźwiękową — fonogramy. Promienie odbite od fonogramy padają na skupiającą soczewkę i po odbiciu od pochylego zwierciadła oddziałują na komórkę fotoelektryczną.

Mechanizm dla poruszania taśmy jest normalnego typu łukowego, szybkość taśmy odpowiada szybkości 24 obrazom na sekundę.

Inż. P.

### Kilka uwag o detektorach.

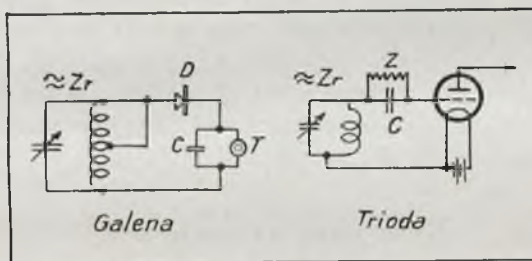
(P. David, *Onde Electrique* Nr. 154. Październik 1934 r.).

Zagadnienie detekcji jest jednym z najbardziej trudnych i delikatnych w radjotechnice. Pierwszym typem detektora czyli oporu niesymetrycznego, przepuszczającego dobrze prąd w jednym kierunku i nieprzepuszczającego wcale lub prawie wcale w drugim, był detektor kryształkowy-galenowy. Następnie pojawiły się detektory lampowe, a w ostatnich czasach wprowadzono detektory kuprytowe, wyzyskujące własności niesymetrycznego oporu styku miedzi z tlenkiem miedzi (westektor). Wśród detektorów lampowych różniamy dwa zasadnicze układy: detektory, pracujące na zakrzywieniu charakterystyki siatki (najczęściej spotykane) i wyzyskujące zakrzywienie charakterystyki anodowej. Prócz tego obecnie mamy specjalne typy lamp detekcyjnych jak diody, binody i duodiody, których zadaniem jest polepszenie jakości detekcji. Każdy z wymienionych typów posiada swe dodatnie i ujemne cechy, które najlepiej wyjaśni szczegółowe rozpatrzenie każdego z typów.

## Układy detekcyjne.

1) Zwykły detektor kryształkowy (galenowy). Jako źródło obwód rezonansowy. Ażeby zmniejszyć tłumiący wpływ małooporowej galeny włączamy detektor tylko na część zwojniczy. Jako odbiornik może służyć zwykły kask telefoniczny lub obwód wejściowy (siatka-katoda) wzmacniacza oporowego. W tym wypadku, dzięki dużej wartości oporu tego obwodu mamy detekcję bardziej prostoliniową.

2) Westektor. Schemat podobny do poprzedniego. Opór wewnętrzny większy, stąd mniejsza obawa tłumienia. Charakterystyka mniej wygięta niż przy galenie. Sprawność mniejsza przy słabych sygnałach. Opór odbiornika nie powinien być zbyt duży.



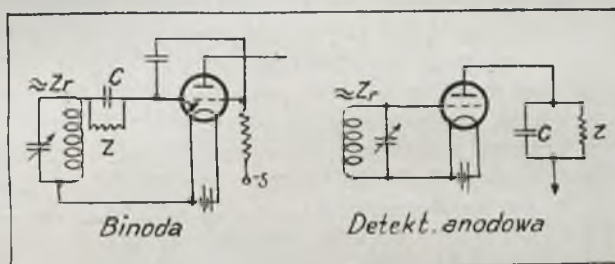
Ryc. 1a.

3) Dioda. Charakterystyka i szemat połączeń podobny do westektora. Daje lepszą detekcję słabych sygnałów. Można stosować odbiornik o oporności kilku megomów, stąd jeszcze mniejsza obawa tłumienia.

4) Trójelektrodowa lampa z detekcją siatkową. Układ podobny do poprzedniego, jeżeli pomyślimy sobie grupę siatka-katoda jako diodę. Prócz tego ta sama siatka służy jako organ sterujący dla układu wzmacniającego katoda-siatka anoda dla częstotliwości  $f$ . Układ ten jest bardzo prosty, dogodny i czuły. Poważnym minusem jest to, że siatka ulega wpływom nie tylko prądu o częstotliwości  $f$ , lecz i prądu stałego (wyprostowanej fali nośnej) dzięki czemu przy większych amplitudach sygnałów przychodzących prędko osiąga taki ujemny potencjał, przy którym działanie amplifikacyjne lampy zostaje wstrzymane; prąd anodowy maleje, lampa zostaje przestworowana.

5) Binoda. W tej lampie funkcje siatki lampy trójelektrodowej detektorowej jako diody i siatki sterującej zostały podzielone między dwie elektrody umieszczone ze względów ekonomicznych w jednej bańce szklanej. Nazewnątrz te dwie elektrody są połączone za pomocą kondensatora łatwo przepuszczającego częstotliwość  $f$  i nieprzepuszczającego prądu stałego. Specjalny opór wpływowy  $R_s$  służy do nadania ujemnego potencjału drugiej siatce, przez co unikamy możliwej detekcji.

6) *Detekcja anodowa*. Układ ten możemy sprowadzić do poprzednich wyobrażając sobie zespół anoda-katodę jako diodę, przy czym zasilanie odbywa się tu pośrednio zapomocą siatki. Inaczej przedstawiając, jest dioda połączona z poprzedzającą trójelektro-



Ryc. 1b.

wą wzmacniającą lampą wielkiej częstotliwości. Jak łatwo się domyśleć, warunki pracy nie są tu bardzo dobre, gdyż dla działania amplifikacyjnego lampy należy pracować na prostolinijnej części charakterystyki, detekcja zaś anodowa wymaga, aby punkt pracy leżał na jej zakrzywieniu. Czulość jest zmniejszona. Odbiornik z obwodu siatki przeszedł do obwodu anodowego. Ciekawą własnością tego układu jest to, że część detekcyjna zasilana jest przez triodę, a więc dobierając odpowiednie ujemne napięcie siatki możemy uniknąć pochłaniania energii i nie osłabiać przez to źródła.

#### Własności układów.

*Czulość.* O ile amplituda doprowadzona do detektora może być zmieniana, to należy ją obrać jaknajwiększą, ażeby móc przejść na prostolinijną część charakterystyki, wtedy napięcie wyprostowane



jest prawie równe amplitudzie napięcia zasilającego. Jeżeli mamy detektor lampowy, to polepszamy detekcję kosztem wzmacniacza.

*Zużycie energii w. cz.* największe jest przy detektorze kryształkowym. Mniejsze przy pracy detektora na duży opór i może być zerowem przy detekcji anodowej.

*Wierność odtwarzania różnych częstotliwości modulacyjnych.* Lepsze wyniki daje pod tym względem detektor kryształkowy i anodowy, gorsze siatkowy.

*Wierność odtwarzania różnych amplitud modulacyjnych różnych częstotliwości.* Niezachowanie proporcjonalności zdetekowanych amplitud wywołuje powstanie harmonicznych, a zatem zniekształcenia. Ażeby tego uniknąć detektor winien posiadać prostoliniżną charakterystykę. Jak widzimy pod tym względem najlepiej nadaje się detektor siatkowy. Jednak jednoczesność działania detekcyjno-amplifikacyjnego przy amplitudach wywołuje zniekształcenia i ograniczenia amplitudy zdetekowanej.

Reasumując wszystko co było powiedziane o różnych typach detektorów, można wywnioskować, że są one wszystkie prawie równorzędne i przytem praktycznie dobre, tylko należy umiejętnie je eksploatować. Niema złych lub dobrych detektorów, są tylko detektory dobrze lub źle zastosowane.

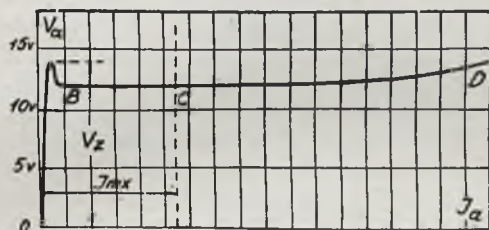
*Inż. P.*

### Lampy prostownicze gazowane (Gazotrony), ich konstrukcja i obsługa.

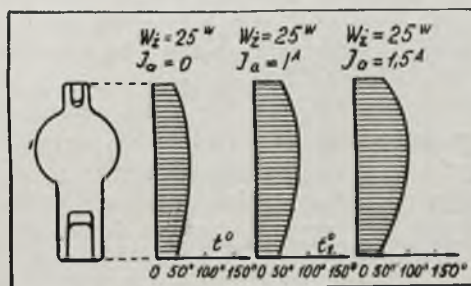
(G. Babat i A. Krasinow, *Tiechnika Swiazi* Nr. 7 — 8 r. 1934).

Lampą prostowniczą gazowaną lub „gazotronem“ nazywamy lampę dwuelektrodową, napelnioną jakimkolwiek szlachetnym gazem lub parą rtęci. Różni się ona od innych lamp prostowniczych rtęciowych lub tungarowych tem, że prężność gazu lub pary rtęci jest tak mała, że przestrzeń między elektrodami (anodą i katodą) jest prawie równa długości drogi swobodnego poruszania się elektronów wyrzuconych przez katodę. Dzięki obecności gazu lub pary rtęci, zjawiska przepływu prądu mają zupełnie odmienny charakter niż w prostownikach próżniowych — kenetronach. W czasie przepływu prądu cząsteczki gazu lub pary rtęci jonizują się i zobojętniają ujemny ładunek przestrzenny. Wobec tego zależność prądu od napięcia nie podlega prawu potęgi  $^{3/2}$ , nie posiada faktycznie strefy nasycenia i bywa uwarunkowana tylko oporem obwodu zewnętrzne-

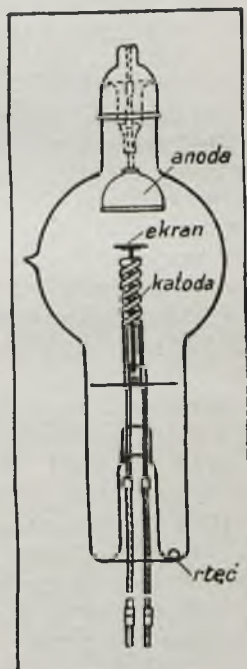
go. Spadek napięcia na gazotronie ma wartość niezbędną tylko dla podtrzymywania wyładowań między elektrodami i normalnie waha się w granicach od 8 do 20 V. Zależy on głównie od prężności gazu wypełniającego bańkę lampy. Od tego też czynnika zależy granica zapłonu i wytrzymałość elektryczna. Prężność pary rtęci w lampie (w dalszym ciągu będzie mowa głównie o prostownikach z pa-



Ryc. 1.



Ryc. 2.



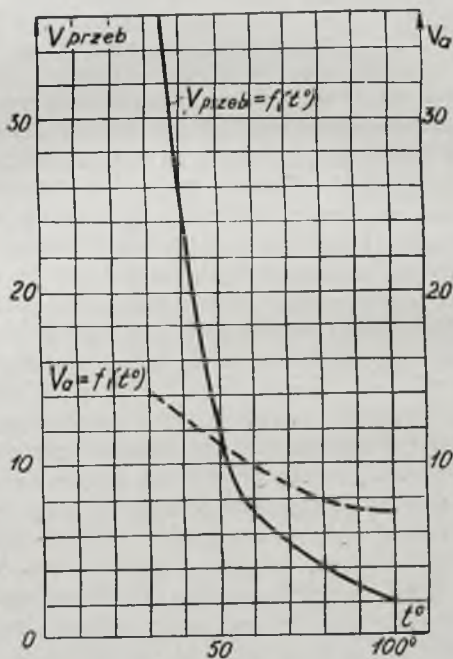
Ryc. 2a.

ną rtęci) zależy od temperatury skondensowanej kropli płynnej rtęci, która zbiera się w najzimniejszym miejscu lampy. Więc dla stabilizacji pracy prostownika, należy go tak skonstruować, żeby miejsce skraplania się pary rtęci miało stałą możliwie niską temperaturę.

Napięcie jonizacji pary rtęci w prostowniku wynosi 10,4 V, jednak spadek napięcia bywa nieraz znacznie mniejszy (6 — 8 V), co

tłumaczy się tem, że cząsteczki rtęci mogą być zjonizowane nie od razu, a po kilku kolejnych zderzeniach elektronów. Albo też tłumaczą to zjawisko istnieniem chmur ek ladunków przestrzennych dodatnich i ujemnych między elektrodami, tak że napięcia między poszczególnymi zbiorami ladunków mogą być znacznie większe od spadku między elektrodami. Ryc. 1 podaje charakterystykę gazotronu. Rozróżniamy w niej trzy części: pierwsza OA — odpowiada wyłącznie prądowi elektronowemu — napięcie wzrasta, prąd prawie bez zmian, po osiągnięciu przez napięcie międzyelektrodowe wartości krytycznej ( $V_c$ ) następuje zapłon. Napięcie nieco spada, prąd gwałtownie wzrasta — jest to druga część charakterystyki (AB). Dalej napięcie pozostaje prawie stałe przy wzroście prądu (część BC). Dopiero przy 3-4-krotnej wartości prądu nominalnego obserwujemy łagodny wzrost napięcia, a to dzięki niewystarczającej wówczas emisji elektronów. Obecność gazów postronnych zmienia bardzo kształt charakterystyki. Im lepiej zostały one odpompowane, tem niższy jest punkt zapłonu i tem mniejszy jest spadek napięcia. Gazotrony łatwo znoszą chwilowe (kilka setnych sekundy) 10 i 15-krotne przeciążenia. Dzięki temu wsteczny zapłon nie jest groźny przy istnieniu dobrych błyskawicznych wyłączników. Bardzo ważną charakterystyką gazotronu jest jego wytrzymałość elektryczna, czyli to maksymalne napięcie, przy którym on traci swe własności zaworowe i zaczyna przewodzić prąd w obu kierunkach (zapłon wsteczny). Zapłon wsteczny odrazu znosi działanie prostownika i często niszczy lampę. Jak było już wyżej wspomniane, wartość napięcia zapłonu wstecznego zależy od dwóch czynników: od ilości obcych gazów w bańce szklanej i temperatury kropli płynnej rtęci. Dla zmniejszenia pierwszego z nich stosuje się staranne wypompowanie lampy przed zalutowaniem (próżnia lepsza niż w lampach nadawczych) i specjalna konstrukcja anody w formie półkuli zwróconej stroną wklęsłą ku katodzie (lepsze wyżarzenie gazów). Temperatura kropli rtęci dla dobrej wytrzymałości elektrycznej prostownika musi być jak najniższa i stała. Spełniamy ten warunek, wykonując część lampy zawierającą katodę, zwróconą w czasie pracy na dół, w postaci długiej szyjki ze zbiornikiem pierścieniowym na dnie (ryc. 2). Widzimy na tej rycinie rozkład temperatury wzdłuż gazotronu podczas pracy. Temperatura szyjki anodowej (krótkiej) musi być możliwie wysoka. Należy dbać o to, ażeby kropelka rtęci nigdy nie dostała się na anodę, albowiem to od-

razu może spowodować zapłon wsteczny. Ryc. 3 podaje zależność napięcia przebicia ( $V_{przeb}$ ) i spadku napięcia ( $V_a$ ) dla gazotro-  
nu od temperatury. Im większe jest napięcie i im większa jest moc  
prostownika, tem dłuższa musi być szyjka dolna dla utrzymania  
niższej temperatury rtęci. Ujemny wpływ na wytrzymałość elek-  
tryczną lampy ma również wzrost temperatury anody, który nieraz



Ryc. 3.

może spowodować wtórną emisję, a zatem i zapłon ostateczny, więc  
powierzchnia anody musi być ściśle obliczona w zależności od mo-  
cy traconej na niej. Ekran między anodą i katodą służy dla za-  
trzymania wylatających z rozżarzonej katody cząsteczek baru, któ-  
re osadzając się na anodzie mogą spowodować już przy stałym jej  
nagrzaniu wtórną emisję. Najlepszym materiałem na anodę jest,  
jak wykazała praktyka, węgiel, który przy starannem odpompowa-



niu bańki i dłuższem przegrzewaniu zapewnia jak największą wytrzymałość elektryczną. Jednak węgiel ma tę niedogodność, że jest porowaty, pochłania dużo gazów, przez co utrudnia całkowite ich usunięcie. Powiększenie napięcia żarzenia prostownika zmniejsza wytrzymałość elektryczną, albowiem powiększa moc żarzenia, a zatem i ilość wydzielanego ciepła, czyli temperaturę szyjki dolnej i całej nawet lampy. To ostatnie zmniejsza prężność pary rtęci, co powiększa wytrzymałość, lecz wpływ pierwszego jest większy. Odległość między anodą i katodą prawie nie wpływa na wytrzymałość elektryczną, a to dzięki temu, że jak to poprzednio było powiedziane, droga, którą przebywa elektron wyrzucony z rozżarzonej katody, dzięki nabytemu rozpędowi, jest zawsze większa od tej odległości, przy próżni panującej w lampie, co zresztą zostało stwierdzone licznymi doświadczeniami. Znaczny wpływ na wytrzymałość elektryczną gazotronu ma również szybkość, z którą znika jonizacja pracy między elektrodami i stan poprzedni lampy. Dlatego też nie można stosować gazotronów wieloanodowych, w których w każdej chwili część przestrzeni między anodą i katodą byłaby zjonizowana, a zatem odrazu nastąpiłby zapłon wsteczny na pozostałych anodach. Jeżeli wskutek nieostrożnego obchodzenia się lampa została przypadkowo obrócona do góry dnem i część kropli rtęci spadła na anodę, lub nastąpił zapłon wsteczny, to należy przed dalszym użyciem lampę starannie wyżarzyć, dlatego też na radjostacjach, posiadających wielolampowe prostowniki, należy przewidzieć urządzenie do tego celu, co pozwoli na znaczne oszczędności w zużyciu lamp. Katoda gazotronu bywa zazwyczaj wykonana w postaci spiralnie zwiniętej taśmy niklowej, grubości 0,1 mm, pokrytej tlenkiem baru. W większych typach katoda bywa pośrednio żarzona (mniejsze zużycie energii, stąd mniejsze nagrzewanie, większa wytrzymałość). Napięcie żarzenia wynosi 5 woltów, a to ze względu na możliwość powstawania luki między końcami katody przy większem napięciu. Prąd maksymalny jest ograniczony tylko emisją katody, (z 1 cm<sup>2</sup> powierzchni katody możemy otrzymać 1 A prądu) prąd średni — roboczy warunkami. Chłodzenie lampy zazwyczaj równa się od 1/3 do 1/2 prądu maksymalnego. Trwałość gazotronu zależy przedewszystkiem od starannej obsługi oraz przestrzegania warunków pracy wskazanych przez fabrykę. Możliwe odchylenia od tych wartości nie powinny przekraczać + 10 i - 15%. Należy najpierw załączać żarzenie i dopiero gdy katoda się rozgrzeje, zupełnie włączać prąd anodowy (czas

podany w tablicy dla różnych typów). Przyczyny uszkodzenia gazotronów bywają mechaniczne (stłuczenie, pęknięcie), elektryczne (zapłon wsteczny) i obsypanie się tlenków baru z katody, co następuje przy dłuższem przechowywaniu lamp na składzie, dzięki działaniu pary rtęci.

W Z. S. R. R. produkcją gazotronów zajmuje się fabryka „Świetlana“, która posiada swe własne laboratorium badawcze i ma już dość duże doświadczenie praktyczne. Dane charakterystyczne dla niektórych typów lamp tej fabryki podane są w niżej przytoczonej tabelce.

Typ gazotronu	A n o d a							Katoda (nikiel)		Wymiary lampy		
	materiał	powierzchnia cm <sup>2</sup> .	straty W.	obciążenie w W/cm	prąd maksymalny A.	prąd średni A.	dopuszczalne napięcie wsteczne V.	napięcie żarzenia V.	prąd żarzenia A.	długość mm.	średnica kuli mm.	Czas włączenia anod. powłacz. katody (min.)
WG — — 129	żelazo nikiel	14	5	0,37	2	0,6	5000	2,5	10	210	70	3
WG — — 130	nikiel	32	15	0,47	4	1,5	10000	2,5	20	315	110	3
WG — — 131	„	93	35	0,38	10	4	„	5	20	430	160	5
WG — — 126	„	190	150	0,77	40	15	„	5	40	590	220	10
WG — — 126	węgiel	126	150	1,2	40	15	„	5	40	—	—	10
WG — — 161	—	—	—	—	1	0,3	2000	2,5	5	130	50	23

## Nowe francuskie rozbierane lampy generatorowe i urządzenia dla podtrzymywania w nich próżni.

(Technika Swiazi. Październik 1934).

Znaczne koszty zwykłych lamp generacyjnych dużej mocy o stałej próżni podrażają bardzo koszty eksploatacji radjostacji nadawczej. Główną przyczyną tego jest to, że zepsuta lampa nie może być odnawiana przez zamianę poszczególnych części. Już od piętnastu lat inżynierowie starają się skonstruować rozbierany typ lamp o dużej i średniej mocy. Najtrudniejszą rzeczą do pokonania było utrzymanie próżni na dostatecznie wysokim poziomie. W roku 1932 francuska firma „Compagnie de Radiologie“ skonstruowała urządzenie pozwalające na utrzymywanie próżni rzędu jednej miljonowej milimetra.

Odrązu opracowano kilka typów lamp rozbieranych. Oto są charakterystyki niektórych z nich: typ 12.—C.—60. Napięcie anodowe 12 kV, prąd nasycenia 36 A, moc użyteczna 60 kW, prąd żarzenia 200 A, napięcie żarzenia 30 V. Drugi typ 12.—C.—240, napięcie anodowe 12 kV, prąd nasycenia 140 A, moc użyteczna — 240 kW, prąd żarzenia 400 A, napięcie żarzenia 60 V. Dla radjostacji mającej 120 kW w antenie, w ostatnim stopniu generatora należy mieć dwie lampy tego typu. Jako generator wzbudzący służy dla takiej stacji zespół lamp 20-kilowatowych typu 12.—C.—20. Cała stacja składa się z 6-ciu lamp zmontowanych na wspólnym urządzeniu wytwarzającym wysoką próżnię. Urządzenie to posiada trzy pompy: 1) — pompę mechaniczną napędzaną motorem i zaopatrzoną w kran automatyczny. Pompa ta wytwarza próżnię do  $\frac{1}{50}$  mm słupa rtęci; 2) — pompę rtęciową, która zaczyna działać, gdy ciśnienie w lampie staje się mniejszem od 2mm słupa rtęci. Pompa ta zaopatrzona jest w elektryczne urządzenie ogrzewające i chłodzenie wodne. Wydajność 20 1/sek. obniża ciśnienie do  $\frac{1}{1000}$  mm słupa rtęci; 3) — za pompą rtęciową idzie ostatnia pompa olejowa zaczynająca działać przy ciśnieniu  $\frac{1}{100}$  mm, wydajność 30 1/sek. obniża ciśnienie do  $\frac{1}{1000000}$  słupa rtęci. Ogrzewanie i chłodzenie takie same jak w pompie rtęciowej. Urządzenie sygnalizacyjne składa się z 3-ch czerwonych i 3-ch zielonych lamp zapalających się w odpowiednich chwilach, dzięki czemu możemy łatwo kontrolować prace pomp.

Pięć wyżej opisanych zespołów pracuje bez przerwy (24 g.) od sierpnia r. 1933 do dnia dzisiejszego na radjostacji Croix d'Hins około Bordeaux. Stacja prawie nie wymaga obsługi.

Inż. P.

### 500-kilowatowa stacja radjofoniczna w Cincinnati.

(Proceedings of the Institute of Radio Engineers, październik 1934).

500-kilowatowy nadajnik WLW w Cincinnati został uruchomiony po raz pierwszy w dn. 2 maja 1934 r. W wykonaniu jego znajdujemy szereg niespotykanych gdzieindziej elementów. Jest on dalszym stopniem rozwoju poprzedniej stacji 50-kilowatowej, a wybór mocy właśnie 500 kW oparty był na tem, że 500 kW jest logicznie następnym stopniem rozwoju po 50 kW. Wyższa jeszcze moc przedstawiała zbyt wiele ryzyka pod względem zarówno finansowym jak technicznym.

W budowie 500-kilowatowej stacji brały udział trzy największe firmy amerykańskie: Radio Corporation od America (RCA), General Electric i Westinghouse. Pierwsze plany budowy radjostacji datują się już z przed czterech lat. Koszt stacji, która stanowi właściwie dobudówkę do poprzednio istniejących 50 kW wyniósł 500.000 dolarów. Roczny koszt utrzymania (bez personelu) wynosi 170.000, przyczem modulacja na wysokiej mocy, systemu klasy B, daje roczną oszczędność 25 000 dolarów. Koszt godziny audycji wynosi 23 dolary.

Najciekawszym szczegółem technicznego rozwiązania radjostacji jest podział stopnia końcowego na trzy grupy po 167 kW, pracujące równolegle na wspólny obwód wyjściowy. Modulator podzielony jest podobnie na dwie grupy. Układ ten ma na celu nieprzerwanie pracy stacji, gdy w którymś punkcie nastąpi uszkodzenie czy to lampy czy to innego elementu układu.

Gdy w nadajniku nastąpi zwarcie, przekaźniki uruchamiają natychmiast główny wyłącznik. Cały czas, jaki upływa między zwarcie a przzerwaniem dopływu prądu, wynosi mniej niż 0,1 sekundy, poczem nadajnik znowu zostaje automatycznie włączony. Jeśli zwarcie było chwilowe i w międzyczasie znikło, nadajnik funkcjonuje normalnie dalej jakby się nic nie stało. Jeśli zwarcie utrzymuje się, nadajnik znowu się wyłącza tak długo, aż dopóki uszkodzona grupa nie zostanie automatycznie izolowana przez swój własny wyłącz-



nik od reszty układu. Poczem nadajnik znowu włącza się z mocą 333 kW. Cały czas tej operacji nie przekracza trzech sekund. Ten sam bieg rzeczy następuje przy zwarciu w modulatorze, poczem nadajnik pracuje nadal z pełną mocą, lecz przy zmniejszonej nieco modulacji. Można więc w ten sposób włączyć trzy grupy wielkiej częstotliwości i dwa modulatory. Kiedy zaś jakaś jednostka zostanie wyłączona, można bezpiecznie wejść do środka i uskutecznić niezbędną naprawę.

Wzmacniacze małej częstotliwości oraz ich stopień końcowy pracują wszystkie w układzie przeciwsobnym push-pull. Przyczem stopień końcowy, o mocy szczytowej 350 kW, jest „klasy B“. Transformatory do tych wzmacniaczy ważą po 19 ton, są wysokości 3 m 30, szerokie na 2 m 10 i grube na 1 m 50. Moc wejściowa częstotliwości akustycznej otrzymana ze studja potrzebna dla uzyskania sto procentowej modulacji wynosi 12,5 miliwata: wzmocnienie uzyskane jest 28.000.000.

Żarzenie lamp z trzech maszyn 33 v 4000 amp. Anoda zasila prostownik o mocy 1200 kW. i napięciu 12000 volt o małych wahaniami napięcia przy zmianie obciążenia jaka następuje przy modulacji „klasy B“. Stosuje się tu nowe, specjalnie dla tej stacji opracowane, lampy prostownicze gazowane o pośrednim żarzeniu i wielkiej emisji.

Antena jest połączona z nadajnikiem zapomocą koncentrycznego feedera (linji zasilającej) o długości 240 m. Jest ona typu półfalowego, dającego skoncentrowane promieniowanie przyziemne. Wysokość masztu wynosi 257 metrów. Nacisk na pojedynczy izolator podstawy wynosi normalnie 140 ton a wzrasta przy niekorzystnych warunkach pogody do 500 ton.

Zasięg stacji zgodził się dokładnie z teoretycznymi przewidywaniami. Pole 10 miliwoltów na metr, wystarczające na detektor (mało zresztą lub wcale nieużywany w Ameryce), otrzymuje się w odległości 150 kilometrów od stacji — daje to t. zw. zasięg pierwszej klasy. Ponieważ pierwszy lepszy aparat odbiera łatwo pole 0,1 mv/metr, więc zasięg nadajnika wynosi w dzień 600 km a w nocy znacznie więcej. Bezpośrednie porównania, na mocy 50 kW, starej anteny ćwierćfalowej z nową półfalową, dało wynik o 40% lepszy na korzyść tej ostatniej<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Radjostacja w Toruniu ma pierwszy raz w Polsce zastosowaną antenę półfalową — przyp. tłum.

Nadajnik jest całkowicie zautomatyzowany. Uruchomienie, kontrola i regulacja odbywa się z małego stolika operatora zapomocą przycisków i gałek pokrętnych. Blokada przewiduje niewłączenie pewnych grup przy niewłaściwej kolejności włączania i opisane już wyżej wyłączenie automatyczne przy uszkodzeniu.

Zawartość harmoniczných małej częstotliwości w modulacji nadajnika jest rzędu 5% przy pełnymysterowaniu. Zakres przekazywanych częstotliwości akustycznych jest 30 — 10000 cykli. Harmoniczne wielkie częstotliwości zostały zredukowane do minimum dzięki odpowiedniemu filtrowi.

Opisane dane 500-kilowatowej radjostacji wykraczają daleko poza dotychczasowy ogólny stan techniki nadawczej i stanowią najwyższy zdaje się stopień możliwości w tej dziedzinie, jaki jest obecnie ekonomicznie usprawiedliwiony.

*inż. L.*

## O zastosowaniu maszyny do układania kabli pod jezdnią.

(Inż. M. Jambenoire. Annales de P. T. T. Nr. 11 1934 r.).

Maszyna Mangnall-Jrving'a pozwala na założenie kabla lub przewodu rurowego pod jakąś przeszkodą (niezbyt szeroki budynek, fundament) lub jezdnią, bez konieczności rozbierania jezdni lub usunięcia przeszkody. Zasada działania maszyny jest następująca. Pręt stalowy, zaopatrzony na końcu w wiertło stożkowe i składający się z 80-cio centymetrowych członów łączonych ze sobą zapomocą śrub, zostaje wciskany zapomocą sprężonego oleju do ziemi pod jezdnią w miejscu, w którym chcemy przeciągnąć kabel. W tym celu najpierw po obu stronach jezdni należy wykopać dwa doły odpowiedniej głębokości. Następnie opuszczamy na dno jednego z dołów maszynę, właściwie cylinder roboczy wraz z włożonym doń pierwszym członem wiertła. Każdy z następujących członów posiada głowicę stożkową o nieco większej średnicy niż człon poprzedni. W ten sposób rozszerzamy otwór rozsuwając i ściskając ziemię naokoło, aż do uzyskania średnicy nieco większej od średnicy zakładanego kabla. Po ukazaniu się pierwszego członu wiertła po drugiej stronie jezdni zostaje on odkręcony i wyjęty. Po osiągnięciu potrzebnej szerokości otworu na całej jego długości, przy mocowaniu do ostatniego członu po drugiej stronie jezdni zakładany kabel i nadajemy całemu systemowi ruch wsteczny, i kabel zostaje przeciągnięty przez otwór. W czasie pracy specjalne urządze-

nie kontrolne pozwala sprawdzić czy wszystkie człony są należycie ze sobą połączone. Całkowite urządzenie składa się z dwóch części: z właściwej wiertarki i sprężarki. Wiertarka opuszczona do dołu posiada dwie pary równoległych tłoków, po których może się przesuwac zespół dwóch sztywno połączonych ze sobą cylindrów wraz z przymocowanym do niego wiertłem. Każda para tłoków jest połączona ze sobą podstawami za pośrednictwem tarczy dzielącej ruchomy cylinder na dwie części. Na obu końcach tłoki są przymocowane do dwóch płyt opierających się w czasie pracy o ścianki dołu. Przednie tłoki mają średnicę mniejszą od tylnych. Zespół ruchomych cylindrów posiada starannie uszczelnione otwory, przez które przechodzą tłoki. W czasie pracy do obu części cylindrów rozdzielonych przegrodą tłokową wpuszczamy sprężony olej. Dzięki różnicy średnic przednich i tylnych tłoków, powstaje różnica ciśnień i zespół cylindrów posuwa się ku przodowi zagłębiając wiertło do ziemi. Wywierany przy tem nacisk wynosi około 17 ton. Rozwod oliwy odbywa się ręcznie zapomocą trójdrożnego kranu. Sprężarka jest zwykłą pompą ssącą tłoczącą, poruszaną siłą czterech ludzi.

Maszyna ta była użyta po raz pierwszy w Paryżu dla zakładania rur pod jezdnią. Udawało się zakładać rury do 12 cm średnicy, przy większych rurach występowały poważniejsze trudności. Przy wierceniu należy uważać ażeby nie uszkodzić innych przewodów gazowych, wodociągowych lub elektrycznych. Wyznaczając trasę należy brać pod uwagę nie cylindryczny otwór, ale stożkowy o kącie wierzchołkowym  $6^{\circ}$ , a to ze względu na możliwe odchylenie wiertła w czasie pracy.

Grunt, w którym robimy otwór, odgrywa dużą rolę. Najgorszym jest grunt piaszczysty lub skała, najlepszym gliniasty lub posiadający drobne kamienie wapiennego pochodzenia. Personel obsługujący maszynę musi być należycie wyćwiczony, inaczej bowiem wiercenie może się nie udać. Z punktu widzenia ekonomicznego maszyna nie daje dużych korzyści, szczególnie przy zakładaniu rur, albowiem zamiast rur betonowych musimy używać stalowe lub żelazne. Biorąc jednak pod uwagę niedogodności wypływające z przerywania ruchu ulicznego przy rozkopywaniu jezdni a także to, że obecnie coraz częściej zaczynają budować jezdnie betonowe, należy przyznać, że maszyna ta odda wielkie przysługi tak inżynierom elektrykom jak i urbanistom.

Inż. P.

## Wspomnienia oficera łączności 1 Brygady Legionów.

(Stanisław Żmigrodzki. Przed i po 6 sierpnia. Warszawa 1935 r.)<sup>1)</sup>.

Ciekawa ta książka, pisana w formie pamiętnikarskiej, przynosi wiele szczegółów dotyczących naszego ruchu niepodległościowego i walk 1 Brygady Legionów, zamykając w sobie czasokres od r. 1906 — 1918.

Na tle historycznym ruchu niepodległościowego i wypadków politycznych, poprzedzających Wojnę Światową, autor szkicuje powstanie i organizację *pierwszego polskiego oddziału łączności*, jakim był oddział telefoniczny „Strzelca“ w Krakowie (r. 1913).

Z książki tej niejeden czytelnik, któremu data 6 sierpnia nie jest obcą, pierwszy raz się dowie, że 8 sierpnia 1914 r. jest dniem, w którym Oddział telefoniczny Strzelca w składzie dwóch patroli telefonicznych pod komendą Stanisława Żmigrodzkiego wymaszerował z Krakowa wraz z baonem Ryszarda Trojanowskiego na Krzeszowice — Raclawice — Skalę — Słomniki — Miechów do Jędrzejowa.

W dalszym ciągu autor — oficer łączności 1 Brygady snuje swe opowiadania o walkach 1 Brygady Legionów i o dziejach oddziałów łącznościowych brygady.

Każdy oficer łączności z zainteresowaniem przeczyta opis tych przeżyć pierwszego polskiego oddziału telefonicznego, który mimo złego wyposażenia w sprzęt łącznościowy wykonywać zdołał swe zadanie w ciężkich warunkach bojowych. Zwróć żywą uwagę łącznościowca szczególnie te pierwsze prace oddziału, gdy np. przetrzącał linię telefoniczną przez Wisłę pod Opatowem, posiadając w swem rozporządzeniu jedynie zwykły kabel polowy. Charakterystycznym i mało znanym szerszemu ogółowi jest szczegół podany przez Autora, że w styczniu 1915 r. D-two 4 armji austriackiej przydzieliło 1 Brygadzie Legionów dla łączności z sobą 2 radjostacje polowe i że brygada tych radjostacyj... nie przyjęła pod pretekstem braku odpowiednio wyszkolonych specjalistów, a faktycznie by uniknąć kurateli wyższych dowódców austriackich, z którymi właśnie nie pragnęła utrzymywać ścisłej łączności.

---

<sup>1)</sup> Nakładem Inst. Badań najnowszej historii Polskiej. Str. 271, 20 tablic i 21 rycin w tekście.



Wreszcie czytelnik-oficer łączności spotka w książce tej wśród nazwisk i fotografii ówczesnych pionierów łączności — nazwiska dobrze sobie znane, wśród których znajdują się nazwiska obecnych ministrów i osób zajmujących wysokie stanowiska w hierarchji społecznej.

S. Ś.

---

## BIBLIOGRAFJA.

Przegląd Elektrotechniczny .....	<i>Prz. El.</i>
Przegląd Teletechniczny .....	<i>Prz. Tel.</i>
Przegląd Radjotechniczny .....	<i>Prz. Rad.</i>
Elektrotechnische Zeitschrift .....	<i>E. T. Z.</i>
Europäischer Fernsprechdienst .....	<i>Europ. Fern.</i>
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones .....	<i>A. P. T. T.</i>
L'Onde Électrique .....	<i>O. Él.</i>
Journal des Télécommunications .....	<i>J. Télécom.</i>
Izwiestja Elektropromyszlennosti Słabago Toka .....	<i>I. El. S. T.</i>

### OGÓLNE, ORGANIZACJA.

Istota i przemiany światowej komunikacji elektrycznej. P. Craemer. — *Europ. Fern. Zeszyt 38/1935.*

O wyszkoleniu amerykańskich inżynierów telekomunikacji i teletechników. — *Europ. Fern. Zeszyt 38/1935.*

Organizacja i urządzenie magazynu materiałowego. A. Ducourneau. — *A. P. T. T. Zeszyt 1/1935.*

### TELEFONJA I TELEGRAFJA.

Wskazówki ochrony linii telekomunikacyjnych od wpływu przewodów prądu silnego przy zbliżeniach. P. N. E. — *49/1935. Projekt 1. (c. d.) — Prz. El. Zeszyty 2 i 3/1935.*

Prace X Zjazdu C. C. I. F. w Budapeszcie. K. Dobrski. — *Prz. Tel. Zeszyt 12/1934.*

Teorja obwodów łańcuchowych. W. Żochowski. — *Prz. Tel. Zeszyt 12/1934.*

Telefonja nośna T. N. I. L. Goldfeld. — *Prz. Tel. Zeszyt 12/1934.*

Jakie rezultaty osiągnęliśmy w dziedzinie telekomunikacji w r. 1933/4. A. Krzyczkowski. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1935.

Opór uziemienia i metody jego pomiarów. J. Wójcikiewicz. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1935.

Zagadnienia eksploatacyjne na Zjazdach C. C. I. I. w Pradze i C. C. I. F. w Budapeszcie. St. Dębicki. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1935.

Kablowa sieć telefoniczna na szwedzkich kolejach elektrycznych. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1935.

Skrzynka kablowa 10-parowa, stosowana na sieciach miejskich M. P. i T. — J. J. — Prz. Tel. Zeszyt 1/1935.

Gospodarka materiałowa i sprawozdawczość robót okresowych. B. Jakubowski. — Prz. Tel. Zeszyt 2/1935.

Kryterjum jakości rdzeni z materiałów magnetycznych. K. Dobrski. — Prz. Tel. Zeszyt 2/1935.

Aparaty telefoniczne szeregowe typu P. Z. T. i ich instalacja. R. Podowski. — Prz. Tel. Zeszyt 2/1935.

Zasilanie central telefonicznych. J. Missala i H. Seydenman. — Prz. Tel. Zeszyt 2/1935.

Telekomunikacja w oświetleniu statystyki za rok 1934. — Prz. Tel. Zeszyt 2/1935.

Ochrona linii telefonicznych od prądów silnych. Dr. Jäger. — Europ. Fern. Zeszyt 38/1935.

Radjo przewodowe. — Europ. Fern. Zeszyt 38/1935.

Działanie tłumików echa. F. Strecker. Europ. Fern. Zeszyt 38/1935.

Nowy system przewodów do przenoszenia bardzo wąskich pasm częstotliwości oraz do telefonji wielokrotnej. K. Höpfner. — Europ. Fern. Zeszyt 38/1935.

Techniczne środki pomocnicze dla dozoru central i aparatów abonentów. P. Just. — Europ. Fern. Zeszyt 38/1935.

Nowa londyńska centrala telefoniczna. K. Schotte. — Europ. Fern. Zeszyt 38/1935.

Służba konserwacji i napraw w sieci kablowej francuskiej. — Europ. Fern. Zeszyt 38/1935.

Niemiecka komunikacja telefoniczna w r. 1934. — Europ. Fern. Zeszyt 38/1935.

Wpływ telefonji na inne środki komunikacyjne. — Europ. Fern. Zeszyt 38/1935.

Automatyczna kontrola rozmów telefonicznych. — J. Télécom. Zeszyt 12/1934.

Zniekształcenia nieliniowe w elektro-akustyce stosowanej. J. Podliasky. — A. P. T. T. Zeszyt 1/1935.

Podstawy teoretyczne do projektowania systemów telefonji na prądach nośnych. W. Listow. — I. El. S. T. Zeszyt 9/1934.

Niemieckie urządzenia do telefonji automatycznej. — E. T. Z. Zeszyt 7/1935.

Dalekosiężny kabel telefoniczny podwodny. — E. T. Z. Zeszyt 7/1935.

### RADJOTECHNIKA.

Duo-dioda. A. Launberg. — Prz. Rad. Zeszyt 3—4/1935.

Magnetrony. K. Lewiński. — Prz. Rad. Zeszyt 3—4/1935.

Nowa pentoda-selektoda. A. L. — Prz. Rad. Zeszyt 3—4/1935.

Kongres C. C. I. R. w Lizbonie. — Europ. Fern. Zeszyt 38/1935.

Nowa Włoska sieć radjolatarń. T. G. — J. Télécom. Zeszyt 12/1934.

Dział telewizji na 11 niemieckiej wystawie radjowej. — A. P. T. T. Zeszyt 1/1935.

Doświadczenia nad odbiciem w górnych warstwach atmosfery ciągów fal gasnących. — C. Gutton, J. Galle i H. Joigny. — O. É. Zeszyt 156/1934.

O zastosowaniu pól magnetycznych dla wytwarzania fal ultrakrótkich. M. Ponte. — O. É. Zeszyt 156/1934.

Uwagi o detekcji. M. Chauvierre. — O. É. Zeszyt 156/1934.

Odbiornik 16-lampowy. P. Besson. — O. É. Zeszyt 156/1934.

W sprawie stacji K 80. — O. É. Zeszyt 156/1934.

Teorja i obliczenie generatora lampowego A. Berg. — I. El. S. T. Zeszyt 9/1934.

Nowe podstawy teorji i obliczeń obwodów siatkowych generatorów lampowych. R. W. Lwowicz. — I. El. S. T. Zeszyt 9/1934.

Zależności fazowe w generatorze lampowym przy rezonansie II rodzaju. S. Tetelbaum. — I. El. S. T. Zeszyt 9/1934.

W sprawie projektowania nadajników ultrakrótkofalowych. I. M. Wekslin. — I. El. S. T. Zeszyt 9/1934.

Radjolatownia gonjometryczna dla odbioru na słuch. A. N. Ple-miannikow. — I. El. S. T. Zeszyt 9/1934



- Prostowniki sterowane w układach kaskadowych. G. I. Babat. — I. El. S. T. Zeszyt 9/1934.
- Zniekształcenia obrazów w urządzeniach telewizyjnych z rurką Brauna i sposoby usuwania. E. Hudec. — E. T. Z. Zeszyt 2/1935.
- Radjofonja w Polsce. — E. T. Z. Zeszyt 2/1935.
- Telefonja w pociągach. — E. T. Z. Zeszyt 2/1935.
- Nowy sprzęt do badania radjoodbiorników. — E. T. Z. Zeszyt 4/1935.
- Kongres C. C. I. R. w Lizbonie. H. Harbich. — E. T. Z. Zeszyt 4/1935.
- Radjofonja przewodowa. F. Gladenbeck. — E. T. Z. Zeszyt 6/1935.
- Czas jonizacji w tytratronie. — E. T. Z. Zeszyt 6/1935.
- Niemieckie izolatory na wysokie napięcia. — E. T. Z. Zeszyt 7/1935.
- Kabel do central radjofonicznych. — E. T. Z. Zeszyt 7/1935.
- Źródła prądu nadajnika radjowego Luxemburg. — E. T. Z. Zeszyt 7/1935.

## RÓŻNE.

- Sprawozdanie z posiedzeń Komitetu C. E. I. (Maszyn elektrycznych) w r. 1934 w Pradze. J. Roman. — Prz. El. Zeszyt 3/1935.
- XXIV Kongres Związku Międzynarodowego tramwajów, kolei znaczenia miejscowego i przewozów autobusowych. Inż. A. Kühn. — Prz. El. Zeszyty 2 i 3/1935.
- Naprawy linii napowietrznych pod wysokim napięciem. S. Skrzetuski. — Prz. El. Zeszyt 3/1935.
- Zjazd Naczelników Wydziałów Telegraficzno - Telefonicznych. — Prz. Tel. Zeszyt 12/1934.
- Magnetyzm, elektryczność i elektromagnetyzm do chwili podstawowej pracy Faradaya w r. 1831 (rzut retrospektywny). — A. P. T. T. Zeszyt 1/1935.
- Współczesne akumulatory. O. Clemens. — E. T. Z. Zeszyt 3/1935.

# BRONŃ PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 3 — TOM XVII.

MARZEC — 1935.

KAPITAN INŻYNIER ROMUALD PREWYSZ-KWINTO.

## TECHNICZNA KADRA ZAWODOWA BRONI PANCERNEJ. WYSZKOLENIE I UZUPEŁNIENIE.

Broń pancerna, broń wybitnie techniczna, wymaga dla swego istnienia i należytego działania licznej odpowiednio dobranej i dobrze wyszkolonej technicznej kadry zawodowej. Należy przecież pamiętać, że broń pancerna — to w sumie wiele, wiele tysięcy koni mechanicznych, umieszczonych w bardzo drogim sprzęcie, wymagającym troskliwej opieki.

Za ten sprzęt odpowiedzialna jest w pierwszym rzędzie właśnie techniczna kadra zawodowa. Jej uzupełnienie, wyszkolenie i zapewnienie odpowiednich rezerw nie jest sprawą prostą.

Techniczną kadrę zawodową broni pancernej da się podzielić na trzy kategorie:

- podoficerowie — majstrzy wojskowi,
- oficerowie warsztatowcy,
- oficerowie, dyplomowani technicy, konstruktorzy.

**P o d o f i c e r o w i e — m a j s t r z y w o j s k o w i.**

Jest to kategoria najliczniejsza; pełni ona bardzo odpowiedzialną funkcję, bo trzyma rękę bezpośrednio na

tętnie codziennego. technicznego życia oddziałów broni pancernej.

W pododdziałach stanowią ją podoficerowie sprzętowi i dowódcy patroli reparacyjnych.

W parkach — podmajstrzy, pracujący najpierw, jako wykwalifikowani rzemieślnicy, później, jako kierownicy działów obróbki, montażu, narzędziowni; starsi majstrzy i werkmistrze, jako kierownicy działów, zastępcy kierowników warsztatów, komendanci składnic parkowych, a nawet samodzielni kierownicy mniejszych warsztatów.

Wyszkolenie tego zastępu podoficerów-techników zostało zupełnie wystarczająco uregulowane odpowiednimi przepisami służbowymi.

Uzupełnienie tak licznego korpusu wymaga wielkiej ilości odpowiednich kandydatów. Wybór z pośród kontyngensu nie zawsze zapewni dostateczną ich ilość.

Dlatego też proponuję podjęcie odpowiedniej pracy informacyjnej wśród uczniów-rzemieślników, pracujących i szkolących się w warsztatach oddziałowych oraz w wytwórniach pracujących dla wojska. Spowoduje to późniejsze zgłaszanie się ich, jako kandydatów na nadterminowych i zawodowych podoficerów grupy II (specjalistów).

Nie ulega żadnej wątpliwości, że tylko wyzwolony rzemieślnik może być kandydatem na majstra wojskowego. Kształcenie rzemieślników wojskowych jest zbyt kosztowne, aby stosować je jako regułę, natomiast w sposób przeze mnie proponowany wojsko otrzymywałoby kandydatów już wyzwolonych rzemieślników, posiadających odpowiednie techniczne kursy dokształcające. Poza tem kandydatów tych znalazłoby się dobrze. zarówno pod względem fachowym, jak i wartości moralnych.

Uważam, że nawet z minięciem kryzysu i rozpoczęciem normalnej pracy w wytwórniach i warsztatach cywilnych

karjera życiowa rzemieślnika, jako majstra wojskowego, będzie zawsze pociągająca dla uczniów-rzemieślników, złożą się na to:

- dobre usytuowanie majstrów wojskowych;
- pewne zabezpieczenie na starość (emerytura);
- dobra praktyka, która pozwoli zawsze na znalezienie pracy po przejściu w stan spoczynku;
- zapewniona praca w administracji państwowej dla wysłużonych podoficerów.

Zestawienie zarobków rzemieślnika z uposażeniem młodszego majstra — wypadnie również na korzyść majstra.

Przeciętny zarobek bardzo dobrego wykwalifikowanego rzemieślnika waha się w granicach 1,50 — 2 zł. na godzinę, co przy 46-godzinnym (dotąd obowiązującym) tygodniu pracy wynosi 69 — 92 złote tygodniowo. Po obowiązujących potrąceniach, otrzymuje rzemieślnik na rękę 64 — 86 złotych tygodniowo, a około 250 — 350 zł. miesięcznie.

Uposażenie młodszego majstra wojskowego (plutonowego) z dodatkiem służbowym wynosi na prowincji 171 zł. Trzeba jednak do tego dodać: zaopatrzenie mundurowe, kwaterę służbową, ulgi kolejowe, no i, co najważniejsze, wyższe stanowisko społeczne.

Aby dojść do omawianego zarobku, rzemieślnik po wyzwoleniu musi pracować przeciętnie około 10 lat.

Tyle mniej więcej czasu uczeń-rzemieślnik, który po wyzwoleniu i rozpoczęciu obowiązującej służby czynnej w wojsku zdecyduje się na służbę zawodową, zużyje na osiągnięcie stopnia młodszego majstra.

Uwzględniając to wszystko, można być pewnym, że kandydatów nie zabraknie. Konieczną jest jednak rzecz



stan ten w umiejętniej formie (coś w tym rodzaju, jak to robi K. O. P.) podać do wiadomości uczniom-rzemieślnikom; należy zachęcać młodych chłopców, kształcących się w naszych warsztatach wojskowych, do wstępowania w szeregi wojska i zapewniania korpusu podoficerów majstrów wojskowych.

Jeszcze jedną rzecz należałoby pozytywnie załatwić. Koniecznym jest, po uzgodnieniu z odpowiednimi ministerstwami, zapewnić majstrom wojskowym cywilne prawa rzemieślnicze. Koniecznym jest uzyskanie dla tytułu majstra wojskowego broni pancernej takich praw, jakie daje tytuł majstra-mechanika (po ukończeniu szkoły przemysłowej).

#### O f i c e r o w i e w a r s z t a t o w c y .

Każdy oficer zawodowy broni pancernej powinien być tak wyszkolony technicznie, aby rozumiał sprzęt, potrafił wczuć się w jego pracę i niedomagania oraz umiał zaradzić elementarnym brakom. Powinien on wiedzieć, kiedy należy się udać o pomoc do fachowca, odesłać sprzęt do warsztatu.

Nie może natomiast przeciętny oficer linjowy broni pancernej, choćby po pewnej praktyce, obejmować tak odpowiedzialnych stanowisk, jak stanowisko komendanta parku, kierownika warsztatu, oficera technicznego kompanji (dowódcy plutonu technicznego). Zakres jego wiadomości fachowych i administracyjnych okaże się niewystarczającym. O ile z drugimi szybko da sobie radę, o tyle na osiągnięcie pierwszych trzeba odpowiedniej szkoły i odpowiedniej praktyki specjalnej. W przeciwnym razie taki kierownik warsztatu lub dowódca plutonu technicznego będzie zawsze uczniem swego majstra, zależnym od niego technicznie.

Stąd wniosek — pewien procent oficerów broni pancernej powinien przejść dodatkowe wyszkolenie specjalne — warsztatowca-technika. Zakres wiadomości takiego oficera powinien odpowiadać zasobowi wiedzy absolwentów średnich technicznych szkół zawodowych, które dają tytuł technika (mechanika).

Czas nauczania w tych szkołach wraz z odpowiednią praktyką trwa 3 — 4 lata. Jeżeli uwzględnimy, że każdy oficer ma średnie wykształcenie ogólne (maturę) i ukończoną szkołę podchorążych (2 — 3 lata studjów), to dojdziemy do wniosku, że oficerom-warsztatowcom można dać potrzebne wiadomości w czasie znacznie krótszym.

Rozwiązanie tego zagadnienia mogłoby wyglądać następująco:

- 6-ciomiesięczna praktyka rzemieślnicza w warsztatach wojskowych;
- egzamin wstępny,
- 8-miesięczny kurs fachowy (teorja),
- 4-miesięczna praktyka fabryczna,
- 2-miesięczna praktyka administracyjna w warsztatach wojskowych.

Całkowite wyszkolenie objęłoby 20 miesięcy; po tym okresie czasu dany oficer nadawałby się na stanowisko zastępcy kierownika warsztatu oddziałowego lub dowódcy plutonu technicznego. Na stanowiskach tych dani oficerowie powinni w drodze samokształcenia uzupełnić swą wiedzę fachową i nabywać rutyny administracyjnej.

W miarę lat służby i awansu oficerowie warsztatowcy powinni obejmować stanowiska kierowników warsztatów, komendantów parków, zastępców technicznych (II zastępców) dowódców formacji.

Oczywiście, nie powinno się dopuścić do wytworzenia się zamkniętej kasty, jakiegoś klanu, wąskich specjalistów.

Oficerowie warsztatowcy są przecież wybrani z pośród oficerów linjowych, powinni oni zawsze mieć możliwość powrotu do ich grona. Część ich powinna przejść przez doskonalące kursy taktyczne dla oficerów sztabowych i pełnić dalszą służbę w linji. Broń pancerna na tem napewno nie straci, a oficerom tym umożliwi się w ten sposób awans do wyższych stopni.

Do stanowisk technicznych powinny być przywiązane specjalne dodatki techniczne. Mogą być one umieszczone w odpowiednio wyższym dodatku służbowym.

#### D y p l o m o w a n i o f i c e r o w i e t e c h n i c y — i n ż y n i e r o w i e .

Sprzęt, stanowiący wyposażenie broni pancernej, zanim otrzymają go oddziały, jako twór gotowy i doskonały, przechodzi szereg faz powstawania.

Zrodzony w twórczej głowie konstruktora, projektuje się najpierw rysunkowo i przelicza wszechstronnie w biurach badań.

Po przyjęciu konstrukcji, buduje się prototypy, które się wypróbowuje następnie na wszelkie możliwe sposoby.

Dopiero wówczas, gdy prototyp zda pomyślnie egzamin życiowy i zostanie przyjęty, jako typowy sprzęt dla danego rodzaju broni pancernej, oddaje się go do seryjnej produkcji w fabrykach.

Twórcami sprzętu, tymi ludźmi, przez których ręce dany sprzęt przechodzi podczas wszystkich faz powstawania, są inżynierowie, przeważnie inżynierowie-mechanicy, lub ci, których zasób wiedzy odpowiada tytułowi inżyniera <sup>1)</sup> (jednak w drodze wyjątku).

<sup>1)</sup> W Polsce tytuł inżyniera jest tytułem nie tylko zawodowym, lecz zasadniczo naukowym. Odpowiada on tytułowi dyplomowanego inżyniera na Zachodzie, gdzie tytuł tylko inżyniera jest tytułem zawodowym, odpowiadającym naszemu technikowi-mechanikowi.

Nie każdy jednak inżynier-mechanik będzie dobrym twórcą sprzętu pancernego. Mało jest posiadać odpowiednią wiedzę techniczną. Sprzęt konstruuje się dla wojska. Tylko ten, kto dobrze zna wojsko i jego potrzeby, tylko ten, komu wojsko weszło w krew, potrafi być dobrym twórcą sprzętu pancernego. Tylko on potrafi konstruować tak, że sprzęt okaże się celowym, prostym, łatwym w użyciu i dostosowanym naprawdę do tych wymagań, jakie stawia odbiorca — wojsko.

A więc konstruować sprzęt powinien oficer broni pancernej, oficer zawodowy, który otrzymał odpowiednie wyższe wykształcenie techniczne <sup>1)</sup> i posiada odpowiednią praktykę konstrukcyjną lub fabryczną.

Wszystkie próby ze sprzętem powinien przeprowadzać również oficer-inżynier. Pożądaniem jest, aby robił to ten, który go projektował.

Zadaniem oficerów-inżynierów powinno być dopilnowanie wykonania (nadzór wojskowy w fabrykach i wytwórniach), im też należy powierzyć odbiór sprzętu.

Inżynier cywilny, zatrudniony w przemyśle wojennym, tylko w wyjątkowych wypadkach może spełniać te zadania <sup>1)</sup>. Zasadniczo będzie on wykonawcą, będzie inżynierem warsztatowcem, który gotowy, przemyślany i zaaprobowany sprzęt wytwarzać będzie w fabrykach. Będą oni

---

<sup>1)</sup> A więc absolwenci politechnik krajowych. W razie ukończenia studjów zagranicą dyplom powinien być nostryfikowany przez politechnikę warszawską.

<sup>1)</sup> Praktyka wykazała, że konstrukcje sprzętu wojennego, często dokonane przez sławy naukowe, nie mające jednak nic wspólnego z wojskiem, w życiu codziennem zawodzą. Choć technicznie niekiedy nie im zarzucić nie można, to jednak wojsku nie odpowiadają.



również pracować nad technicznymi ulepszeniami szczegółów, nie naruszając całości konstrukcji.

W tej pracy nad doskonaleniem sprzętu zasadniczy udział powinni mieć, oczywiście, oficerowie-inżynierowie. Powinni oni przytem ściśle współpracować z oficerami liniowymi, którzy dany sprzęt użytkują. Mogą oni również być przydzielani do oddziałów celem praktycznego wypróbowania sprzętu i definitywnego stwierdzenia jego zalet i wad. W tym przypadku w zagadnieniach technicznych będą oni mieli decydujący głos.

Konieczność istnienia takiej kategorii oficerów wynika niezbiecnie z przytoczonych wyżej rozważań.

W jaki sposób można uzyskać tych oficerów i uzupełniać ich szeregi?

Zagadnienie to można rozwiązać tylko drogą przeniesień służbowych młodych oficerów zawodowych na wyższe studia do jednej z politechnik krajowych. Pomysły utworzenia wyższej technicznej akademii wojskowej, jako nie-realne ze względu na niewspółmiernie wysokie koszty, zostały zarzucone, i w roku 1927 władze wojskowe przesądziły sprawę, tworząc instytucję „przeniesień służbowych na wyższe studia“. W 1931 r. zagadnienie to zostało utrwalone przez zorganizowanie przy M. S. Wojsk „Komisji do nauk wojskowo-technicznych“<sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> W myśl postanowień, ogłoszonych w Dz. Rozk. Nr. 21/31 poz. 258, kształcenie inżynierów-oficerów w drodze przeniesień służbowych na wyższe studia odbywa się w politechnice warszawskiej na wydziałach, posiadających specjalne sekcje wojskowe, a mianowicie:

- sekcję uzbrojenia wydziału mechanicznego,
- sekcję broni chemicznej wydziału chemicznego,
- sekcję elektrotechniki wojskowej wydziału elektrycznego,

oraz na wszystkich innych wydziałach, których program odpowiada

Wobec tego, że przeciętny czas studjów na wydziale mechanicznym politechniki warszawskiej trwa 5,5 — 6 lat, przeniesienie służbowe na wyższe studia powinni uzyskiwać oficerowie młodzi. Powinni to być porucznicy przeciętnie po 3 roku służby zawodowej, a więc po 6 roku służby wojskowej, młodzi ludzie, którzy mają jeszcze warunki do wytężonej pracy naukowej (uczenie się) i którzy na swoich szczeblach kariery wojskowej dostatecznie poznali wojsko, jego ducha i potrzeby. Pożądanem byłoby, aby byli to już oficerowie broni pancernej. Przeważnie zaś będą to młodzi oficerowie broni głównych, którzy mają zamiłowanie do broni pancernej i posiadają odpowiednie uzdolnienie do prac technicznych.

W wieku dojrzałym (30 — 31 lat życia) oficerowie ci będą mieli ukończone wyższe studia techniczne. Z dyplomem inżyniera powrócą oni do szeregów armji, aby przez kilkanaście lat dalszej służby zawodowej pracować dla dobra wojska.

Oczywiście, oficerów takich broń pancerna potrzebuje w ilościach zaledwie kilku procent swego stanu ogólnego. Oficerowie ci zato, i tylko oni, muszą się znaleźć na tych stanowiskach, które są związane z powstawaniem sprzętu, jego przyjmowaniem i opinjowaniem, jak to już wyżej było omówione.

Tylko tą drogą da się rozwiązać uzupełnianie korpusu oficerów-inżynierów.

---

potrzebom wojskowym (np. sekcje lotnicza i samochodowa wydziału mechanicznego).

Przeniesieni służbowo na studia mogą być oficerowie broni po rocznym pobycie w linii, ale nie później jak w 6 lat po ukończeniu właściwej szkoły podchorążych, oraz po zdaniu konkursowego egzaminu w politechnice na zasadach ogólnych.

Przemianowywanie cywilnych inżynierów stypendystów na oficerów zawodowych po odbyciu przez nich jednorocznej służby nie da pełnowartościowych oficerów-inżynierów. Oficerami-inżynierami muszą być w pierwszym rzędzie oficerowie linjowi.

Tak, jak pewna część oficerów technicznych broni pancernej będzie pełnił służbę czysto linjową, tak samo i pewna część oficerów-inżynierów, posiadających odpowiednie uzdolnienie taktyczne, znajdzie się z powrotem w linji. Oficerowie-inżynierowie potrafią lepiej wykorzystać techniczne zalety swej broni oraz w pełni odczuć wszystkie jej braki, zarówno techniczne, jak i taktyczne. Nie należy zapominać, że broń pancerna jest bronią techniczną. O ile oficerowie tacy znajdują się na stanowiskach zastępców dowódców i dowódców formacyj broni pancernej, to dla ogólnego rozwoju broni będzie to tylko korzystnym: w jednej osobie będziemy mieli zespolone podstawowe cechy oficera broni pancernej.

Chcąc jednak zapewnić dopływ młodych sił na uzupełnienie kategorii oficerów-inżynierów, pamiętać należy o jednej rzeczy. Oficerowie linjowi, którzy zostali przeniesieni na wyższe studia, zużywają na nie 5 — 6 lat wytężonej pracy i to pracy, podczas której trzeba wyrzec się życia osobistego i niejako być postawionym poza nawias ogólnego życia wojskowego.

Nie można pozwolić na to, aby fakt ten odbił się na ogólnej karierze wojskowej przyszłego oficera-inżyniera. Jak długo nie będzie ustalonych innych zasad opinjowania oficerów, będących na studiach, i oficerów-inżynierów, tak długo będą oni pokrzywdzeni w swoich prawach awansowych i karierze wojskowej. Przecież nie przechodzą oni normalnych kursów doskonalących i taktycznych, wymaganych do awansu. Niezawsze znajdują się odrazu na sta-

nowiskach, gdzie tylko opinia fachowa i tylko ona będzie decydować.

Stworzenie tych innych norm awansowych i zasad opinjowania oficerów-inżynierów jest koniecznością życiową. Nie da się jednak jej rozwiązać bez stworzenia tytułu inżyniera wojskowego, tytułu równoważnego z tytułem oficera dyplomowanego. Jak tytuł oficera dyplomowanego nie jest przywiązany do jakiegoś korpusu osobowego, tak samo i tytuł inżyniera wojskowego nie powinien być związany z odrębnym korpusem osobowym. A jednak stworzenie tego tytułu pociągnęłoby za sobą automatycznie stworzenie właśnie innych zasad awansowych i opinjowania, oraz, co ważniejsze, ustalenie stanowisk, na których mogliby znajdować się tylko inżynierowie wojskowi.

Tytuł ten powinien być nadawany oficerom, którzy uzyskali tytuł inżyniera cywilnego w drodze przeniesienia służbowego na wyższe studia (bądź w inny sposób) i przesłuchali cykl specjalnych wykładów taktycznych w czasie tego przeniesienia. Wszystkim innym oficerom-inżynierom powinno się (w razie stworzenia tytułu inżyniera wojskowego) umożliwić wykazanie się znajomością niezbędnego minimum wiedzy ogólnowojskowej i taktyki tego rodzaju broni, dla której będą oni pracować.

---



KAPITAN ZBIGNIEW SZYMAŃSKI.

JAK POWINNO BYĆ PRZEWOŻONE DZIAŁKO  
PRZECIWPANCERNE W PIECHOCIE LUB  
KAWALERJI.

W zeszycie grudniowym r. ub. *Prze gl ą d u W o j s k o w o - T e c h n i c z n e g o* umieszczony jest artykuł mjr. dypl. *W e r y h o p. t.* „Uwagi na temat obrony przeciwpancernej“.

Autor, po analizie przejawów pola walki przyszłej wojny, w której bezsprzecznie wielką, a może nawet decydującą rolę odegra broń pancerna, dochodzi do słusznego wniosku, że piechotę i kawalerję należy wyposażyć w broń przeciwpancerną, która dałaby pewność skutecznej walki z opancerzonym przeciwnikiem. Dalej autor twierdzi, że najodpowiedniejszą bronią przeciwpancerną na szczeblu bataljonu piechoty jest działko; działek takich bataljon powinien mieć od 3 do 4 sztuk.

Są to wnioski bardzo słuszne, wnioski, które wymagają dokładnego przemyślenia i rozwiązania.

Obecnie chcę przeanalizować, jakim warunkom powinno odpowiadać działko przeciwpancerne piechoty czy kawalerji, jeśli chodzi o jego trakcję i zdolności poruszania się w terenie.

Wielki rozwój broni pancernej w nowoczesnych armjach daje nam pełne prawo twierdzić, że każda niemal bitwa

przyszłej wojny będzie się toczyć przy wydatnym udziale oddziałów pancernych, a co za tem idzie — przy intensywnej pracy broni przeciwpancernej.

Nasilenie bronią pancerną frontu nie będzie z obydwu stron jednakowe. Państwo bogatsze, o bardziej rozwiniętym przemyśle wojennym będzie mogło zawsze wystawić ilość jednostek pancernych większą, niż jego nieprzyjaciół, słabszy finansowo i przemysłowo. Strona słabsza jednak, znając ilościową przewagę broni pancernej przeciwnika, powinna znaleźć drogę do zrównoważenia różnicy sposobem tańszym, niż tworzenie wielkiej ilości sprzętu pancernego.

Rozwiązanie tego zagadnienia widzę w doskonałym opracowaniu własnego sprzętu pancernego, aby górował on technicznie i zdolnościami bojowymi nad liczniejszym sprzętem nieprzyjaciela, oraz w doskonale zorganizowanej i bogatej obronie przeciwpancernej.

Jasnym jest, że broń przeciwpancerna powinna być ruchliwa, nie może ona być balastem, hamującym ruchy piechoty czy kawalerji, powinna mieć zdolność towarzyszenia broniom głównym w każdych warunkach terenowych tam, gdzie uderzenie oddziałów pancernych przeciwnika jest możliwe.

Przechodzę do właściwego tematu, do sposobu przewożenia działka przeciwpancernego piechoty lub kawalerji.

Działko przeciwpancerne powinno dawać możność zwalczania oddziałów pancernych nieprzyjaciela we wszystkich przejawach walki, a więc w marszu, w boju spotkaniowym, w walkach odwrotowych, w obronie, natarciu i t. d. Powinno ono zjawiać się tam, gdzie powstaje nagle potrzeba walki z pancernym, powinno zdążyć zawsze na czas do zagrożonego rejonu, słowem, powinno być zawsze gotowe do otwarcia ognia i do przesunięcia się na inne stanowisko, nieraz bar-

dzo odległe. Poza tem powinno ono mieć przy sobie dużą ilość amunicji.

Stąd wniosek, że działko powinno być tak zbudowane, aby mogło z łatwością bez wysiłków obsługi poruszać się w terenie.

Za jedyne rozwiązanie, któreby dawało te możliwości, uważam trakcję motorową.

Trakcję motorową możemy rozwiązać w dwojaki sposób: 1) działko na podwoziu gąsienicowym i 2) działko, jako doczepka do ciągnika gąsienicowego.

Rozpatrzmy kolejno obydwie rozwiązania.

#### Działko na podwoziu gąsienicowym.

Strony dodatnie:

1. stała gotowość do otwarcia ognia, nawet w marszu (po zatrzymaniu się);
2. możliwość bardzo szybkiej zmiany stanowiska;
3. możliwość szybkiego przerzucania działka do miejsc zagrożonych w terenie;
4. możliwość przeciwstawienia broni pancernej nieprzyjaciela własnej broni przeciwpancernej, stąd małe prawdopodobieństwo zaskoczenia;
5. możliwość zmiany stanowiska i pokonywania terenu bez wysiłków ze strony obsługi;
6. możliwość posiadania dostatecznie dużej ilości amunicji przy działku (na ciągniku lub w specjalnej doczepce amunicyjnej);
7. możliwość towarzyszenia piechocie i kawalerji poza drogami bez zmniejszania ich ruchliwości;
8. łatwość maskowania przed obserwacją lotniczą (w porównaniu do działka o zaprzęgu konnym);

9. możliwość szybkiej koncentracji działek całego pułku.

Strony ujemne:

1. większa trudność przy maskowaniu stanowiska ogniowego działka, co jednak przy odpowiednio niskiem rozwiązaniu podwozia i działka da się częściowo uniknąć;

2. wprowadzenie sprzętu motorowego do jednostek niezmotoryzowanych; przy dążeniu do motoryzacji armji i wprowadzaniu do jednostek broni głównych motocykli i samochodów sprawa nie przedstawia się jednak tak źle;

3. w razie zepsucia się ciągnika unieruchomienie działka.

Działko, jako doczepka ciągnika.

Strony dodatnie:

Rozwiązanie to posiada wszystkie prawie plusy rozwiązania pierwszego; wyjątek stanowi jedynie stała gotowość ogniowa, ponieważ działko ciągnione wymaga odprzodkowania. Zmiana stanowiska też trwa nieco dłużej. Natomiast sprawa maskowania działka na stanowisku ogniewem przedstawia się dużo lepiej i nie nasuwa żadnych wątpliwości.

Jedną z poważnych stron dodatnich tego rozwiązania jest możliwość wysłania ciągnika w czasie akcji w razie koniecznej potrzeby po amunicję.

W razie uszkodzenia ciągnika można go szybko zastąpić przez inny lub w razie potrzeby jednym ciągnikiem holować 2 działka; ma to duże znaczenie przy walkach odwrotowych.

Strony ujemne:

Jak przy rozwiązaniu pierwszym, z wyjątkiem maskowania na stanowisku ogniewem.

Uważam, że bataljon piechoty czy pułk kawalerji, wyposażony w 4 tak pomyślane działka, moglibyśmy uważać



za oddziały dość dobrze przygotowane do obrony przeciwpancernej.

Ogólnie mówi się, że najlepszą bronią przeciwpancerną jest własna broń pancerna. Twierdzenie słuszne. Niemniej jednak w razie walki z nieprzyjacielem silniejszym, jeżeli chodzi o sprzęt pancerny, musimy posiadać doskonale zorganizowaną broń przeciwpancerną w oddziałach broni głównych, bo własne oddziały pancerne będą miały taką ilość zadań do wykonania, że niezawsze będą mogły walczyć tam, gdzie będzie tego potrzeba.

---

KAPITAN INŻYNIER TADEUSZ FLORCZAK.

MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA WYKRESÓW GANTTA  
W ADMINISTRACJI PARKU  
SAMOCHODOWO-CZOŁGOWEGO.

E m e r s o n, wybitny teoretyk i znawca organizacji zakładów przemysłowych i autor klasycznego dzieła pod tytułem „12 zasad wydajności“, za jedną z nieodzownych zasad racjonalnego prowadzenia przedsiębiorstwa uważa niezawodne, natychmiastowe i dokładne sprawozdanie. Znaczy to, że kierownik każdego dobrze prowadzonego przedsiębiorstwa powinien w każdej chwili wiedzieć, co się w zarządzanym przez niego zakładzie dzieje, a mianowicie: w jakim stopniu są obciążone maszyny warsztatu, jak postępują roboty przy zamówieniach, jak pracują robotnicy i t. d.

Co da temu kierownikowi to niezawodne, natychmiastowe, dokładne sprawozdanie? Wykresy G a n t t a w zupełności spełniają to zadanie. Według określenia inżyniera amerykańskiego W a l l a c e'a C l a r k a „pokazują one, czy maszyny były wykorzystane w danym czasie, a jeżeli nie, to dlaczego; ustalają odpowiedzialność za przestój maszyn i pomagają w jego zmniejszaniu; umożliwiają porównanie roboty każdego robotnika zoso-

na ze wzorem i ujawnienie przyczyn niepowodzenia, a w rezultacie i odpowiedzialności za nieusuwanie przeskód; wreszcie umożliwiają ściśle planowanie robót, co pozwala w najracjonalniejszy sposób wykorzystać inwentarz i wykonać prace w oznaczonym terminie; pokazują one równocześnie stopień obciążenia robotami całego zakładu, dają możliwość stałego porównywania planu robót z wykonaniem i pozwalają kierownikowi przewidzieć przyszłe wydarzenia ze znaczną ścisłością, a przeto łatwiej pokonać trudności“.

Jak widzimy, dają one tyle korzyści, że stosowanie ich, zwłaszcza w dzisiejszych ciężkich czasach, powinno być naczelnem przykazaniem każdego przedsiębiorstwa, a co za tem idzie i przedsiębiorstwa wojskowego. Zanim omówimy wszystkie możliwości stosowania tych wykresów w administracji parku, musimy pokrótce zaznajomić się z ich genezą oraz zasadami ich kreślenia.

W nazwę swoją otrzymały wykresy od nazwiska ich wynalazcy—inżyniera H. L. G a n t t a, który pracował podczas wielkiej wojny w amerykańskim Departamencie Uzbrojenia w charakterze doradcy generała W i l l i a m a C r o z i e r, szefa tego departamentu.

Generał C r o z i e r zorientował się, jaką pomoc okazać mogą te wykresy przy określaniu odpowiedzialności i zastosował je w rozmaitych wydziałach departamentu.

W ciągu 1918 r. wykresów G a n t t a używano w zbrojowniach Stanów Zjednoczonych, przy fabrykacji hydroplanów i w innych państwowych instytucjach.

Nadmienić tutaj muszę, chociażby tylko ze względów patriotycznych, że wykresy tego typu na wiele lat przed wojną były już stosowane przez kierownictwo polskiej fa-

bryki obrabiarek Gerlacha i Pulsta w Warszawie do wyznaczania terminów wykonania robót oraz do przedstawiania stanu obciążenia obrabiarek; tylko zaniedbanie ogłoszenia ich w swoim czasie w prasie technicznej spowodowało z chwilą upadku fabryki zaginięcie polskiego pomysłu. Żyjący dziś dawni pracownicy tej fabryki dobrze o tem wiedzą.

Do kreślenia wykresów służy arkusz formatu normalnego 420 x 297.

Na arkuszu kreślimy szereg linii prostych poziomych i pionowych, a mianowicie:

Po stronie prawej arkusza odcinamy, jako margines, pas szerokości 50 mm., kreśląc na tej odległości od krawędzi dość grubą linię pionową. Drugi taki sam pas odcinamy po stronie lewej. Po linii pierwszej, poprowadzonej po stronie lewej, kreślimy drugą równoległą w odległości 12,5 mm. Pozostałą przestrzeń dzielimy na kolumny, przedstawiające pewne okresy czasu: godziny, dni, tygodnie lub miesiące. Jeżeli operujemy dniami i godzinami (co ma przeważnie miejsce w warsztacie), to powyższą przestrzeń dzielimy na 2 dwie połowy, z których każda wyobraża tydzień. Każdą z tych połówek dzielimy na 23 równe części, odpowiadające 2-godzinnemu okresowi czasu. Oddzielając każde 4 kolumnienki 2-godzinowe liniami grubszymi, otrzymamy 5 szerokich kolumn 8-godzinowych, odpowiadających dniom od poniedziałku do piątku włącznie i 1 kolumnę 6-godzinową, przewidzianą dla sobót (załącznik nr. 1).

Jeżeli operujemy dniami i tygodniami, to należy całą przestrzeń podzielić na 10 równych części, przedstawiających tygodnie, a te ostatnie na ilość dni pracy w tygodniu (załącznik nr. 2).



Co się tyczy linii poziomych, to od góry na obu rodzajach wykresów należy pozostawić 17 mm na nagłówek, określający informacje, jakie zawiera wykres.

Pod nagłówkiem pozostawia się miejsce tej samej szerokości dla dat i okresów czasu. Obie te linje są nieco grubsze tak, jak linje marginesowe pionowe. Pozostałą przestrzeń aż do samego dołu dzielimy linjami poziomymi na rubryki o szerokości, odpowiadającej podwójnemu odstępowi maszyny do pisania, a więc mniej więcej 9 mm.

W załączeniu podaję wzory arkuszy do omawianych wykresów, nakreślone według wyżej przytoczonych zasad, a podanych w dziele W. C l a r k a p. t. „Wykresy G a n t t a”.

Jak wspomniałem, odległość między dwiema linjami pionowymi wyraża pewien okres czasu. W zależności od tego, do czego mają nam służyć wykresy, linjami poziomymi, prowadzonymi pomiędzy pionowymi, wyrażamy stosunek pracy faktycznej, już wykonanej, do pracy naznaczonej.

Jednakże odcinki linii poziomej wyrażają jednocześnie:

- 1) jednakowe okresy czasu,
- 2) rozmaite ilości pracy wyznaczonej,
- 3) rozmaite ilości pracy wykonanej.

Tem samym podają one również stosunek zużytego czasu do ilości wykonanej pracy.

Trudno jest uogólniać zasady kreślenia wykresów G a n t t a, zwłaszcza, że definicja ogólna nie wiele przyczyniłaby się do ich zrozumienia; dlatego też nie będę się trudził nad ujęciem wszystkich możliwości zastosowania tych wykresów w jakieś ogólne prawidła, a przedstawię zastosowanie ich w każdym interesującym nas wypadku.

Jako przykład pierwszy, weźmiemy zastosowanie wykresów do zbadania stopnia wykorzystania obrabiarek, posiadanych w warsztacie. Na arkuszu, jak załącznik nr. 1, kierownik działu obróbki wypisuje w miejscu na nagłówek: *Wykres obciążenia obrabiarek za czas od... do...*

Między poziomymi linjami grubymi po lewej stronie w pierwszej kolumnie daje nagłówek: *Nazwa obrabiarek*; w kolumnie węższej: *Nr. inwentarzowy maszyny*.

W dalszych kolumnach nad nazwami dni stawia cyfry, oznaczające daty.

W kolumnie *Nazwa obrabiarek* wypisuje kolejno wszystkie rodzaje maszyn obróbczych, znajdujące się w jego dziale, a więc osobno tokarki, gryzarki, wiertarki i t. d. Powyżej każdej grupy pozostawia się miejsce dla sumarycznego przedstawienia stanu obciążenia całej grupy obrabiarek, u góry zaś blankietu — wolne miejsce dla sumarycznego przedstawienia stanu obciążenia wszystkich obrabiarek, znajdujących się w danym dziale.

W pierwszej więc linii od góry w tej kolumnie należy umieścić napis: *Całkowity czas pracy maszyn w oddziale*, potem opuścić jedną linię i w następnej umieścić nazwę pierwszej zrzędu grupy maszyn, na przykład: *Tokarki*.

Pod spodem wypisujemy nazwy, charakteryzujące tokarki, w węższej zaś kolumnie — ich numery inwentarzowe. Obok numeru każdej maszyny oznaczamy codziennie ilość godzin rzeczywistej pracy maszyny, kreśląc cienką poziomą linię wzdłuż prostokąta, odpowiadającego danej dacie. Długość linii odpowiada ilości godzin pracy maszyny. Brak kreski poziomej w danej rubryce oznacza, że maszyna w tym czasie nie pracowała.

W miejsce brakującej kreski daje się znak symboliczny, podający przyczynę bezczynności maszyny. I tak, stawiając literę *Z*, podajemy jako przyczynę przestoju brak zamówienia: litera *R* oznaczać będzie naprawę, *L* — brak ludzi (nieobecność pracującego przy danej obrabiarce robotnika), *S* — święto i t. p. W miarę potrzeby kierownik warsztatu wprowadza inne, nowe symbole, określające przyczyny bezczynności maszyny. Cienkie kreski, oznaczające dzienną pracę maszyny, kreśli się w górnej połowie prostokąta, aby później, z końcem tygodnia, móc pod temi kreskami nakreślić linię grubą, oznaczającą ilość godzin pracy danej maszyny w ciągu całego tygodnia. Długość tej dolnej grubej linii równa się sumie długości cienkich linii za dany okres czasu. Prowadzimy ją po linii dolnej boku prostokąta, odpowiadającego danemu okresowi czasu. Czas biegu wszystkich maszyn danej grupy sumuje się, a przeciętną cyfrę pracy dziennej i tygodniowej kreślimy w rubryce z nazwą danej grupy obrabiarek, podobnie jak przy pojedynczych maszynach, zapomocą cienkiej i grubej linii. W ten sam sposób obliczamy i kreślimy przeciętne cyfry godzin pracy maszyn w całym dziale obróbki na samej górze wykresu. Dla bardziej wyrazistego zobrazowania tej rzeczy załączam przykład wykresu, zestawionego przez dział obróbki warsztatów parku b. 6-go dywizjonu samochodowego we Lwowie (załącznik Nr. 3).

Za tydzień od 14-go do 19 lipca wykres jest kompletny, to znaczy wykreślone są wszystkie linje, podające obciążenie każdej maszyny w każdym dniu z osobna, jak również sumaryczne obciążenie każdej obrabiarki za cały tydzień. Na tej podstawie wykreślono następnie linje obciążenia każdej z grup obrabiarek w każdym dniu oraz w ciągu całego tygodnia. U góry przedstawiono przecięt-

ny czas pracy wszystkich maszyn każdego dnia oraz w ciągu całego tygodnia.

Wykres, przedstawiający pracę obrabiarek w następnym tygodniu, jest niekompletny i danych sumarycznych nie posiada. Nie kreśliłem tych linii celowo, aby dać możliwość czytelnikowi zrobienia samodzielnie wykresu na podstawie podanego stanu obciążenia.

Przyjrzyjmy się bliżej linjom na wykresie kompletnym. Widzimy, że tokarka Nr. 2 była przez cały poniedziałek 14.VII niezajęta, a przyczyną bezczynności był brak zamówień. Dopiero we wtorek 15.VII zaczęto na niej pracować i to dopiero od godziny 11 rano (pracę rozpoczynano o godz. 7-ej). Pracowano na niej następnie cały dzień w środę, poczem już do końca tygodnia stała bezczynnie z tego samego powodu. Czas jej pracy w ciągu całego tygodnia wynosił więc godzin 12. Uwidacznia to linja gruba nakreślona w rubryce tej obrabiarki.

Tokarka Nr. 3 pracowała w poniedziałek 14.VII 8 godzin, we wtorek — 7 godz., w środę — 1 godz. od 15-tej do 16-tej, następnie przez cały czwartek i piątek, w sobotę zaś tylko 3 godziny. Całkowity czas jej pracy w tym tygodniu wynosił 35 godzin, i ten okres czasu przedstawia gruba linja nakreślona na dolnym boku rubryki tej obrabiarki. Przyczyny przestoju, jak tokarki Nr. 2. Linje grube podają nam jasno stopień wykorzystania każdej z obrabiarek w rozpatrywanym okresie czasu. Studjując tak pozycję za pozycją, możemy z nakreślonych linii przedstawić sobie obraz pracy każdej z pozostałych obrabiarek.

Przeciętny czas pracy wszystkich tokarek w poniedziałek 14.VII otrzymamy, sumując czasy pracy każdej z nich w tym dniu (40 godzin) i dzieląc otrzymaną liczbę przez ilość tokarek (to jest 9):  $\frac{40}{9} = 4.44$ , to znaczy, że obciąż-



zenie tokarek naszych było takie, jak gdyby każda z nich pracowała w tym dniu tylko przez  $4\frac{1}{2}$  godz.

Przeprowadzając podobny rachunek dla wtorku, zobaczymy, że na każdą tokarkę wypada również tylko  $4\frac{1}{2}$  godziny pracy; w środę — 4.1 godz., w czwartek — 3.56 godz., w piątek — 4.1 godz., w sobotę — 2.36 godz. Z obrazu przeciętnego czasu pracy wszystkich tokarek w tym tygodniu wynika, że zajęte one były tylko w ciągu 23 godzin; biorąc pod uwagę 46-godzinny tydzień pracy, widzimy, że połowa z nich była zupełnie zbędna, bo mogliśmy zamówienia tak rozłożyć na poszczególne tokarki, aby każda z nich była obciążona przez cały tydzień (zakładamy, że żadna z tych tokarek nie jest typu specjalnego, przeznaczonego do ściśle określonych robót).

Odrzuca się w oczy, że przy tym stanie obciążenia warsztatu, jakie mamy w miesiącu lipcu, ilość tokarek jest stanowczo za duża. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że okres letni jest okresem najslabszego ruchu w warsztatach parku, ponieważ gros robót wykonano w okresie jesiennym, zimowym i wiosennym.

Należy jednak pamiętać, że każda bezczynność obrabiarki jest dla nas stratą i to stratą tem większą, im droższą jest obrabiarka.

Widać z tego, że wykresy Gantt'a, prowadzone przez czas dłuższy, są bardzo cennym materiałem, na którego podstawie możemy z dostateczną dokładnością podać ilość i rodzaj obrabiarek, potrzebnych w naprawczym warsztacie samochodowym. Rzecz jasna, że musimy zgóry ustalić, jakiego rodzaju części zamierzamy dorabiać oraz ile napraw przewidujemy w ciągu pewnego okresu czasu.

Okres 2-tygodniowy, a nawet kwartalny, jest zbyt

krótki, aby na podstawie danych z tego czasu można było wysnuwać jakieś wnioski.

Zaznaczyłem już przedtem, że natężenie pracy w warsztatach w pewnych okresach roku wzrasta, w innych znów maleje.

W naszych warunkach tempo pracy wzmaga się w okresie ćwiczeń letnich, kiedy to najpierw dokonuje się szczegółowego przeglądu wysyłanego na ćwiczenia sprzętu, względnie w przyśpieszonym tempie sprzęt ten się naprawia, a następnie po ukończeniu ćwiczeń doprowadza się zdefektowane maszyny do stanu używalności.

Po naprawieniu sprzętu uszkodzonego tempo pracy spada, ponieważ zazwyczaj naprawia się odtąd tylko uszkodzenia, które powstają wskutek normalnego zużycia maszyn przy szkoleniu. Trwa to do momentu rozpoczęcia przygotowań sprzętu do ćwiczeń letnich, kiedy znów zaczyna się wszystko od początku.

Z tego widzimy, że już jednoroczny okres prowadzenia wykresów da nam dość dokładny materiał do wysnuwania wniosków co do racjonalności wyposażenia naszego warsztatu.

Wskazaniem więc jest zrobić z końcem roku obliczeniowego na podstawie wykresów tygodniowych jeden wykres, któryby dawał nam obraz obciążenia naszych obrabiarek w ciągu tego roku. Z wykresu tego zobaczymy, które maszyny są nam zbędne i które mogłyby być oddane do innego warsztatu, gorzej wyposażonego od naszego.

Arkusze dla okresu rocznego zmieni się tylko o tyle, że przestrzeń pomiędzy 2 zasadniczymi linjami pionowymi podzielimy na 12 części, odpowiadających miesiącom, rubrykę zaś miesięczną na 5 części, z których każda odpowiada już nie godzinom czy dniom, lecz 20% okresu czasu

jednego miesiąca. Do kreślenia więc wykresu rocznego trzeba będzie przeprowadzać pewne, zresztą niezbyt skomplikowane, rachunki, a mianowicie obliczenie, jakim procentem czasu dyspozycyjnego w całym miesiącu jest czas obciążenia danej obrabiarki. Tydzień roboczy ma 46 godzin. Ilość godzin pracy w miesiącu jest zmienna, ponieważ jeden miesiąc ma 4 tygodnie i 2 dni, drugi 4 tygodnie i trzy dni, a luty tylko cztery tygodnie. Radzimy sobie tu jednak w ten sposób, że za przeciętną ilość godzin pracy w każdym miesiącu przyjmujemy 200 godzin.

Jeżeli więc w pewnym miesiącu jakaś obrabiarka pracowała przez 50 godzin, to ta ilość godzin stanowi  $\frac{50}{200} \cdot 100 = 25\%$  całego okresu czasu pracy w tym miesiącu.

Na wykresie przedstawiamy to, kreśląc w rubryce rozpatrywanej obrabiarki kreskę przez 1 i  $\frac{1}{4}$  część kolumnienki danego miesiąca.

Sumując miesięczne procenty obciążenia i przedstawiając tę sumę graficznie w kształcie jednej grubej linii, otrzymamy obraz pracy danej obrabiarki w roku sprawozdawczym i stopień jej wykorzystania.

Aby dać czytelnikowi pojęcie o wielkości strat, powodowanych przestojami maszyn, pozwolę sobie na małe odstępstwo od omawianego tematu i przeprowadzę rachunek, jaskrawo ilustrujący wielkość tych strat.

Oczywistą jest rzeczą, że maszynę kupujemy po to, aby pracowała. Normalnie przyjmuje się za całkowity okres pracy obrabiarki okres 10 lat; w tym więc czasie musimy odzyskać kwotę wydaną na jej zakup i ustawienie, czyli, jak to się mówi, zamortyzować ją.

Przypuśćmy, że jakaś gryzarka kosztowała nas łącznie z transportem i zafundowaniem 14,500 zł. Dla odzyskania tej kwoty po dziesięciu latach musimy rok rocznie do kosztów robót na niej wykonywanych zaliczać 10% tej kwoty, t. j. 1450 zł. Przyjmując, że obrabiarka była w pełni wyzyskana i pracowała 2400 godzin w ciągu roku, musimy do godzinowej płacy robotnika i innych kosztów, obciążających tę maszynę, doliczyć na amortyzację kwotę:  $\frac{1450}{2400} = 0.6$  zł.

Jeżeli więc maszyna stoi, to na każdej godzinie tracimy 60 gr.

Jeżeli ilość godzin przestojów jest niezbyt wielka, to radzimy sobie w ten sposób, że na amortyzację zaliczamy kwotę większą, wypadającą z podzielenia rocznej stawki amortyzacyjnej przez tę mniejszą ilość godzin pracy obrabiarki. Ale można tak robić tylko do pewnej granicy, bo jeżeli ilość godzin przestojów jest zbyt wielka, to obciążenie jednej godziny produkcyjnej wypadnie za duże.

Mógłby mi jeszcze czytelnik zrobić uwagę, że, jeśli maszyna nie pracuje, to się nie zużywa, niema więc co zaliczać jakichś kwot na amortyzację.

Ponieważ nie miejsce tu na omawianie tej sprawy na ewentualną uwagę odpowiem pytaniem:

Coby dziś wart był samochód, kupiony w r. 1910, którego nie używano zupełnie, a postawiono w garażu? Zdaje się, że miałby tylko wartość muzealną, albo łomu, jakkolwiek jego cena nabycia mogła być bardzo wysoka.

Widzimy więc, że dokładne sprawdzanie stopnia wykorzystania maszyn jest rzeczą pierwszorzędną wagi. Sprawdzanie to dają nam wykresy G a n t t a. Czyż nie



warto posługiwać się nimi już choćby tylko z tego względu?

Na tem jednak nie koniec: bo jeszcze więcej możemy mieć z nich korzyści przy planowaniu napraw, o czem w następnym artykule.

---

## Zestawienie cyfrowe

obciążenia obrabiarek za czas od 14 do 19 lipca 1930r.

Ilość	Nazwa obrabiarki	Ilość godzin pracy													
		14 Poniedz.		15 Wtorek		16 Środa		17 Czwartek		18 Piątek		19 Sobota		W całym tygodniu	
		Razem	Średn.	Razem	Średn.	Razem	Średn.	Razem	Średn.	Razem	Średn.	Razem	Średn.	Razem	Średn.
9	Tokarnie	40	4,44	41	4,5	37	4,1	32	3,56	37	4,1	21	2,34	208	23
2	Gryzarki uniwersalne	-	-	1	0,5	7	3,5	-	-	-	-	3	1,5	11	5,5
2	Strugarki pionowe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	Strugarka poprzeczna	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
2	Wiertarki	3	1,5	1	0,5	-	-	-	-	-	-	6	3	10	5
2	Piłki do metali	7	3,5	2	1	5	2,5	2	1	3	1,5	2	1	21	10,5
1	Szlifierka do cylindrów	8	8	5	5	3	3	8	8	5	5	-	-	29	29
	<b>Razem</b>	58	3,05	52	2,74	52	2,74	42	2,2	45	2,37	32	1,7	281	14,8

\*) Średnio na jedną maszynę danej kategorii





Zet. 2

— 420 —

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
50		1	2	3	4	5	6						50			
9																

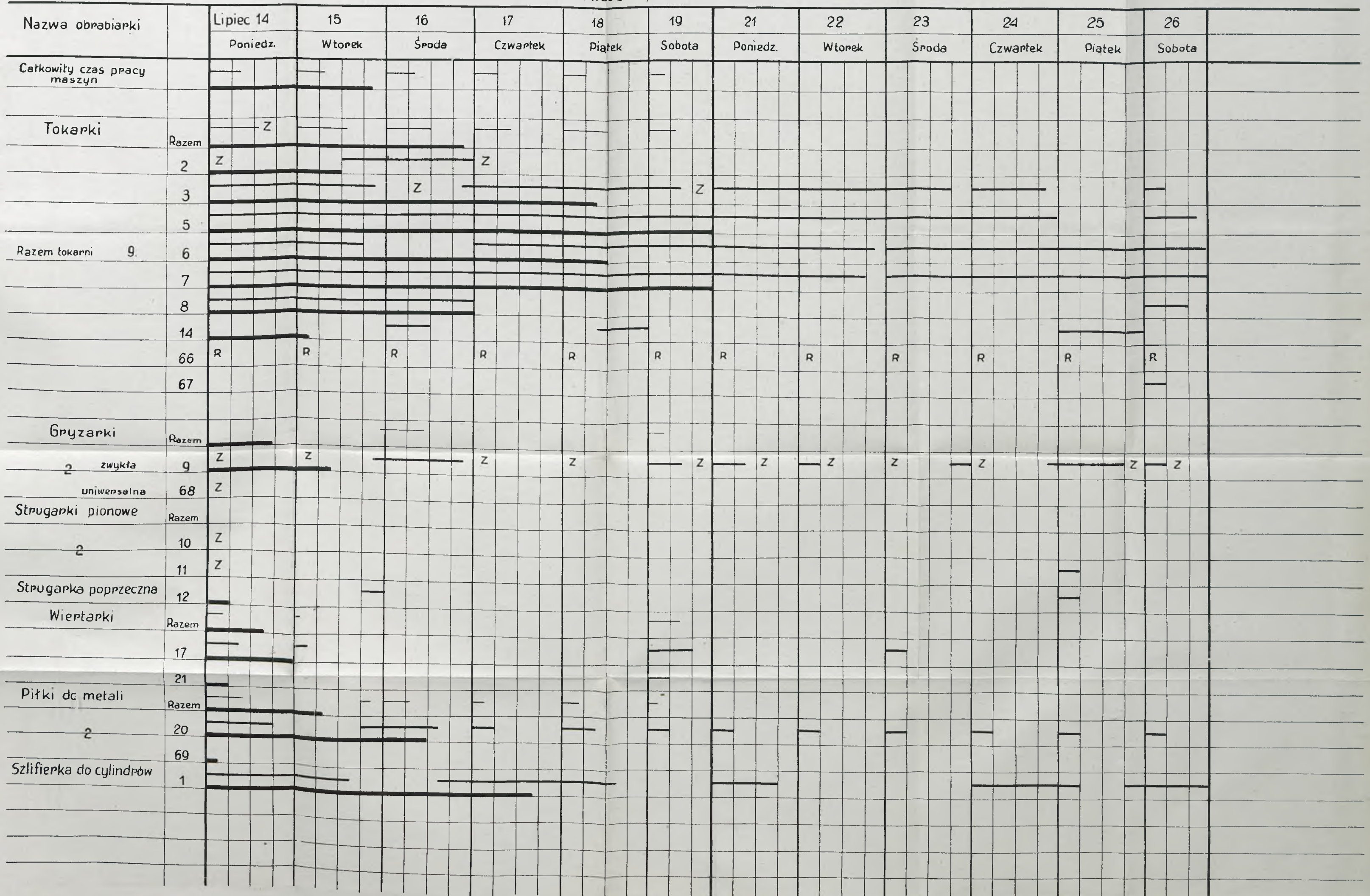
297

17

17

50







KAPITAN W ST. SP. WIKTOR RADLIŃSKI.

ZUŻYWANIE SIĘ GŁADZI CYLINDRÓW  
W SILNIKACH SAMOCHODOWYCH  
W ŚWIETLE DANYCH LITERATURY TECHNICZNEJ.

Dziwnem wydaje się, że nad tak pozornie jasną kwestją, jaką wydaje się kwestja wyrabiania się gładzi cylindrów w silnikach samochodowych, można się jeszcze dzisiaj zastanawiać.

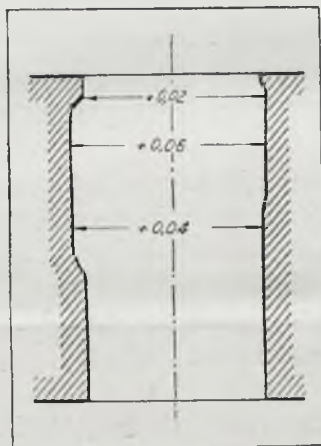
A jednak, pomimo pozornej jasności kwestji, w okresie ostatnich kilkunastu lat pogląd na nią zmienia się już po raz trzeci.

Przyczyna tego, między innymi, tkwi i w tem, że następstwo tego lub innego kierunku w postępie budowy silników samochodowych, którykolwiek z czynników, mających wpływ na wielkość i rodzaj zużywania się gładzi cylindrów w silnikach samochodowych, zaczyna odgrywać rolę dominującą, zmieniając rodzaj zjawiska zużywania się gładzi cylindrów pod wpływem pracy silnika, a tem samem i pogląd na przyczyny oraz istotę samego zjawiska.

Kwestja badania przyczyn wielkości zużywania się gładzi cylindrów silników samochodowych datuje się właściwie od wejścia w życie t. zw. silników szybkobieżnych i ciągników rolniczych, kiedy to kwestja zużywania się

gładzi cylindrowych wystąpiła nader jaskrawie w porównaniu ze zjawiskiem tem obserwowanem w silnikach okresu wcześniejszego, t. j. w latach 1914 — 20.

W owym czasie istniał pogląd, że kwestja zużywania się gładzi cylindrów w silnikach samochodowych jest przede wszystkim skutkiem t. zw. bocznego parcia tłoka na ściankę cylindra. Pogląd ten w zupełności potwierdza-



Ryc. 1.

*Typowe wyrobienie się gładzi cylindra w silniku wolnobieżnym.*

ła ówczesna remontowa praktyka silników. Rodzaj zużycia gładzi cylindrowej w silnikach tej epoki przedstawia ryc. 1. Jak widać, wyrabianiu podlegały głównie części gładzi, na które działają znaczniejsze siły, powstające wskutek bocznego parcia tłoka podczas suwu pracy i sprężania. Zjawisko to dominowało w owym okresie i domniemyje do dziś dnia w silnikach wolnobieżnych, t. zn. pracu-

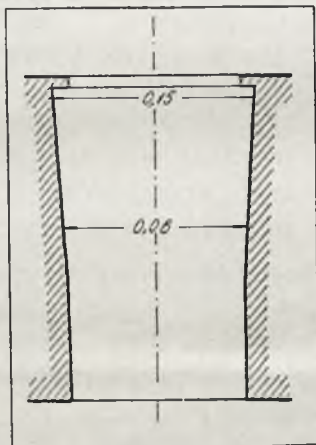
jących przy  $\sim 1500$  obr./min. i posiadających niski stopień sprężania  $E \sim 4.2 - 4.5$ , t. j. pracujących przy umiarkowanych ciśnieniach i temperaturach w cylindrach oraz posiadających tłoki o małym obciążeniu jednostkowym powierzchni i stosunkowo obfite olejenie cylindrów. Ilościowo zużywalność gładzi cylindrów silników tej kategorii, pracujących w przeciętnych warunkach drogowych, obciążenia, chłodzenia i obsługi, wynosi przeciętnie (według *The Automobile Engineer* Nr. 22/32 r.)  $\sim 0.05 - 0.06$  mm na średnicy gładzi cylindra w stosunku do 10.000 klm przebytej przez samochód drogi. Taka wielkość zużycia przy wolnym tempie eksploatacji ówczesnych samochodów nie nastroczała oczywiście tematu do dociekań i badań istoty tego zjawiska.

W silnikach konstrukcyj późniejszych, t. zn. szybkobieżnych, posiadających już stopień sprężania  $E \sim 5$  i wyżej, pracujących przy  $n = 2000 - 3000$  obr./min. i wyżej, eksploatowanych przeważnie przy wyższych przeciętnie obrotach, charakter zużywania się gładzi cylindrowych jest już inny: stwierdzamy tu wyrabianie się gładzi cylindrowej na t. zw. „stożek“ w górnej części, jak to widać na ryc. 2. Ten rodzaj zużycia nie wykluczał bynajmniej zużycia, pokazanego na ryc. 1, jednak zjawisko wyrabiania się stożkowego u góry stało się dominującym. Ilościowo zużywalność gładzi cylindrów silników tego rodzaju, według podanego wyżej źródła, wynosi  $\sim 0.1 - 0.15$  mm na średnicy gładzi cylindra w stosunku do 10.000 klm przebytych przez samochód.

Wejście na rynek tych silników miało miejsce mniej więcej w okresie szerszego zainteresowania się motoryzacją przemysłu rolnego i szerszego rozpowszechniania się ciągników rolnych.



Kwestja zużywania się silników, pracujących w trudnych warunkach pracy ciągnika rolnego, jak również znacznie szybszego w porównaniu z silnikami dawniejszemi zużywania się gładzi cylindrów w silnikach szybkobieżnych intensywnie eksploatowanych samochodów, stała się kwestją nader aktualną.



*Ryc. 2.*

*Typowe wyrobienie się gładzi cylindra w silniku szybkobieżnym.*

Zgubny wpływ kurzu wydawał się być tu oczywistym i głównym powodem szybszego zużywania się cylindrów. Na wyjaśnienie więc stopnia wpływu tego czynnika zwrócili przede wszystkim swoją uwagę badacze i konstruktorzy. Szereg badaczy przeprowadza studia nad tem zagadnieniem, badają oni kwestję istoty powstawania kurzu, jego jakości i ilościowej zawartości w jednostce objętości powietrza oraz wpływu na zużywalność gładzi cylindrów.

Niemiecki badacz D r u l l<sup>1)</sup> po szeregu prób, dokonanych z silnikami ciągników, ustala ścisłą zależność pomiędzy wielkością zużywania się gładzi cylindrów a ilością wessanego do silnika wraz z powietrzem kurzu. Zależność ta według niego liczbowo wyraża się w ten sposób, że 1 g zassanego kurzu ściera około 2,3 g żeliwa z gładzi cylindrów. Zawartość kurzu w powietrzu może osiągnąć  $\sim 0,1 \text{ g/m}^3$ . Uzasadniałoby to b. znaczne zużycie np. dla ciągnika F o r d s o n: 1 g zassanego kurzu powoduje zużycie 0,01 mm na średnicy cylindra. Silniki samochodowe, pracując w przeciętnych warunkach bez filtra, zasysają  $\sim 10 \text{ g}$  kurzu na dystansie  $\sim 16.000 \text{ klm}$  (wg. M o t o r Nr. 5/33 r.). Zostało to ustalone na podstawie ilości kurzu, zaabsorbowanego przez filtr na tym dystansie.

Przyjmując teraz zgrubsza, że 1 g kurzu powoduje zwiększenie średnicy gładzi cylindra o 0,01 mm, otrzymamy, że pod wpływem kurzu gładź cylindra na dystansie 10.000 klm wyrobi się na 
$$\frac{10 \cdot 0,01 \cdot 10000}{16000} = 0,065 \text{ mm.}$$

Dane te, jak zobaczymy niżej, w przybliżeniu zgadzają się z wynikami, osiągniętymi na drodze bezpośrednich prób, podanych w innym źródle.

W konsekwencji myśl konstruktorów pracowała przede wszystkim w kierunku zabezpieczenia silników od zgnubnego działania kurzu. Przystudjowano zjawisko kurzu i możliwości zabezpieczenia przed nim silników.

W rezultacie mamy dziś filtry powietrzne do karburatorów, które, łącznie z zabezpieczeniem przed kurzem dopływu powietrza przez kominek karteru silnika i inne nie szczelności, przy należytej obsłudze dają możliwość prawie w zupełności wyeliminować wpływ kurzu na silnik.

<sup>1)</sup> Die Technik in der Landwirtschaft Nr. 7-8/29 r.

Według danych, zaczerpniętych z *The Automobile Engineer* Nr. 2/32 i *Motor* Nr. 10/32, przeciętna zużywalność gładzi cylindrów silników, pracujących w przeciętnych warunkach drogowych (zima i lato), przedstawia się jak następuje: przy pracy bez filtra wielkość zużycia wynosi w stosunku do 10000 przebytych klm  $\approx$  0,14 mm, przy zastosowaniu filtra wołkowego — 0,09 mm.

Podczas intensywniejszej eksploatacji, na jaką z reguły narażony jest wysoce obciążony silnik szybkobieżny samochodu nowoczesnego, ujawniła się znaczna różnica w odporności na ścieralność żeliwa, stosowanego przez poszczególnych producentów na bloki cylindrowe.

Zwrócono więc szczególną uwagę na materiał cylindrów, względnie tulej cylindrowych, starając się nadać mu większą odporność na ścieralność. Zaczęto stosować stopy z domieszką niklu i inne oraz tuleje odlewane w specjalnych urządzeniach, dzięki którym żeliwo przy odlewie podlegało działaniu siły odśrodkowej, a więc ugniatało się.

Zastosowanie stopu niklowego zwiększyć miało jako by odporność na ścieralność gładzi cylindrowej w stosunku do żeliwa cylindrowego zwykłego o 33%, a tulej utwardzonych przez działanie siły odśrodkowej — o całe 45%. Zużycie więc takich gładzi w stosunku do 10000 przebytych klm powinny wynosić: dla żeliwa niklowego — 0,08 mm, dla tulej odśrodkowych — 0,06 mm.

Następnie stosowano tuleje azotowane i t. p. utwardzone. Ulepszenia te, jak zobaczymy dalej, nie dały wyników, jakich od nich oczekiwano.

Mówiąc o kwestji wyrabiania się gładzi cylindrów, nie można pominąć kwestji ich olejania. Wydaje się jasnym, że im olejenie będzie lepsze, to znaczy, im bar-

dziej będzie zapewniona nieprzerywalność warstwy oleju o dostatecznej dla danego obciążenia wiskozie — tem zużycie powierzchni gładzi będzie mniejsze. Z kwestją dostatecznego olejenia gładzi cylindrów ściśle wiąże się kwestja wielkości luzu i powierzchni przylegania pomiędzy tłokiem a cylindrem, lecz wielkość luzu i wielkość powierzchni przylegania (pomijając tu kwestję stosunkowego rozszerzania się tłoków i cylindrów) zwiększają się w miarę wyrabiania się gładzi tłoków i cylindrów, poza tem nie wykluczone jest utwardzanie się pracujących powierzchni. Zjawiskami temi uzasadnia się prawdopodobnie fakt, podawany przez niektórych badaczy, że zużywalność cylindrów maleje w miarę zwiększania się ilości przepracowanych przez silnik godzin.

W myśl powyższego znacznie większego zużycia gładzi cylindrów można spodziewać się w okresie pierwszych 20000 klm. Zależność pomiędzy zużyciem oleju a zużywaniem się gładzi cylindrów (według *The Automobile Engineer* Nr. 2/32 i *Motor* Nr. 10/32) wyraża się, jak niżej:

Zużycie oleju na 100 klm  
w litrach

Zużycie gładzi cylindrów, mierzone  
na średnicy cylindra, wyniosło w okre-  
sie pierwszych 32.000 przebytych klm  
odniesione do 10.000 klm.

0,18

0,087 mm

0,24

0,075 mm

0,32

0,065 mm

0,41

0,050 mm

Wynika z tego, że zmniejszenie zużycia oleju o 0,41 —  
 $0,24 = 0,17; \frac{0,17 \cdot 100}{0,41} = \sim 41\%$  zwiększa zużycie  
 gładzi o około 0.41%.



Warunki pracy silnika również wywierają wpływ na wielkość zużywania się gładzi cylindrów, a mianowicie: w dotychczasowej praktyce doświadczalnej przeważnie odnoszono wielkość zużycia gładzi do ilości przebytych przez dany samochód klm, w zastosowaniu zaś do ciągników i czołgów — do ilości godzin pracy silnika. Obie te metody mogą być traktowane jedynie jako porównawcze i to, o ile chodzi o porównanie ze sobą stopnia zużycia gładzi w silnikach, pracujących na samochodach i t. p., posiadających mniej więcej jednakowy stosunek przekładni pomiędzy silnikiem a kołami i zbliżone warunki pracy. O ile zaś chcemy porównać, na przykład, używalność gładzi cylindrowych silników, z których jeden pracuje np. na ciągniku, drugi zaś, taki sam, na samochodzie ciężarowym, to musimy wielkość zużycia gładzi cylindrów odnieść do ilości obrotów, wykonanych przez badane silniki. Poza tem zużycie gładzi cylindrów zależy i jest (biorąc zgruba) proporcjonalne do ilości rozruchów (zimnego silnika), jakim w okresie swej pracy dany silnik podlegał<sup>1)</sup>.

W myśl tego gładzie cylindrów w silnikach, pracujących z częstymi przerwami, zużywają się prędzej od gładzi cylindrów w silnikach, pracujących dłuższymi okresami. Faktem bowiem jest, że gładzie cylindrów znacznie prędzej zużywają się w samochodach eksploatowanych w mieście z częstymi przerwami, niż w samochodach, pracujących nawet ciężej, np. autobusach dalekobieżnych, a silniki samolotów ćwiczebnych prędzej od silników na samolotach komunikacyjnych. Szczególnie zaś rujnuje gładzie cylindrów zmuszanie zimnego silnika od razu do pracy na dużych obrotach i obciążeniach, jak również sposób, niestety jeszcze często stosowany, prędkiego roz-

<sup>1)</sup> Mechanizacja i Motoryzacja R. K. K. A. Nr. 9/34 r.

grzewania silnika przez rozpędzanie go na biegu jałowym bezpośrednio po rozruchu.

Gładzie cylindrów zużywają się również szybciej w silnikach, przystosowanych do samochodu lub innego sprzętu w ten sposób, że pracują one przez dłuższe okresy z szybkością, przy której występują już zjawiska wibracji. W silnikach zaś, w których ten „regime“ pracy ma miejsce tylko w wypadkach wyjątkowych, gładzie zużywają się mniej.

Niestety, w dziedzinie wpływu czynników „mechaniczno-eksploatacyjnych“ na zużywalność gładzi cylindrów trudno jest jeszcze ustalić jakąkolwiek obiektywną miarę lub współczynnik liczbowy, który mógłby mieć ogólne zastosowanie do poszczególnych silników.

Istne rewelacje w dziedzinie zużywania się gładzi cylindrów silników spalinowych, a samochodowych i lotniczych w szczególności, przynoszą prace ostatnich lat znanego badacza silników G. R i c a r d o i innych<sup>1)</sup>; stwierdzono przez nich, że:

1) utwardzone gładzie cylindrów zużywają się szybciej od gładzi żeliwnych normalnej twardości,

2) pierścienie tłokowe, nie bacząc na to, że przeważnie wykonywane są z materiału o powierzchni miększej od materiału cylindrów, zużywają się  $\sim$  5-krotnie mniej od gładzi cylindrów; porównanie to osiągnięto na drodze pomiaru ogólnej objętości ubytku materiału w gładzi cylindrów i pierścieniach;

3) rodzaj i wielkość zużywania się gładzi cylindrów w silnikach, pracujących na statkach, a więc w wyjątkowo dogodnych warunkach z punktu widzenia wpływu ku-

<sup>1)</sup> Mechanizacja i Motoryzacja R. K. K. A. Nr. 9/34 r.

rzu, nie różnią się prawie od zużycia cylindrów takich samych silników, pracujących na lądzie;

4) wpływ gęstości (wiskozy) oleju, jak również jego ilość na gładzi cylindrowej są znikome w stosunku do wielkości zużywania się gładzi cylindrowej; a więc twierdzenie wręcz sprzeczne z podanem wyżej; twierdzenie wydaje się nawet nieprawdopodobnem, a jednak opiera się ono na doświadczeniu, przeprowadzonym przez B r y t y j s k i I n s t y t u t I n ż y n i e r ó w S a m o c h o d o w y c h <sup>2)</sup>: do oleju badanego silnika dodawano do 90% nafty; ilościowo dopływ oleju był zredukowany do 0,01 normalnie stosowanej ilości, mimo jednak tych barbarzyńskich warunków pracy zwiększonego zużycia gładzi cylindrów jakoby nie stwierdzono (eksperymentu tego nikomu powtarzać nie zalecam);

5) wielkość zużycia gładzi cylindrów nie zależy od ilości obrotów, z jaką pracuje silnik.

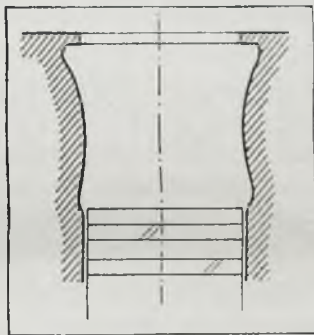
Podane wyżej twierdzenia posłużyły za podstawę do nowego poglądu na kwestję zużywania się gładzi cylindrów silników spalinowych, a mianowicie: według R i c e a r d a, D u f f a, O s w a l d a i innych badaczy — powag międzynarodowych, głównym powodem zużywania się gładzi cylindrowych silników spalinowych jest zjawisko korozji gładzi cylindrowej, powstające pod wpływem oddziaływania gazów spalinowych, a właściwie kondensatu z nich, wydzielającego się już przy temperaturze gładzi ok. 65 — 70°. Kondensat ten zawiera wodę, w której stwierdzono obecność 0,04% aldogidów i 0,05% t. zw. kwasu mrówczanego, nadgryzającego powierzchnie gładzi

---

<sup>2)</sup> A. T. Z. z 1933 r. i Mechanizacja i Motoryzacja R. K. K. A. Nr. 9/34 r.

cylindrów. Kształt wyrobionego cylindra (ryc. 3) daje również potwierdzenie zjawiska korozji.

Przemawia za tą teorią również fakt, że silniki, podlegające częstym zatrzymywaniom, a więc stwarzające pomyślnie warunki do wytwarzania się kondensatu, zużywają się bardziej od cylindrów silników, pracujących równomierniej. Poza tem cylindry silników przy stosowaniu paliw o wyższym punkcie zapłonu zużywają się prędzej, niż przy paliwach o niższym punkcie zapłonu. Zjawisko



Ryc. 3.

*Kształt wyrobienia się gładzi w silniku szybkobieżnym w świetle ostatnich badań.*

to R i c a r d o<sup>1)</sup> uzasadnia tem, że palenie się mieszanki przerywa się przy styczności ze stosunkowo zimniejszemi ściankami cylindrów. Powstające przytem spaliny posiadają silnie utleniające własności, i one to przede wszystkim oddziałują zgubnie na gładzie cylindrów. Potwierdza to fakt, że w niektórych silnikach cylindry są najbardziej wyrobione w miejscu, na które uderza

<sup>1)</sup> Mechanizacja i Motoryzacja R. K. K. A. Nr. 9/34 r.



strumień mieszanki wlotowej. Wynikałby z tego dość paradoksalny wniosek, że zimne cylindry poniżej 90° podlegają większemu zużyciu, niż cylindry rozgrzane. Ilościowo <sup>1)</sup> kwestja zużywalności gładzi cylindrów w świetle ostatnich badań przedstawia się, jak niżej.

Zużycie gładzi cylindrowej dla przeciętnego silnika benzynowego wynosi od 0,075 — 0,15 mm w stosunku do 1000 godzin pracy silnika. Dla silników zaś wysokoprężnych — o 75% większe. Dane te, po przyjęciu nawet za przeciętną szybkość samochodu ok. 20 klm/godz., wykazują jako górną granicę zużycia w stosunku do 10000 klm przebytej drogi:

$$1000 \cdot 20 = 20000 \text{ klm}$$

$$\frac{0,15 \cdot 10000}{20000} = 0,075 \text{ mm}$$

i jako granicę dolną:  $\frac{0,075 \cdot 10000}{20000} = 0,036 \text{ mm}$

Według tych samych danych zużycie gładzi dla ogólnie znanego silnika Ford wynosi w stosunku do 1000 godzin pracy 0,152 mm, t. j. ok. 0,07 mm/10000 klm.

Biorąc teraz pod uwagę wszystkie przytoczone wyżej dane, zaczerpnięte z literatury technicznej ostatnich lat, dochodzimy do następujących wniosków.

1) W początku 1932 r. za normalne przeciętne zużycie gładzi cylindrowych silników szybkobieżnych uważano wielkość zużycia średnicy cylindra w górnej jej części  $\sim 0,1 - 0,15 \text{ mm}$  w stosunku do 10000 przebytych klm.

2) Dane z roku bieżącego określają zużycie normalne jako wielkości, nie przekraczające 0,075 mm na 10000 klm.

<sup>1)</sup> Mechanizacja i Motoryzacja R. K. K. A. Nr. 9/34.

Dowodziłoby to, że osiągnięto wytrzymałość gładzi o  $\approx 100\%$  wyższą od wytrzymałości silników szybkobieżnych z przed roku 1932, nie bacząc na stosowanie paliw wysokowrzących i intensywniejszą pracę silników. Postęp ten prawdopodobnie przedewszystkiem przypisać należy ulepszeniu materiału gładzi cylindrów, powszechnemu stosowaniu racjonalnych filtrów powietrznych oraz lepszemu olejeniu silników i postępowi w dziedzinie olejów samochodowych, chociaż wpływ tego ostatniego czynnika według ostatnich danych literatury technicznej sprawdzony jest prawie do zera; wydaje się to mało prawdopodobne i nie nadaje się do naśladownictwa.

3) Wpływ materiału gładzi cylindrów przeciętnie szacowany może być na  $\approx 30\%$ , a przy materiałach gorszych, t. j. przy słabszych i zwłaszcza niejednorodnych odlewach, różnice mogą być znacznie większe.

4) Wielkość zużycia gładzi cylindrów w odniesieniu do przebytych klm zależna jest w silnym stopniu od „wieku“ silnika, a mianowicie: w okresie pierwszego 1000 klm jest ona największa, zmniejsza się następnie prawie do połowy.

5) Zużycie gładzi cylindrowych jest proporcjonalne do wielkości przekładni w danym wozie, t. j. im większa ilość obrotów silnika przypada na 1 klm, tem zużycie gładzi w odniesieniu do przebytej przez samochód drogi będzie większe.

6) Wielkość zużycia gładzi zależna jest od rodzaju stosowanego paliwa; paliwa wysokowrzące i mogące wchłaniać wodę (hygroskopijne) powodują większe zużycie od paliw niskowrzących.

7) Spalanie przy zimnych ściankach cylindrów powoduje większe zużycie gładzi, niż przy temperaturach, przy których kondensacja produktów spalania jest niemożliwa.

8) Zużycie gładzi jest, biorąc zgruba, wprost proporcjonalne do ilości zatrzymań i następnie rozruchu zimnego silnika.

9) Zużycie gładzi zależne jest również od racjonalności przystosowania silnika do warunków pracy. Silniki eksploatowane przy maksimum swej charakterystyki w warunkach, sprzyjających już powstawaniu wibracji, zużywać się będą szybciej od silników, pracujących z pewną rezerwą mocy i obrotów.

Jako środki zaradcze, mające na celu zmniejszenie wpływu zjawiska korozji na gładzie cylindrów, wyłoniły się ostatnio koncepcje stosowania specjalnych domieszek do olejów samochodowych. Dodanie np. 2 — 3% kwasu oleinowego podobno znacznie zmniejsza wpływ korozji na gładzie cylindrów. Również domieszka grafitu koloidalnego ma podobno wywierać wpływ zbawienny. Wpływ tych domieszek wyraża się w wytwarzaniu na gładzi cylindra jakby warstwy ochronnej, chroniącej ją od bezpośredniego kontaktu z substancjami żrącymi.

Walka z nadmiernym zużywaniem się gładzi cylindrów toczy się obecnie również na drodze mechanicznych ulepszeń silników: zwrócono baczność uwagę na ujednostajnienie temperatury cylindrów i głowic, co osiąga się przez stosowanie t. zw. uźebrowanej głowicy od strony przestrzeni wodnej, oraz zmianę poglądu na rolę pierścieni tłokowych.

W silnikach nowoczesnych pierwszy pierścień wykonuje się z brązu i ma za zadanie odprowadzenie ciepła na ścianki cylindrów i wodę chłodzącą.

W celu ułatwienia rozruchu zaczęto stosować znacznie silniejsze rozruszniki, dzięki czemu rozruch odbywa się przy szybkości  $\approx 800$  obr./min. Przy tej szybkości zapewnione jest już dobre olejenie gładzi, a dzięki specjalnym

urządzeniom termostatowym w karburatorze, racjonalny skład mieszanki jest również zabezpieczony. Ponadto szybkie stygnięcie silnika podczas postoju zabezpiecza się przez stosowanie termostatu w systemie chłodzącym.

W jakim stopniu te najnowsze ulepszenia wpłyną na trwałość gładzi cylindrowych — pokaże przyszłość.

Z wszystkiego, co powiedziałem, widzimy, jak wiele czynników wpływa na wielkość zużywalności gładzi cylindrów silników samochodowych i jak rozbieżne, a czasami nawet paradoksalne, wnioski wysnuwają poszczególni badacze. Faktem jednak jest, że ani obecność kurzu w silniku, ani też rozgrzany do utraty wiskozy olej, jak również niezbyt życzliwy stosunek do silnika, polegający na forsowaniu i eksploataowaniu go przeważnie na maksymalnej mocy lub szybkości, nie sprzyjają trwałości gładzi cylindrów. Przypisywanie zaś głównego wpływu zjawisku korozji — wydaje się również nieco przesadzonem. Wydaje się bowiem, że powinno ono było występować również i w silnikach starszych konstrukcyj, które pracowały na tych samych paliwach; przez żadnego z badaczy nie było to jednak poprzednio zauważone. Nie negując więc istnienia i wpływu korozji, sądzę jednak, że główna przyczyna znaczniejszego zużywania się w sposób charakterystyczny silników szybkoobrotowych leży w wibracji i pewnych usterkach w odlewach bloków cylindrowych, a również w uchybieniach w sposobie eksploataowania silnika.

Kończąc niniejszy artykuł, zwracam się do czytelników, a zwłaszcza do warsztatowców, z prośbą o nadesłanie mi pod adresem redakcji możliwie konkretnych danych w poruszanej kwestji w celu umożliwienia poruszenia tego tematu jeszcze raz w świetle danych z bezpośredniej praktyki.



MJR. INŻ. GROSGLIK-GRONIEWSKI.

## SŁOWNICTWO.

Ścisłość formułowania myśli nie daje się oddzielić od ścisłego myślenia, a żadna myśl nie może być ściśle sformułowana, o ile wyrażające ją wyrazy mają znaczenie zmienne, zależnie od osoby, która je wypowiada.

Zasadniczo każde pojęcie powinno być oznaczone przez jeden wyraz; gdyby tych wyrazów było kilka, nastąpiłoby samorzutne różniczkowanie danego pojęcia i do każdej odmiany zostałby przywiązany jeden z wyrazów dotychczas jednoznacznych. Taka zmienność znaczenia wyrazu wystąpićby musiała równocześnie w kilku środowiskach, operujących temi samymi pojęciami, i w każdym mogłaby iść w innym kierunku, w rezultacie ten sam wyraz oznaczałby w każdym środowisku co innego.

Język wojskowy nie dopuszcza takiej dowolności, to też ujednostajnienie słownictwa jest sprawą ważniejszą, niż się napozór wydaje. Warunki tworzenia wojska nie sprzyjały ustaleniu się jednolitego słownictwa, zwłaszcza w broniach technicznych. Nie wyrastały one w ścisłym kontakcie ze światem technicznym cywilnym w Polsce, który już od kilkudziesięciu lat walczy z zachwaszczeniem języka przez różne barbaryzmy. Przejmowały natomiast sprzęt pochodzenia obcego, wraz z nazwami, tłumaczone-

mi we własnym zakresie z rosyjskiego, niemieckiego czy francuskiego.

W formacjach samochodowych i pancernych powstała w ten sposób „gwara szoferska“ w trzech odmianach.

Walka z temi chwastami językowymi nie znajdowała należytego oparcia o środowisko cywilne wobec braku poważnego przemysłu samochodowego w Polsce. Gdy zaś przemysł ten powstał, zjawił się w nim ośrodek czwartej odmiany „gwary szoferskiej“ — polsko-włoskiej.

W okresie zwiększonego napływu oficerów do broni pancernej sytuacja uległa pogorszeniu, ponieważ nowi adepci lubowali się nieraz w wyrazach obcych, niedołączonych spolszczonych, i wprowadzali je na łamy prasy.

W celu nadania walce z tem złem charakteru zorganizowanego i uzyskania tą drogą szybszego wyniku, w Centrum Wyszkozenia Broni Pancernych została zorganizowana komisja słownictwa. Miała ona za zadanie opracować słowniczek wyrazów prawidłowych, aby drogą stałego ich używania jednolicie przez całą kadrę Centrum wpoić je słuchaczom kursów. Było to konieczne ze względu na duże zmiany wśród personelu kadry.

Nie było zadaniem komisji stwarzanie nowych wyrazów i nazw, a jedynie zestawienie już stosowanych nazw regulaminowych wzgl. poprawnych językowo, z równoczesnym wskazaniem nazw błędnych, które powinny być z mowy potocznej wykluczone.

Niestety skutkiem dalszych zmian personalnych komisja została zdekompletowana i musiała przerwać swe czynności. Ogłaszając plon jej dotychczasowej pracy, czynię to w nadziei, że przyczyni się on do ujednostajnienia językowego w przyszłych wydawnictwach broni pancernych i w bieżącej pracy wyszkoleniowej.

l. p.	Nazwa regulaminowa.	Nazwa błędna.	U w a g i.
P o j e c i a o g ó l n e.			
1	Samochodownictwo.	Automobilizm.	Analogiczne do nazw: kolejowiec, metalowiec i t. p. Pojazdów mechanicznych.
2	Samochodowiec.	Automobilista.	
3	Kierowca.	Szofer. Pałacz.	
R o d z a j e p o j a z d ó w m e c h a n i c z n y c h.			
4	Pojazd mechaniczny.	Maszyna, wóz mechaniczny.	Pojazd kołowy, gąsienicowy, ciągniony przez pojazd mechaniczny. Kołowy lub kołowo-gąsienicowy. Służący do przewozów.
5	Samochód.	Auto, automobil.	
6	Samochód 3-osowy.	Samochód 6-kołowy.	
7	Samochodzik.	Cyklekar. Wiaturoetka.	
8	Trójkołowiec.	Cyklometka.	
9	Motocykl.	Motocyklecka.	
10	Ciągnik.	Traktor. Czolg. Tank.	
11	Przyzeczopka.	Auto pancerne. Półczolg.	
12	Samochód pancerny.	Tank.	
13	Samochód opancerzony.	Tankietka. Czolg zwiadowczy.	
14	Czolg.	Amfibja. Czolg pływający.	
15	Czolg rozpoznawczy.		
16	Czolg ziemnowodny.		
Z a s a d n i c z e c z ę ś c i p o j a z d ó w m e c h a n i c z n y c h.			
17	Podwozie.	Szassi. Karkas.	
18	Nadwozie.	Karoserja.	
19	Silnik.	Motor. Maszyna.	

Lp.	Nazwa regulaminowa.	Nazwa błędna.	U w a g i.
20	Napeł.	Transmisja.	
21	Przyczepka motocyklowa.	Wózek. Przyczepka. Motokosz. Przywózek. Boczny wózek.	Przymocowana do motocykla zboku. Nadwozie przyczepki motocyklowej.
22	Kosz.	Praca silnika.	
23	Czterosuw.	Czterotakt.	Wzięty z niem. „Viertakt“, użyty w znaczeniu całego cyklu pracy w przebiegu 4 suwów tłoka.
24	Skok tłoka.		Oznacza długość odcinka, na której posuwa się tłok w czasie 1 suwu, mierzona pomiędzy punktami zwrotnymi.
25	Średnica cylindra.		
26	Suw tłoka — suw ssania, sprężania, pracy i wydechu.	Suw zasysania, kompresji, wybuchu, wydmuchu.	Oznacza przesunięcie tłoka o długość jego skoku.
27	Okresy działania silnika: a) ssania, b) sprężania, c) pracy, d) wydechu.	zasysania, kompresji, wybuchu, wydmuchu.	Okresy mierzone są w/g wykresu rozrządu.
28	Komora sprężania.	Komora kompresyjna. Przestrzeń szkodliwa. Komora zaworowa.	Spalanie odbywa się przy objętości zmiennej, a więc nie tylko w komorze sprężania, ale i w górnej części objętości skokowej. Wprowadzenie pojęcia komory zaworowej, jako czegoś odrębnego od komory



L. p.	Nazwa regulaminowa.	Nazwa błędna.	U w a g i.
29	Objętość skokowa.	Przestrzeń skokowa.	sprężania, jest błędne, gdyż komory te przeważnie się pokrywają, np. głowica R i c a r d o, komora z wieszacami zaworami i t. p. Rozumiana, jako ilościowy powiększeni tłoka przez skok.
30	Współczynnik sprężania. Spółczynnik sprężania.	Stopień sprężania.	Stosunek całkowitej objętości cylindra (objętość skokowa więcej objętość komory sprężania) do objętości komory sprężania.
C z ę ś c i s k ł a d o w e s i l n i k a.			
31	Cylinder.	Jednolit. Monoblok. Blok cylindrow.	Nazwa blok cylindrowy sama przez się oznacza cylindry w jednym bloku. W wypadku gdy cylindry są w kilku blokach należy mówić o kilku blokach cylindrowych.
32	Blok cylindrowy.	Lustro.	
33	Gładź cylindra.		
34	Pokrywa komory wodnej (helm wodny).	Koszulka wodna.	Koszulka wodna. Ściana koszulki wodnej.
35	Komora wodna.	Płaszcz wodny.	Płaszcz ograniczający przestrzeń komory wodnej od zewnątrz.
36	Płaszcz wodny.		
37	Tłok.	Skrzynka korbowa.	
38	Korbowód.	Wał główny i wał wykorzystany.	
39	Karter.	Kolo rozpędowe.	
40	Wał korbowy.		
41	Kolo zamachowe.		

d l	Nazwa regulaminowa.	Nazwa błędna.	U w a g i.
42	Mechanizm rozrządzący.	Rozrząd. Mechanizm rozdzielczy.	Rozrząd jest to czynność.
43	Gniazdo zaworu. (gniazdo zaworowe).	Wentyl. Wentyl.	W bloku cylindrowym — dla zaworów bocznych. W głowicy — dla zaworów wiszących. Może być wykonane oddzielnie i wkręcane.
44	Zawór ssący.	Trzon zaworu.	
45	Zawór wydechowy.	Tuleja. Prowadnik zaworu.	Tuleja, prowadząca trzonek zaworu.
46	Grzybek zaworowy.		Nazwa t u l e j a oznacza kształt przedmiotu, p r o w a d n i c a — cel, do którego służy.
47	Przyłgnia gniazda.		Może być wykonana i jako włączana lub bezpośrednio wywiercona w bloku.
48	Przyłgnia grzybka.		
49	Trzonek zaworowy.		
50	Sprężyna zaworowa.		
51	Prowadnica zaworowa.		
52	Prowadnice popychaczy.	Przewód wydechowy.	Wewnątrz bloku cylindrowego, przy górnych zaworach w głowicy.
53	Kanał wydechowy.	Kolektor. Rura wydmuchowa, spalinowa.	Zewnętrzna odejmowana część silnika, przez którą odprowadza się spalinę.
54	Rura wydechowa.	Rura wydechowa.	Rura, prowadząca od rury wydechowej, nazwaną, na jej odcinku miesi się tłumik.
55	Tłumik.		
56	Rura wylotowa.		

p. l.	Nazwa regulaminowa.	Nazwa błędna.	U w a g i.
57	Kanal ssący.	Przewód ssący.	Wewnątrz bloku cylindrowego lub w głowicy przy zaworach wsiąających. Rura pomiędzy gaźnikiem a blokiem cylindrowym.
58	Rura ssąca.	Przewód ssący.	
59	Kur.k sprężania.	Kurek dekompresyjny. Kurek kompresyjny.	
60	Magneto.	Iskrownica, iskrownik.	Nazwa i s k r o w n i k, jako stosowana błędnie do magneta, nie może być przyjęta.
61	Świeca (zapalnik).	Iskrownik.	
62	Gaźnik (karburator).	Bak. Zbiornik benzyny.	Wobec stosowania mieszanek nazwa zbiornik benzyny straciła rację bytu.
63	Zbiornik paliwowy.	Bak. Zbiornik benzyny.	
64	Przewody paliwowe.	Przewody benzynowe.	
65	Chłodnica.	Radiator.	
66	Pompka olejowa.	Pompka oliwna. " smarowa.	Nazwa wyprowadzona od przetłaczania oleju.
67	Skrzynka przekładniowa	Skrzynka biegów.	C z ę ś c i s k ł a d o w e n a p ę d u i c h p r a c a. W odniesieniu do skrzynki przekładniowej.
68	Przekładnia 1-go, n...-tego biegu.	Skrzynka biegów.	W odniesieniu do całego pojazdu mechanicznego.
69	1-szy, n...-ty bieg.	Demultiplikator.	Przystawka w skrzynce przekładniowej dla zwiększenia ilości obrotów.
70	Zwolnica.	Demultiplikator.	
71	Przyspiesznica.	Reduktor.	

L. p.	Nazwa regulaminowa.	Nazwa błędna.	U w a g i.
O g ó l n e c z ę ś c i m a s z y n i m a t e r j a l y.			
72	Gniazdo śruby.	Korki.	Tuleja wkręcona lub wtłoczona, do której wkręca się śrubę. Korek służy do zamknięcia otworu przechodzącego nawylot.
73	Korek.	Kolek. Kolek śrubowy.	Część, zamykająca otwór.
74	Szpilka.		Śruba z gwintem na obu końcach i nie posiadająca łba.
75	Wkrętka.		Śruba z łbem, lecz bez nakrętki, wkręcana w nagwintowany otwór w materiale.
76	Jarzmo.		Używane do prowadnic popychaczy, do zbiorników paliwowych, do osłony kabli.
77	Kolnierz.	Kryza. Kreza.	Występ na tulei, służący do połączenia części cylindrycznych lub oparcia.
78	Szczeliwo.	Podstawa bloku cylindrowego.	Rozumiana, jako kolnierz bloku, którym opiera się na karterze.
79	Uszczelka.	Szczeliwo.	Materiał służący do uszczelniania.
80	Żeliwo szare.	Żelazo lane, guz.	Przedmiot, służący do uszczelniania dwóch części maszyn, wykonany całkowicie lub częściowo ze szczeliwa.



Niewątpliwie niektóre nazwy wywołają dyskusję; pożądanym byłoby kierowanie wszystkich uwag do Redakcji „Broni Pancernej“. Co do układu, to obok niektórych nazw regulaminowych umieszczone są w nawiasie nazwy stosowane równorzędnie i językowo poprawne, lub też nazwy zbyt rozpowszechnione, by można było je wykluczyć, wreszcie nazwy proponowane przez komisję jako materiał do dyskusji.

---

## WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

### Przyczynek do historii powstania czołga.

(E. B a t i e n i n. *Miechanizacja i Motorizacja*. R. K. K. A.  
Nr. 1/35).

Nawiązując do artykułu *Z a b o r i n s k i e g o*, ogłoszonego w zeszyte 3/34 *Miechanizacji i Motorizacji*, autor wspomina o konstrukcji czołga z 1558 r., zaprojektowanego przez majstra cechowego z Norymbergi — Bertolda Holzschurera. Drewniany czołg, raczej „samochód pancerny”, poruszany



*Czołg 1558 r.*

był zapomocą ośmiu ludzi. Załoga jego składała się z kierowcy i 8 ludzi. Tajemnica konstrukcji była przechowywana w rodzinie z pokolenia na pokolenie. Nigdy nie był zbudowany.

## Oczyszczanie pola walki.

(N. S o k o ł o w. Technika i Woorużenje. Nr. 1/35).

W bardzo ciekawym i treściwym artykule autor omawia bardzo rzadko poruszane zagadnienie oczyszczania pola walki po skończonej bitwie lub po opuszczeniu przez nieprzyjaciela zajmowanych stanowisk. Narastanie technicznych środków walki powoduje coraz większe użycie różnych środków ogniowych i stosowanie coraz większych mas środków wybuchowych. W tych warunkach walki koniecznym jest tworzenie specjalnych oddziałów, których zadaniem będzie oczyszczanie pól bitew od pozostałych środków walki ogniowej, jak również niszczenie wszelkich pól i zagród minowych, aby w ten sposób umożliwić bezpieczne poruszanie się własnym wojskiem.

## Rajd I. pułku czołgów japońskich.

(Militär Wochenblatt Nr. 25/35).

1. pułk czołgów japońskich wykonał ostatnio rajd okrężny, celem sprawdzenia wytrzymałości sprzętu i załóg. Pułk w sile 3 kompanij objechał dookoła niemal całą wyspę K i u - s z i u. Najdłuższa odbyta jednorazowo przestrzeń wynosiła 200 km. Według sprawozdania odpadło na oddział 6 ludzi załogi (ze 150) i 1 czołg.

## Artylerja w boju czołgów.

(Krasnaja Zwiezda Nr. 292/34).

R é v u e d' A r t i l l e r i e zaznacza, że użycie szybkobieżnych czołgów w natarciu pozwala na zmniejszenie ilości artylerji. Nie jest to, zdaniem autora, słuszne.

Autor zakłada, że czołgi mają wdrzeć się w pozycję obronną na głębokość 1 — 1,5 klm; przy średniej szybkości 10 klm/godz. wykonają to one w ciągu 10 min.

Przy tem obliczeniu czasu należy jednak wziąć pod uwagę, że czołgi spotkają się z piechotą. Piechota będzie wyposażona w szybkostrzelne działa przeciwpancerne, dobrze ukryte w terenie. Na każde 1000 m frontu będzie ona miała 2—3 takie działa. Aby nie były one przeszkodą w natarciu czołgów, artylerja, wspierająca natarcie czołgów, będzie musiała podczas 10 minut natarcia czołgów zwalczyć je swym ogniem. Małe rozmiary i ukrycie dział w terenie

zmusza, aby uzyskać skuteczność ognia, do zwiększenia ilości własnej artylerji. W pewnych razach na cele te trzeba będzie skierować nawet ogień artylerji ogólnego działania.

A więc nie okopy, nie przeszkody, a przeciwpancerne działa i sieć ich ognia powinny być objektem zwalczania artylerji czołgowej.

### Czołgowy żyroskop S p e r r y'ego.

(R. S a k s. Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 12/34).

Artykuł zawiera dokładny opis żyroskopu, jak również zasady umieszczenia go w wozie bojowym. Autor w przystępnej formie podaje podstawy pracy oraz uszkodzenia żyroskopu — busoli, która umożliwia poruszanie się czołga w nocy lub we mgle ściśle wg. określonego kursu.

Ruch ten może się odbywać albo zupełnie na ślepo, albo z obserwacją terenu tuż w pobliżu wozu, co ogromnie ułatwia prowadzenie czołga.

W razie przerwania frontu przeciwnika, żyroskop-busola ułatwia niezmiernie ruch czołga, ponieważ kurs daje się łatwo utrzymać ściśle z wykreślonym na mapie. Obserwacja bezpośrednia przedpola służy wtedy tylko do sprawdzania prawidłowości ruchu.

Załączone rysunki przejrzyste uzupełniają treść.

### Gaźnik MAAZ — 5.

Nr. 12/34).

(L. G r i b o j e d o w. Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A.

Gaźnik konstrukcji sowieckiej — MAAZ—5 — jest gaźnikiem, wzorowanym na znanej konstrukcji gaźników Z e n i t h. Dodano w nim benzyno-oszczędzacz oraz pompkę-przyśpieszacz.

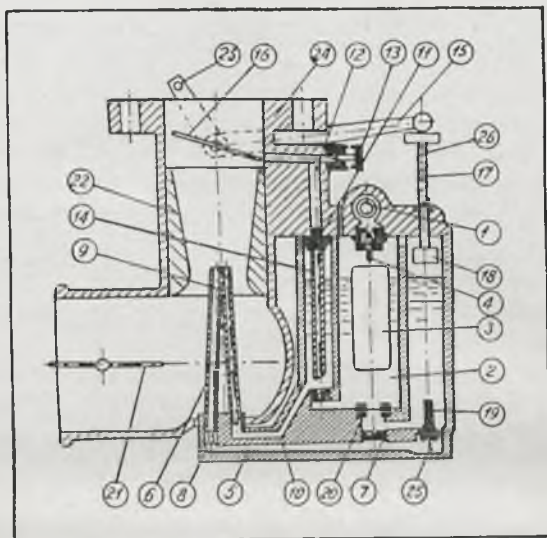
Działanie gaźnika jest zrozumiałe z szematu.

Zawór oszczędzacza (19) otwiera się tylko przy całkowicie otwartej klapie przepustnicy pod wpływem nacisku tłoczyska (17). Ma to miejsce przy pracy pod obciążeniem, kiedy od gaźnika wymaga się bogatej mieszanki.

W razie gwałtownego otwarcia klapy przepustnicy, nagły ruch tłoczka (18) pompki spowoduje wytryśnięcie benzyny przez główny rozpylacz bezpośrednio do dyszy, przez co zapobiega się obiednieniu



mieszanki. Zawór (20) zapobiega przedostaniu się benzyny do komory pływakowej.



S z e m a t g a ź n i k a M A A Z - 5 .

- |                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Filtr do benzyny.              | 15. Dźwignia pompki.                |
| 2. Komora pływakowa.              | 16. Kłapa przepustnicy.             |
| 3. Pływak.                        | 17. Tłoczyśko pompki.               |
| 4. Zawór igliczny.                | 18. Tłok pompki.                    |
| 5. Kanał głównego rozpylacza.     | 19. Zawór oszczędzacza.             |
| 6. Rurka rozpylacza gł.           | 20. Zawór pompki.                   |
| 7. Rozpylacz oszczędzacz.         | 21. Kłapa dopływu powietrza.        |
| 8. Rozpylacz główny.              | 22. Dysza.                          |
| 9. Rurka rozpylacza dodat.        | 23. Dźwignia kłapy przepustnicy.    |
| 10. Rozpylacz dodatkowy.          | 24. Korpus.                         |
| 11. Rozpylacz W. O.               | 25. Sprężyna zaworu oszczędzacza.   |
| 12. Kanał W. O.                   | 26. Sprężyna powrotna tłoka pompki. |
| 13. Nakrętka do regulowania W. O. |                                     |
| 14. Rurka rozpylacza W. O.        |                                     |

## **Przyczepka z podwoziem w postaci rury środkowej i wahliwymi osiami.**

(H e n r y H e c k. Le Poids Lourd Nr. 127/34).

Przyczepka jest zbudowana na wzór samochodu T a t r a. Jest ona przystosowana do holowania jej przez konie z pola do szosy, oraz przez ciągnik po szosie.

## **Nowy kierunek w przewozach drogowych w Niemczech.**

(H e n r y H e c k. Le Poids Lourd Nr. 127/34).

Celem umożliwienia szybkich przewozów międzymiastowych buduje się obecnie sieć nowoczesnych dróg samochodowych. Drogi te są specjalnie przytosoane do bardzo dużych szybkości handlowych: objazdy dookoła miast, skasowanie skrzyżowań w jednym poziomie, nachylenie i duża widoczność na skrętach, znaczne zwiększenie szerokości. Nadto, aby zapobiec zmęczeniu kierowcy przez monotonię drogi, stosuje się odcinki proste nie większe od 3 — 5 klm. Budowa tych dróg wywiera silny wpływ na myśl konstrukcyjną: nowoczesne samochody są przystosowane do szybkości ponad 100 klm na godzinę, zachowując całkowitą możność kursowania po drogach zwykłych.

## **Silnik na olej f. O b e r h ä n s l i do samochodów osobowych.**

(Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 23/34).

Silnik o objętości skokowej poniżej 2 litrów i liczbie obrotów 3—4000 na min. zawdzięcza swoje istnienie nowej pompce B o s c h a, specjalnie wykonanej dla małych silników. Regulacja pompki za pomocą podciśnienia w rurze ssącej. Komora sprężania wykonana jest z komorą wstępną. Rozchód paliwa — 9 l na 100 klm. Stosunek sprężania — 17 : 1, ciśnienie sprężania: 35 — 40 atm., najwyższe ciśnienie spalania: 45 — 50 atm., co daje bardzo miękki bieg silnika.

## **Powiększenie mocy silników samochodowych D i e s l a przez doładowywanie pod ciśnieniem i zastosowanie dwusuwu.**

(A. E. T h i e m a n n. Automobiltechnische Zeitschrift  
Nr. 23/34).

Silnik Diesla ustępuje silnikowi benzynowemu przez swoją większą wagę na 1 K. M. (o 76%) i wyższą cenę na 1 kg wagi, a tembardziej na 1 K. M. Zwiększenie mocy przy danych rozmiarach silnika może być skuteczniejsze bądź przez wzrost liczby obrotów, bądź przez zwiększenie ilości powietrza zapomocą doładowywania lub przepłókiwania, bądź wreszcie przez zwiększenie ilości suwów pracy (obieg 2-suwowy zamiast 4-suwowego).

Pierwszy sposób jest utrudniony przez szybkość spalania i przez działanie sił masowych. Przez przepłókiwanie w końcu wydechu i doładowywanie do 0,3 atm. nadciśnienia uzyskiwało się wzrost mocy o 25 — 40%. Przez przejście do dwusuwu uzyskuje się nominalnie podwojenie mocy z możliwością doładowywania, jedynie odliczyć trzeba na napęd pompy powietrznej.

Artykuł zawiera opis szeregu szczegółów konstrukcyjnych silnika dwusuwowego.

### **Wyniki nowych badań nad opóźnieniem zapłonu.**

(A. E. T h i e m a n n. Automobiltechnische Zeitschrift  
Nr. 23/24).

Pod opóźnieniem zapłonu należy rozumieć czasokres od początku wtrysku paliwa do początku podnoszenia się ciśnienia ponad ciśnienie sprężania. Opóźnienie jest zjawiskiem szkodliwym, gdyż im jest większe, tem więcej paliwa znajduje się w cylindrze na początku spalania, a więc tem gwałtowniejszy jest skok temperatury i ciśnienia wskutek szybkiego spalania. Pociąga to za sobą tem silniejsze uderzenie w tłok, szkodliwe dla mechanizmów.

Autor analizuje wpływ na opóźnienie zapłonu ze strony

- 1) własności paliwa,
- 2) warunków fizycznych i mechanicznych silnika,
- 3) pompy paliwowej i dyszy.

## Nowy system silnika lotniczego z wtryskiwaniem benzyny.

(W a l t e r H o f m a n n, inż. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 23/24).

Silnik o 6-ciu cylindrach ma w każdym cylindrze po 2 tłoki przeciwbieżne. Obieg według zasady dwusuwu, przepłókiwanie powietrzem, wchodzącym przez okna obok jednego tłoka, wydech takież oknami obok drugiego tłoka, podobnie jak w silniku J u n k e r s - D i e s e l. Wtrysk paliwa pod ciśnieniem sprężonego powietrza. Dozowanie paliwa — specjalną pompą z urządzeniem rozdzielczym i regulacją ilościową systemem przelewowym.

O ile konstrukcja okaże się praktyczną, będzie miała zastosowanie do małych silników, w których dozowanie oleju gazowego następuje trudności.

## Ocena analizy gazów wydechowych w pojazdach mechanicznych.

(A. L e y e, dr. inż. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 24/34).

Analiza gazów daje zawartość  $CO$ ,  $CO_2$  i  $O_2$ . Według zawartości  $CO$  i  $O_2$  określa się wadliwość spalania, a na zasadzie ilości wszystkich trzech składników — nadwyżkę powietrza.

Artykuł podaje metodę wykreślną dla łatwego uzyskania wartości odpowiedniego współczynnika.

## Własności tulei roboczych cylindra.

(Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 24/34. Wg. J. E. H u r s t a).

Badania miały na celu porównanie zużywania się gładzi cylindrowych zależnie od użytych materiałów: stosowano żeliwo nie stopowe, żeliwo chromowe w stanie po odlaniu, także żeliwo hartowane i ulepszone, żeliwo chromo-niklowe hartowane i ulepszone na twardość 450 — 500, wreszcie żeliwo chromo-aluminjowe termicznie ulepszone i azotowane.

Najlepsze wyniki uzyskano dla żeliwa azotowanego: 2 razy lepsze, niż dla zwykłego, jakkolwiek twardość jest 4 razy większa.

Ze względu na warunki próby, intensywna eksploatacja silnika, rzeczywisty obraz przy eksploatacji normalnej będzie się zapewne nieco różnić.



Doświadczenia potwierdziły, że największe zużycie występuje w górnej części gładzi cylindrowej.

### **Środki sanitarno-hygieniczne dla utrzymania zdrowia kierowców. Profilaktyka.**

(A. T i c h o m i r o w. Mechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 1/35).

Technika dała ostatnio cały szereg zupełnie doskonałych konstrukcyj pojazdów mechanicznych. Niema jednak prawideł i norm, któreby ujmowały wpływ tych konstrukcyj i warunków ich eksploatacji na człowieka, jako tego, dla którego są one przecież tworzone.

Nieliczenie się konstruktorów z czynnikiem k i e r o w c a spowodowało powstanie całego szeregu konstrukcyj, nie nadających się do eksploatacji.

Autor systematycznie analizuje wszystkie czynniki, mogące wpłynąć na zdrowie kierowcy pojazdu mechanicznego. Szczególnie dokładnie omawia zatrucia, spowodowane wdychaniem czadu (*CO*), wydzielającego się z rur wydechowych i wskutek nieszczelności z silnika, na co specjalnie są narażeni kierowcy czołgów.

W końcu podaje zasadnicze środki zapobiegawcze, mające na celu ochronę kierowcy przed zatruciem, zarówno natury czysto konstrukcyjnej, jak i sanitarno higienicznej.

---

## SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

### Przeciwuderzenie czołgami z głębi ugrupowania obrony.

(N. K u d r i n. Mechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 12/34).

Działania czołgów w obronie nie są wykluczone.

Wiosną 1918 roku czołgi koalicji brały czynny udział w działaniach obronnych podczas natarć niemieckich.

Obecnie przy wielkiem nasyceniu nowoczesnych armij bronią pancerną nie można sobie wyobrazić działań obronnych bez wydatnego współudziału czołgów.

Czołgi w obronie mogą zasadniczo wykonywać trzy następujące zadania:

1. działanie przed przednim skrajem pozycji obronnej w celu rozbicia montowanego przez nieprzyjaciela natarcia,
2. przeciwuderzenie na nieprzyjaciela, który się wdarł w ugrupowanie obrony,
3. przeciwnatarcie w razie załamania się natarcia nieprzyjaciela.

Artykuł omawia jedynie przeciwuderzenia z głębi obrony. Ażeby zrozumieć znaczenie przeciwuderzeń czołgami, należy odpowiedzieć sobie na 6 następujących pytań:

1. przeciwko komu powinno być skierowane przeciwuderzenie czołgów?
2. kto i jakimi siłami powinien je nakazać?
3. gdzie przeciwuderzenie powinno być wykonane?
4. z jakiego rejonu powinno wyjść przeciwuderzenie?
5. jak powinny działać przeciwuderzające czołgi?
6. gdzie powinny się czołgi zebrać po wykonaniu przeciwuderzenia?

Dopiero wówczas możliwe będzie danie odpowiedzi na pytanie zasadnicze:

Na czym powinno polegać przygotowanie przeciwuderzenia czołgami?

1. P r z e c i w k o k o m u p o w i n n o b y ć  
s k i e r o w a n e p r z e c i w u d e r z e n i e c z o ł g ó w ?

Co do tego, istnieje cały szereg poglądów. A. S ł u s z k i n twierdzi, że najodpowiedniejszym celem dla czołgów, działających w obronie, jest siła żywa nieprzyjaciela. P i e t r u s z e w s k i j dowodzi, że celem dla czołgów obrony są w pierwszym rzędzie czołgi nacierającego, potem jego artylerja, następnie ciężkie karabiny maszynowe a dopiero na końcu piechota.

Tankietki, uzbrojone w karabiny maszynowe, nie mogą skutecznie walczyć z czołgami, pozostaje dla nich, jako cel, piechota nieprzyjaciela. Tankietki w działaniach obronnych powinny być uważane za ruchome karabiny maszynowe, rażące z pozycji zakrytych i odkrytych nacierającą piechotę nieprzyjaciela. Powinno się je przydzielać do pułków, a nawet bataljonów. W razie wdarcia się czołgów nieprzyjacielskich w ugrupowanie obrony, tankietki, wykorzystując swą ruchliwość, teren oraz luki w ugrupowaniu czołgów nieprzyjaciela, zwalczają nadal nacierającą za czołgami piechotę.

Jeśli obronie uda się unieszkodliwić natarcie czołgów, tankietki powinny wziąć udział w przeciwuderzeniu własnej piechoty na piechotę nieprzyjaciela, która wtargnęła w ugrupowanie obronne.

Zupełnie inaczej będzie wyglądało działanie czołgów, uzbrojonych w działka.

Autor stanowczo nie zgadza się z twierdzeniem, że czołgi obrony mogą walczyć z czołgami natarcia jedynie wówczas, gdy są od nich silniejsze ogniowo i technicznie lub kiedy są im równe.

Twierdzi on kategorycznie, że czołg, uzbrojony w działko, może walczyć z czołgami nieprzyjaciela nawet wówczas, gdy są one silniejsze ogniowo i technicznie.

Przewagę czołgów obrony w przeciwuderzeniu stanowią przede wszystkim: znajomość terenu, możliwość wykonania przeciwuderzenia w okolicznościach najwygodniejszych, możliwość spotkania nacierających czołgów ogniem z ukrycia.

Po rozbiciu natarcia czołgów załamanie natarcia piechoty nieprzyjacielskiej będzie już łatwe.

Zadanie to wykonają nie tylko czołgi, ale i wszystkie dyspozycyjne środki obrony (artylerja, piechota, tankietki i t. d.).

Reasumując: przeciwuderzenie uzbrojonych w działka czołgów powinno być skierowane w pierwszym rzędzie na czołgi nacierającego.

2. Kto i jakimi siłami powinien nakazać przeciwuderzenie?

3. Gdzie przeciwuderzenie powinno być wykonane?

Ponieważ te dwa pytania są ściśle ze sobą związane, odpowiedź na nie należy dać jednocześnie.

Przeciwuderzenie czołgami w obronie powinien z reguły zarządzać dowódca dywizji piechoty.

Rozbicie nieprzyjaciela w głębi ugrupowania obrony czy też załamanie montowanego natarcia jeszcze przed przednim skrajem pozycji obronnej wymaga potężnego uderzenia, a co za tem idzie znacznego oddziału czołgów. Takim oddziałem będzie dysponować dowódca wielkiej jednostki, nie niższej od dowódcy dywizji piechoty.

Rozwiązaniem niekorzystnym byłoby rozdrabnianie czołgów do lokalnych przeciwuderzeń, jak również wiązanie ich przeciwuderzenia z przeciwuderzeniem piechoty. Przeciwuderzenie czołgów będzie musiało zawsze wyjść dużo wcześniej, niż położenie pozwoli na przeciwuderzenie piechoty.

Szerokość frontu obrony dywizji piechoty waha się od 8 do 12 klm. Dowódca dywizji prawdopodobnie będzie dysponować bataljonem czołgów. Jeżeli umieści on czołgi w jakimś rejonie centralnym na głębokości 3 do 4 klm od przedniego skraju obrony, to, biorąc pod uwagę, że czołgi nacierającego będą wykryte na odległości  $\frac{1}{2}$  do 1 klm przed przednim skrajem obrony, że szybkość ich będzie zmniejszona przeszkodami, zbudowanymi przez obronę, czołgi obrony będą mogły uderzyć na czołgi natarcia w głębi ugrupowania obrony, w rejonie odległym o  $1\frac{1}{2}$  klm od przedniego skraju, pod warunkiem, że front broniącej się dywizji nie przekracza 8 klm.



Przy szerokości frontu, dochodzącej do 12 klm, czołgi należałyby umieszczać głębiej, a spotkanie się czołgów obydwu stron może nastąpić w odległości 3 — 4 klm od przedniego skraju pozycji obronnej.

Przeciwuderzenie czołgów powinno wyjść na czołgi nacierającego na takiej głębokości od przedniego skraju obrony, aby stanowiska artylerji własnej nie były zagrożone; zapewni to współdziałanie artylerji z przeciwuderzeniem czołgów.

Rozpatrzyć z kolei należy możliwość przeciwuderzenia czołgami na czołgi nieprzyjacielskie na przednim skraju obrony. W tym wypadku czołgi obrony musiałyby być umieszczone nie głębiej, jak  $\frac{1}{2}$  do 1 klm od przedniego skraju. Takie rozwiązanie naraziłoby czołgi obrony na straty jeszcze przed rozpoczęciem działania; koniecznym również byłby podział czołgów pomiędzy pułki, a nawet bataljony obrony, ponieważ czołgi, zgrupowane w jednym miejscu i umieszczone tak płytko, nie zdążyłyby przeciwuderzyć na dalszych odcinkach. A więc nie byłby zachowany warunek przeciwuderzenia całością czołgów w najważniejszym kierunku i momencie.

Czołgi natarcia na przednim skraju obrony będą jeszcze w ściślejszej łączności z własną piechotą i artylerją, która będzie mogła zadać dotkliwe straty czołgom przeciwuderzenia.

Jak wynika z powyższego, przeciwuderzenie na przednim skraju obrony stawia czołgi nieprzyjaciela w dużo lepszych warunkach walki, niż przeciwuderzenie w głębi ugrupowania obrony, gdzie czołgi nacierające tracą łączność z własną piechotą i artylerją, będą miały już straty, zadane przez obronę przeciwpancerną, częściowo będą miały już pomieszane szyki, jednym słowem, będą częściowo już zużyte, a co najważniejsze, będą musiały walczyć z całością czołgów obrony.

Obecnie jasnym jest, że najkorzystniej wykonać przeciwuderzenie czołgami na czołgi nieprzyjaciela w głębi własnej obrony na odległości  $1\frac{1}{2}$  do 2 klm od przedniego skraju pozycji.

Rejony przeciwuderzenia powinny być zgóry wybrane i rozpoznane. Powinno ich być kilka w zależności od różnych przewidywań działania.

Obecnie odpowiedź na 2 i 3 pytanie jest już łatwa i należyćie umotywowana:

Wszystkie czołgi obrony, uzbrojone w działa, powinny być skoncentrowane w rękę dowódcy dywizji piechoty, który przeprowadza nimi w razie potrzeby silne i jednolite przeciwuderzenie. Przeciwuderzenie to powinno wyjść z głębi własnego ugrupowania, jednak nie dalej od przedniego skraju pozycji obronnej, jak najbliższe stanowiska artylerji dywizyjnej.

#### 4. Z jakiego rejonu powinno wyjść przeciwuderzenie?

Na to pytanie już częściowo odpowiedziano przy motywacji odpowiedzi na pytania 2 i 3.

Należy tu jeszcze dodać, że zgrupowanie czołgów na głębokości 3 do 4 klm od przedniego skraju obrony podyktowane jest następującymi okolicznościami:

a. płytsze umieszczenie czołgów utrudni przerzucenie ich w zagrożony rejon, ponieważ będą one musiały przechodzić przez drugi rzut obrony;

b. umieszczenie głębsze może pozbawić czołgi współdziałania artylerji, oraz spowodować spóźnienie się czołgów do nakazanego rejonu.

Najkorzystniej pozycję wyczekiwania wybrać w bliskości odwołów dywizji, w pobliżu stanowiska dowódcy dywizji i w rejonie ugrupowania artylerji dywizyjnej.

Należy zwrócić baczna uwagę na dojazdy i wyjścia ze stanowisk oraz na łączność i maskowanie.

W razie wykrycia czołgów przez lotnictwo nieprzyjacielskie, należy je natychmiast przerzucić na inną zgóry wybraną pozycję wyczekiwania.

W rejonach przewidzianych przeciwuderzeń należy wybrać stanowiska wyjściowe; nie będzie się na nich przeprowadzało żadnych prac; w pewnych położeniach stanowić one będą miejsca chwilowego zatrzymania się przed rozpoczęciem właściwego przeciwuderzenia.

Wobec powyższego odpowiedź na 4 pytanie gotowa:

Przeciwuderzenie czołgami przeprowadza się z pozycji wyczekiwania, położonej w odległości 3 do 4 klm od przedniego skraju obrony.

## 5. Jak powinny działać przeciwuderzające czołgi?

Autor kategorycznie nakazuje walkę ogniową. Poleca on początkowo wykonać napad ogniowy z ukrycia (zaskoczenie). Następnie czołgi powinny się starać uderzyć na skrzydło nacierających maszyn przeciwnika. Tego rodzaju działanie da możliwość walki całości czołgów obrony z najbliższymi maszynami nieprzyjaciela, co zapewni kolejność ich niszczenia oraz umożliwi artylerji obrony współdziałanie z przeciwuderzeniem.

Czołgi powinny dążyć do walki ogniem z kolejno zajmowanych ukrytych stanowisk, powinny one wyjść do otwartej walki tylko wówczas, kiedy teren nie pozwala na inne działanie.

Autor energicznie występuje przeciwko najeżdżaniu czołga na czołg, uważając ten sposób walki za bezsensowny i dopuszczalny jedynie w zupełnie wyjątkowych wypadkach.

Manewr wyjścia na tyły natarcia także zdaniem autora jest nierealny, ponieważ odwrócenie wieży z działem przez czołgi nacierające zniweczy manewr czołgów przeciwuderzenia.

Manewr ten utrudni poza tem w znacznym stopniu współdziałanie artylerji obrony z przeciwuderzeniem.

W razie odwrotu czołgów nacierających, czołgi przeciwuderzenia mogą je ścigać aż do stanowisk artylerji nieprzyjacielskiej w zależności od położenia. W pościgu tym musi być zachowana łączność radjowa czołgów z dowódcą dywizji, który może im dać nowe zadanie lub też nakazać zebranie się w wyznaczonym rejonie.

Czołgi w przeciwuderzeniu powinny rozgromić czołgi natarcia napadami ogniowymi z zakrytych stanowisk w ścisłym współdziałaniu z całą organizacją obrony przeciwczołgowej, poczem, w razie odwrotu czołgów nieprzyjacielskich, ścigać je do zupełnego zniszczenia.

## 6. Gdzie powinny się zebrać czołgi po wykonaniu przeciwuderzenia?

Pozycja wyczekiwania, z której wyszło przeciwuderzenie, jest już zdemaskowana, a więc powrót na nią jest rzeczą niepożądaną.

Czołgi po wykonaniu przeciwuderzenia powinny zebrać się na jednej z zapasowych pozycji wyczekiwania, o których wyborze mówiono wyżej.

Odejście czołgów na nową pozycję wyczekiwania należy w miarę możliwości przykryć dymami.

Pozycje wyczekiwania, kierunki i rejony przeciwuderzeń wyznacza dla czołgów dowódca dywizji piechoty.

Dowódca czołgów rozpoznaje pozycje wyczekiwania, kierunki i rejony przewidzianych przeciwuderzeń, wybiera pozycje, z których mają być wykonane napady ogniowe, oraz uzgadnia walkę ogniową czołgów z organizacją obrony przeciwpancernej. Następnie pozycje ogniowe czołgów podaje do wiadomości dowódcom, w których rejonie pozycje te znajdują się, aby tą drogą zapewnić sobie współdziałanie wszystkich środków obrony.

Bardzo ważną rolę odgrywa w tych działaniach służba obserwacyjno-meldunkowa i łączność.

Do obserwacji naziemnej mogą być użyte punkty obserwacyjne piechoty i artylerji; powinni znajdować się na nich obserwatorzy czołgów. Punkty obserwacyjne powinny mieć jak największą ilość środków łączności (radio, telefon i t. d.) tak, aby łączność między nimi a pozycją wyczekiwania czołgów była zapewniona.

Na ważnych kierunkach dobrze mieć wysunięte naprzód tankietki łącznikowe. Maszyny te w razie natarcia czołgów nieprzyjacielskich, poruszając się z nimi, będą zawiadamiały sygnałami świetlnymi o każdym ruchu maszyn nieprzyjacielskich.

Stale musi być utrzymana łączność pomiędzy pozycją wyczekiwania czołgów, stanowiskiem dowódcy dywizji i lotnictwem (samolotami) obserwacyjnym.

Pozycje wyczekiwania oraz kierunki przeciwuderzeń powinny być zczasu przygotowane: należy porobić przejścia dla czołgów przez rowy dobiegowe i strzeleckie, poprawić wyjazdy z pozycji wyczekiwania, na kierunkach przewidzianych przeciwuderzeń poustawić sztuczne punkty orientacyjne.

Autor jeszcze raz w tem miejscu podkreśla ważność dokładnego maskowania.

Powinno być również dokładnie przygotowane przejście czołgów po wykonaniu przeciwuderzenia na nową pozycję wyczekiwania. Należy zgóry przewidzieć służbę regulacji ruchu, rozstawić środki dymotwórcze do wykonania zasłony dymnej.

Załogi czołgów należy również skrupulatnie przygotować: zaznajomić je z terenem i położeniem; należy przygotować profile kierunków ewentualnych działań; przerobić z załogami na mapie



lub skrzyni z piaskiem przypuszczalne działania. Konieczne jest również zapoznanie ich z organizacją obrony przeciwpancernej.

Reasumując, odpowiedź na 7 i ostatnie pytanie, będzie miała formę:

Przygotowanie przewidzianych przeciwuderzeń czołgami w obronie powinno składać się z organizacji obserwacji i łączności, robót na pozycjach wyczekiwania i kierunkach przeciwuderzeń, przygotowania i ustawienia w terenie środków dymotwórczych oraz przygotowania załóg czołgów.

W dalszej części swej pracy autor małemi przykładami taktycznymi dowodzi słuszności swych poglądów.

*Kpt. Z. Szymański.*

### Czołgi w zimie.

(A m m o s o w. Krasnaja Zwiezda Nr. 295/34).

Znany autor sowiecki A m m o s o w stwierdza, że:

1. śnieg maskuje przeszkody sztuczne i naturalne oraz zmienia konfigurację terenu. Dlatego też dowódca czołga powinien umieć szybko rozpoznać teren pod śniegiem;

2. śnieg poza tem jest przeszkodą tem większą, im warstwa jego jest grubsza a teren bardziej falisty. Gruba warstwa śniegu w terenie równym zmniejsza szybkość czołga do 10 razy. Drobną falistość terenu w połączeniu ze śniegiem tworzy przeszkody nie do przebycia (np. zasypy śnieżne do 2 — 3 m głębokości);

3. wsie i lasy zatrzymują śnieg, uniemożliwiając zupełnie czołgom ich przebycie;

4. forsowanie rzek, przeprawy są bardzo utrudnione wskutek śniegu na brzegach i cienkości lodu przy brzegach;

5. tylko tereny bagniste i błotniste przy śniegu i mrozie dają czołgom większe możliwości działania;

6. drogi polne pokryte śniegiem stają się mało użyteczne dla czołgów wskutek wąskich kolein.

W rezultacie: większe zużycie materiałów pędnych, mniejszy zasięg czołgów; potęguje się to też przez konieczność ciągłego zapuszczania silników; wreszcie kierowanie pod wiatr i śnieg stawia kierowcę w bardzo trudnych warunkach.

Dlatego też współdziałanie z innymi broniąmi ma w zimie specjalne znaczenie.

Szybkość natarcia czołgów w lecie wynosi 12 — 25 klm/godz; sprowadza to natarcie i przeciwdziałanie nieprzyjaciela do bardzo krótkich momentów. W zimie przy śniegu szybkość ta spada do 4 — 5 klm/godz, co, odwrotnie, bardzo przedłuża natarcie i przeciwdziałanie. Poza tem czołgi są dobrze widoczne na tle śniegu, co ułatwia nieprzyjacielowi strzelanie. Należy się zatem liczyć z dużymi stratami, o ile czołgi wogóle wykonają zadanie.

Wobec tego konieczne są zasłony dymne ruchome i nieruchome, wsparcie artylerji oraz pomoc saperów przy usuwaniu przeszkód.

Należy również wysunąć na pierwszy plan współdziałanie w zimie czołgów z piechotą na nartach.

Szybkość czołga w zimie w wielu wypadkach będzie się równać szybkości narciarza.

Przy głębokości śniegu do 50 cm czołg posuwa się szybciej od narciarza; przy głębokości śniegu od 50 do 75 cm czołg i narciarz posuwają się z jednakową szybkością; przy głębokości śniegu ponad 75 cm narciarz posuwa się szybciej od czołga.

Każdorazowe formy współdziałania czołgów z oddziałami narciarzy będą podyktowane warunkami walki. Często wskutek spadku szybkości czołgi nacierać będą czołowo, narciarze zaś wykonają obejście. Wspólne dla obu oddziałów będą marsze, ubezpieczenie i rozpoznanie; oddziały narciarzy np. z powodzeniem będą pracować jako boczne ubezpieczenie maszerującej kolumny czołgów.

A więc w zimie oddział rozpoznawczy poza wozami bojowymi powinien mieć oddziały narciarzy. Przytem oddziały narciarzy należy częściowo tworzyć z zapasowych załóg czołgów, warsztatowców i t. p.

Dobry narciarz na odległościach 5 — 8 klm będzie lepszym łącznikiem, niż motocykl lub samochód łącznikowy.

Kwestja zaopatrzenia w warunkach zimowych ma też specjalne znaczenie. Zużycie materiałów pędnych jest zwiększone, a poza siośa nie można użyć wozów kołowych. Trzeba więc stosować gąsienice, przyczepki na saniach.

Ślady gąsienic w zimowy słoneczny dzień są bardzo łatwe do zaobserwowania — to też sprawa ich maskowania nabiera dużej wagi.

Należy jeszcze zaznaczyć, że droga dla kolumny czołgów w zasnieżonym terenie nie może być mierzona szerokością czołga. Bieże się tu pod uwagę cały wycinek terenu odpowiedniej szerokości,

zależnie od głębokości śniegu i długości kolumny, gdyż ruch po jednym śladzie przy głębokiej warstwie śnieżnej jest niemożliwy.

K. Z.

## **Eksploatacja, naprawy i badanie niedomagań w warunkach polowych.**

(W. B o r e j k o. Mechanizacja i Motorizacja R. K. K. A.  
Nr. 11/34).

Zagadnienie utrzymania pojazdów mechanicznych można podzielić na następujące czynności:

- mycie, odmuchanie, wytarcie pojazdu,
- dokładny przegląd, sprawdzenie i regulowanie mechanizmów,
- regularne smarowanie,
- planowe naprawy.

Mycie, przeglądy, regulowanie mechanizmów, smarowanie są dokładnie omówione przez autora i nie zawierają nic nowego.

### P l a n o w e n a p r a w y p o j a z d ó w m e c h a n i c z n y c h.

Szeroko pojęty i rozpracowany system zapobiegania podczas eksploatacji sprzętu przewiduje przymusowy okresowy przegląd w warsztacie oraz naprawy niezależnie od stopnia zużycia i przebiegu normalnej pracy.

Sprzęt powinien znaleźć się w warsztacie wtedy, kiedy przewidziało plan napraw, a nie wtedy, gdy nastąpi odmowa w pracy.

Oczywiście tego rodzaju przeglądy i naprawy powinny zabierać możliwie mało eksploatacyjnego czasu pojazdu.

Osiąga się to przez:

- a) oddanie pojazdu do przeglądu i naprawy we właściwym czasie,
- b) skrócenie do minimum czasu naprawy i postoju pojazdu w warsztacie.

Pierwszy warunek wymaga posiadania dla danego rodzaju sprzętu dokładnie sprawdzonych czasów pracy poszczególnych mechanizmów i danych co do ich zużycia. Posiadanie tych wiadomości pozwala na dokładne kalendarzowe ułożenie planu eksploatacji sprzętu.

Drugi warunek wymaga dokładnej organizacji pracy i planowego obciążenia warsztatu w 100% możliwie stale.

Plan napraw (układany dla każdego rodzaju sprzętu) powinien uwzględniać

- terminy przeglądów i napraw,
- miejsce naprawy i jej rodzaj,
- rodzaj warsztatu: polowy czy też stały.

Planowe naprawy pojazdów mechanicznych powodują przedłużenie czasokresów ich pracy i zapobiegają całemu szeregowi niepotrzebnych uszkodzeń. Umożliwiają też ekonomiczny podział środków naprawy oraz warsztatowców (patroli reparacyjnych). Poza tem należy pamiętać, że nie wystarczy umieć dobrze wykrywać niedomagania i je usuwać — n a l e ż y d o n i c h n i e d o p u s z c z a ć.

#### B a d a n i e i u s u w a n i e n i e d o m a g a ń.

W tym rozdziale autor omawia zasadnicze charakterystyczne niedomagania sprzętu i podkreśla cechy, umożliwiające ich wykrywanie. Mocno podkreślone jest niebezpieczeństwo kondensacji mieszanki w silniku i skutkiem tego możliwości korozji. Należy dążyć do uzyskania możliwie szybko temperatury wody chłodzącej około 90 — 95° C w górnej części chłodnicy. Praca przy 60 — 65° C powoduje w przybliżeniu dwukrotnie szybsze zużycie silników.

Poza tem autor proponuje urządzenie w oddziałach technicznego punktu kontrolnego (kwarantanny). Zadaniem punktu byłoby sprawdzanie pojazdów przed oddaniem do użytku.

Bez wizy kontrolnego punktu żaden pojazd nie powinien wyjść z parku.

*Kpt. inż. R. Prewysz-Kwinto.*

### Obrona przeciwczołgowa.

(S c h n e i d e r, mjr. Wehr und Waffen Nr. 12/34).

Autor poddaje krytyce stosowanie przeciwko czołgom ognia zaporowego artylerji; wychodzi on z założenia małej i niewystarczającej jego skuteczności.

Jedynie racjonalnym, zdaniem autora, może być ogień bezpośredni. Konieczne jest zatem wyposażenie piechoty w odpowiednie działa przeciwczołgowe. Działa te ze względu na swoje warunki



techniczne nie nadawałyby się do ostrzeliwania celów zakrytych. Na każde 100 m frontu przypaść powinno 1 działo przeciwpancerne.

Autor stwierdza konieczność połączenia zadań kompanji c. k. m., dział towarzyszących i dział przeciwczołgowych.

Pożądanem jest posiadanie przez kompanję c. k. m. jednego n. k. m., któryby się nadawał do zadań obrony przeciwpancernej. Musiałby to być karabin o kal. 20 mm, o szybkości początkowej pocisku 1000 m, ciężarze pocisku 150 g. Broń taka, strzelając z miejsca, dałaby przez ciągłość swego ognia najlepsze rezultaty.

Nawet w razie postawienia warunków, by broń taka była zdolna do działania na odległość 1000 m przeciw pancernom o grubości 30 mm, sprawa mogłaby być rozwiązana przez połączenie własności technicznych n. k. m.-u i działka 37 mm z zastosowaniem 2 luf zamiennych, długiej i krótkiej (dla nadania cech haubicy).

*Por. M. Erhardt.*

### **Pistolet w walce i sporcie.**

(J. P o d o s k i. Nakł. G. K. W.).

Nakładem G. K. W. ukazała się ostatnio w cyklu wydawnictw „Biblioteczki sportowej” książeczka pióra kpt. dypl. J. P o d o s k i e g o p. t. „Pistolet w walce i sporcie”.

Krótką, bo liczącą zaledwie 124 strony książka daje całokształt zagadnienia, ujęty w sposób treściwy, a jednocześnie żywy.

Rozdział I zawiera dane historyczne: pochodzenie nazwy, szkic historii pistoletu (pistolety kołowe i skałkowe, pistolety i rewolwery kapiszonowe, rewolwery odcylkowe, pistolety powtarzalne, pistolety półsamoczynne), historję pistoletu w Polsce, wreszcie szkic historii strzelania z pistoletu.

Rozdział II podzielony jest na trzy części: broń wojskowa, broń kieszonkowa, broń tarczowa; ponadto stosunkowo obszernie omawia znaczenie i wpływ spustu, lufy i przyrządów celowniczych na celność broni oraz podaje właściwości balistyczne niektórych naboji pistoletowych.

W rozdziale tym autor nie podaje opisu ani konstrukcji, ani współdziałania poszczególnych części mechanizmu, dzieli się natomiast z czytelnikami niezmiernie ciekawymi uwagami i spostrze-

zeniami, dotyczącemi najbardziej znanych i rozpowszechnionych w Polsce typów krótkiej broni palnej.

Uwagi te, podane z całą bezstronnością przez doskonałego znawcę broni, mogą być niezmiernie pomocne przy wyborze broni.

Rozdział III — strzelanie do tarcz stałych — obejmuje właściwe przygotowanie strzelca. Autor, znany w strzelectwie nie tylko jako pisarz, lecz i jako sportman o bogatym doświadczeniu, mistrz Polski i świata, omawia kolejno: wiadomości wstępne, postawę strzelecką, celowanie, ujęcie broni, ściskanie spustu, zauważenie punktu odpalenia, strzelanie ćwiczebne, strzelanie ostre, strzelanie dokładne.

Rozdział IV — praktyczne użycie broni — zawiera szereg trafnych i słusznych spostrzeżeń oraz rad.

Autor omawia tu kolejno: wyszkolenie (program ćwiczeń i strzelań), rekordy szybkości, noszenie broni, wreszcie rady i wskazówki, dotyczące użycia broni palnej w walce i samoobronie.

Omawiając noszenie broni, autor słusznie podkreśla nieodpowiedni sposób noszenia pistoletu w wojsku: na pasie z prawej strony, przesunięty na biodro lub jeszcze więcej do tyłu. Sposób taki, zwłaszcza przy użyciu futerału typu *P a r a b e l l u m*, uniemożliwia szybkie wyjęcie broni z pochwy. Autor radzi nosić broń na pasie głównym z lewej strony klamry, na brzuchu, takie umieszczenie broni ułatwia chwyt prawą ręką.

Ponadto autor podaje praktyczny sposób noszenia krótkiej broni palnej w kieszeni tak, aby się ona nie przewracała lufą do góry a kolbą w dół, co jest zwykłym zjawiskiem. Zapobiec temu można przez przyszywanie pochwy kieszonkowej do kawałka sztywnej skóry wielkości nieco mniejszej, niż kieszeń. Broń nosić nie w kieszeni tylnej, skąd trudno ją wydobyć w razie potrzeby, nie mówiąc już o tem, że zamiar sięgnięcia po nią jest odrazu zdemaskowany, lecz w kieszeni bocznej kurtki, na pasku pod marynarką z lewej strony lub w kieszeni bocznej spodni.

Książkę zdobi sześćdziesiąt kilka starannie wykonanych rycin.

Pożyteczne to wydawnictwo powinno się znaleźć w rękach każdego oficera, miłośnika broni i zwolennika sportu strzeleckiego.

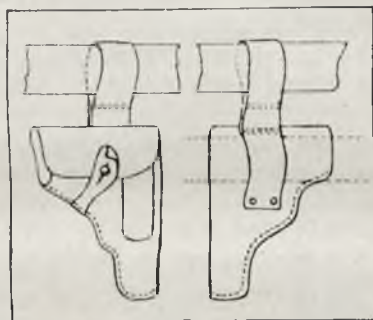
---

Niech mi będzie wolno dodać na marginesie niniejszej recenzji, że, jeśli chodzi o specjalne warunki służby w broni pancernej, to

za najodpowiedniejsze uważam noszenie krótkiej broni palnej na pasie głównym z prawej strony w pochwie, zawieszanej podobnie, jak amerykańskie pochwy wojskowe pistoletu C o l t kal. 45.

Przystosowanie każdej pochwy wojskowej do takiego sposobu noszenia jest bardzo łatwe.

Należy odpruć stare ucho i przyszyć nowe, dłuższe, z dość sztywnej skóry tak, jak to wskazuje rycina. Długość ucha powinna być taka, aby swobodnie wchodziło ono na pas. Jeżeliby ktoś pragnął wykonać ucho jeszcze dłuższe, należałoby je przesyć poprzecznie na szerokość pasa, aby broń zanadto nie „tańczyła”. Skóry na



*Proponowany sposób zawieszenia pochwy na pasie. Widok od strony zewnętrznej i wewnętrznej (przez dolne lub górne ucho).*

ucho należy używać dość sztywnej, aby pistolet leżał płasko, nie przekręcał się i nie przekrzywiał.

Pasek, jaki się stosuje w armji amerykańskiej do przypinania pochwy pistoletu do uda, potrzebny jest głównie podczas gwałtownych ruchów, biegu, konnej jazdy; nie można go używać na płaszczu.

W broni pancernej pasek ten uważam za zbędny.

Sposób opisany wyżej, wypróbowany praktycznie na manewrach, posiada następujące zalety:

- 1) dzięki niższemu zawieszeniu, broń można łatwo wyciągnąć,

2) broń nie przeszkadza żołnierzowi, siedzącemu w postawie skurczonej (normalna postawa załóg czołgowych), gdyż, dzięki długiemu uchu broń poddaje się stosownie do położenia ciała i nie gniecie żołnierz w brzuch lub pachwinę.

Omówione wyżej dłuższe ucho może być przyszyte również w sposób, któryby pozwalał w razie potrzeby na zwykłe noszenie pistoletu na pasie.

*Rtm. L. Żyrkiewicz.*

---



## BIBLIOGRAFJA.

Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer — *Der Kraftz. Wehr und Waffen* — *W. u. Waf.* Militär Wochenblatt — *Mil. Woch.* Automobiltechnische Zeitschrift — *Aut-techn. Zschr* Heerestechnik — *Htch.* Militärwissenschaftliche und Technische Mitteilungen — *M. Techn. M.* Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. — *Mech. Mot.* Wojna i Rewolucja — *Woj. Rew.* Wojennyj Wiestnik — *Woj. W.* Technika i Woorużenije — *Tiech. Woo.* Vojenske Rozhledy — *Voj. Rozhl.* Vojensko-Technicke Zpravy — *Voj. Tech. Zpr.* *Révue Militaire Française* — *R. Mil.* *Révue du Génie* — *R. Gé.* *Révue d'Infanterie* — *R. Inft.* *Révue de Cavalerie* — *R. Cav.* *Omnia* — *Omni.* *La vie Automobile* — *Vie autom.* *La Technique Automobile et Aérienne* — *Techn. Autom. Aér.* *Le Poids Lourd* — *Poids L* *The Royal Tank Corps Journal* — *R. Tank C. Journ.* *The Infantry Journal* — *Inf. Journ.* *The Royal Engineers Journal* — *R. Eng. Journ.* *The Military Engineer* — *Mil. Eng.* *Rivista di Artiglieria e Genio* — *R. Art. Gen.* *Technika samochodowa* — *Techn. Sam.*

## OGÓLNE, ORGANIZACJA.

I m m a n u e l, plk. Jaka będzie główna broń przyszłości. *Mil. Woch.* 25/35.

Rajd 1-go pułku czołgów japońskich. *Mil. Woch.* 25/35.

Plany motoryzacji w obcych armjach. *Der Kraftz.* 1/35.

W e i n r a u b. Zagadnienia organizacyjne związków zmotoryzowanych. *Miech. Mot.* 12/34.

Zmotoryzowana kawalerja w St. Zjednocz. Krasn. Zw. 2/35.

N o w o s ł o b o d s k i j. Rezultaty pracy wojennej w 1934 r.  
Krasn. Zw. 1/35.

### HISTORJA.

O użyciu czołgów angielskich w wojnie światowej. Der Kraftz.  
1/35.

P e r r é, płk. Narodziny i rozwój czołgów we Francji pod-  
czas wojny 1914 — 1918. R. Inf. 1/35.

### UŻYCIE TAKTYCZNE I OPERACYJNE.

Współdziałanie czołgów z lotnictwem. Der Kraftz. 1/35.

B. K o ł e z y g i n. Walka czołgów z czołgami. Miech. Mot.  
12/34.

N. K u d r i n. Przeciwuderzenie czołgami z głębi ugrupowa-  
nia obrony. Miech. Mot. 12/34.

K u r o w. Grupa rozpoznawcza w boju spotkaniowym. Miech.  
Mot. 12/34.

W. S ł u s z k i n. Zmotoryzowane rozpoznanie plutonu czoł-  
gów rozpoznawczych. Miech. Mot. 12/34.

W. B u t y r i n. Współdziałanie dymów z czołgami. Miech.  
Mot. 12/34.

I. K o r o w n i k o w. Współdziałanie kompanji czołgów bez-  
pośredniego wsparcia piechoty z baterją wsparcia czołgów. Miech.  
Mot. 12/34.

P. L i e b i e d i e w s k i j. Dywizjon pociągów pancernych  
z desantem, jako oddział wydzielony dywizji piechoty. Miech. Mot.  
12/34.

T. Z., płk. Ewolucja taktyki. Opinja Włochów o motoryzacji  
i mechanizacji. R. Inf. 12/34.

L e l a q u e t, kpt. Obrona tyłów wielkich jednostek przed  
lotnictwem i bronią pancerną. W/g prasy polskiej. R. Inf. 1/35.

L e l a q u e t, kpt. Natarcie czołgów towarzyszących pod osłō-  
nā dymów w Sowietach. R. Inf. 1/35.

### WYSZKOLENIE.

Nowoczesny środek nauczania w oddziałach broni pancernej  
armji sowieckiej. Der Kraftz. 1/35.

I. Z d a n o w i c z. Rozplanowanie wyszkolenia bojowego w bataljonie czołgów i w kompanjach szkolnych. Miech. Mot. 12/34.

Z. K n i ż n i k o w. Przyrzędy i urządzenia do wyszkolenia strzeleckiego. Miech. Mot. 12/34.

W. C h ł o p o w. Wyposażenie sal dla nauki prowadzenia maszyny przy szkoleniu kierowców. Miech. Mot. 12/34.

H. W. Jak prowadzić naukę o budowie maszyny. Miech. Mot. 12/34.

C h i m i n. Strzelanie z wozów bojowych. Krasn. Zw. 269/34.

M. S r i e d n i e w. Wyszukolenie wojenne kierowców. Za Rul. 24/34 i 29/34.

#### OPIS SPRZĘTU.

Angielski ciągnik V i c k e r s C. L. do przewożenia wojska. Mil. Woch. 25/35.

Nowy włoski czołg F i a t - A n s a l d o. Der Kraftz. 1/35.

Nowy francuski czołg rozpoznawczy. Der Kraftz. 1/35.

Nowy japoński lekki czołg. Der Kraftz. 1/35.

Włoski pływający samochód pancerny. Der Kraftz. 1/35.

Nowy angielski samochód 4-osiowy. Der Kraftz. 1/35.

C. C. Salon Paryski. Niemieckie pojazdy mechaniczne w Paryżu. A. T. Z. 21/34.

E f. Pojazd osobowy na Salonie Paryskim. A. T. Z. 21/34.

F r i t z W i t t e k i n d. Paryski przegląd pojazdów użytkowych. A. T. Z. 21/34.

C o r n e l i u s C a s t o r p, inż. Osprzęt i części pojazdów mechanicznych na Salonie Paryskim. A. T. Z. 21/34.

Osprzęt zimowy. A. T. Z. 21/34.

L. H a n s f e l d e r, dr. Przegląd londyńskiej Olympji r. 1934. A. T. Z. 22/34.

R u d o l f M e r t z, inż. Nowoczesny czołg bojowy. A. T. Z. 22/34.

Silnik na olej f. O b e r h ä n s l i do samochodów osobowych. A. T. Z. 23/34.

Silnik samochodowy Diesla f. K ä m p e r. A. T. Z. 23/34.

H e l m u t W e r n e r B ö n s c h. Angielskie motocykle. A. T. Z. 24/34.

L e o H a n d l. Specjalne silniki Diesla do wagonów motorych. A. T. Z. 24/34.

A. C z e r n o w o j. (Tłum). Przegląd silników na samochodowej wystawie w Anglii. Miech. Mot. 12/34.

R. S a k s. Czołgowy żyroskop S p e r r y' e g o. Miech. Mot. 12/34.

L. G r i b o j e d o w. Gaźnik MAAZ-5. Miech. Mot. 12/34.

A. C z e r n o w i E. W e i n r a u b. (Tłum.). Paryski salon samochodowy 1934 r. Miech. Mot. 1/35.

P. L. B e s s i è r e. Rozważania techniczne nad salonem pojazdów przemysłowych. Poids L. 126/34.

R. M. Powtarzacz dźwięku M a r c h a l dla pojazdów przemysłowych. Poids L. 126/34.

F. D. Świeca rozruchowa B é r u dla silników Diesla. Poids L. 126/34.

H e n r y H e c k. Przyczepka z podwoziem w postaci środkowej rury i wahliwemi osiami. Poids L. 127/34.

#### EKSPLOATACJA SPRZĘTU.

H e i n r i c h M e y e r, inż. Próba nacisków osi na drodze równej, na wzniesieniu i na pochyłości dla dwu- i trzyosiowych pojazdów ciężarowych. A. T. Z. 21/34.

K. M a k s i m o w. Rozmieszczenie narzędzi w „tankietce”. Miech. Mot. 12/34.

G. B i c l e Ń k i j. Samowyciągacz samochodowy. Miech. Mot. 12/34.

G. B - k i j. Podnośnik konstrukcji S a w i n o w a. Miech. Mot. 12/34.

A m m o s o w. Czołgi w zimie. Krasn. Zw. 295/34.

R. M. Konkurs grecki ciągników przeznaczonych do użytku artylerji. Poids L. 126/34.

H e n r y H e c k. Nowy kierunek w przewozach drogowych w Niemczech. Poids L. 127/34.

#### PRODUKCJA I NAPRAWA.

K i. Spawane karтеры do silników Diesla. A. T. Z. 23/34.

Własności tulei roboczych cylindra. A. T. Z. 24/34.



S k w o r c o w i G ł u c h o w. Organizacja napraw sprzętu w jednym z warsztatów wojskowych. Miech. Mot. 1/35.

K. Z u b i e n k o. Demontaż sprzętu. Miech. Mot. 1/35.

K. Z. Czyszczenie, mycie i zabezpieczenie części maszyn podczas naprawy. Miech. Mot. 1/35.

### ZAGADNIENIA KONSTRUKCYJNE.

W a. O s t w a l d. O niemieckiem przodownictwie w budowie pojazdów mechanicznych. A. T. Z. 20/34.

G. M ü l l e r, dr. inż. Serwo-hamulce. A. T. Z. 20/34.

H e r b e r t J. V e n e d i g e r, dr. inż. Projektowanie i budowa szybkobieżnych silników dwusuwowych. A. T. Z. 20/34.

S o d e n. Zjazd dla spraw techniki pojazdów mechanicznych. A. T. Z. 21/34.

W a. O s t w a l d. Turbina parowa Hüttnera — jako nowa możliwość dla napędu pojazdów mechanicznych. A. T. Z. 22/34.

A. E. T h i e m a n n. Powiększenie mocy silników samochodowych Diesla przez doładowywanie pod ciśnieniem i zastosowanie dwusuwu. A. T. Z. 23/34.

A. E. T h i e m a n n. Wyniki nowych badań nad opóźnieniem zapłonu. A. T. Z. 23/34.

W a l t e r H o f m a n n, inż. Nowy system silnika lotniczego z wtryskiwaniem benzyny. A. T. Z. 23/34.

E. B a t i e n i n. Przyczynek do historii powstania czołga. Miech. Mot. 1/35.

W. M. Zdolność poruszania się czołgów. Miech. Mot. 1/35.

W. C h ł o p o w. Teoretyczne podstawy ruchu czołgów. Miech. Mot. 1/35.

N. B e r n a t z k y. Samochód i droga. Ich wzajemny wpływ na elementy konstrukcyjne (d. c.). Techn. Autom. Aér. 166/34.

A. G a m b l e, inż. Żarówki rozpraszające światło, szlifowane, do reflektorów samochodowych. Techn. Autom. Aér. 166/34.

A. M o u n i e r i M. M o u t o n. Nowa żarówka ze szkła selektywnego do reflektorów samochodowych. Techn. Autom. Aér. 166/34.

J e a n E s c h e r - D e s r i è r e s i n. Reakcje psychomotoryczne wzroku wskutek silnego oświetlenia oka. Techn. Autom. Aér. 166/34.

A n d r é B l o n d e l. Kilka uwag o użyciu reflektorów samochodowych o żółtych promieniach. Techn. Autom. Aér. 166/34.

M. C o t a l. Użycie kół zębatach cykloidalnych w przekładniach. Zwolnica C o t a l. Techn. Autom. Aér. 166/34.

W a s s u t i n s k y, inż. Drgania skręcające wałów korbowych i ich szybkości krytyczne. Techn. Autom. Aér. 167/34.

R. R e t e l, inż. Zagadnienia powstające przy wstrzykiwaniu paliwa do silników Diesla, w szczególności do silników o średnich prędkościach. Techn. Autom. Aér. 167/34.

G. M o h r. Obliczanie hamulców. Techn. Autom. Aér. 167/34.

#### PALIWA I ZAGADNIENIA ENERGETYCZNE.

P. W. E r n s t, dr. inż. Dokładność pomiarów zużycia paliwa przy pomocy naczyń kalibrowanych. A. T. Z. 22/34.

R e i n h a r t H a s e. Graficzne określenie ciężaru właściwego paliw mieszankowych. A. T. Z. 22/34.

O t t o S t e i n i t z, dr. inż. Wyprowadzanie krzywych charakterystycznych jazdy z doświadczeń na stacji próbnej silników. A. T. Z. 22/34.

C. S e h m i d, dr. inż. Międzynarodowy alpejski rajd doświadczalny z paliwami zastępczemi. A. T. Z. 22/34.

A. L e y e, dr. inż. Ocena analizy gazów wydechowych w pojazdach mechanicznych. A. T. Z. 24/34.

S., dr. Gaz w gospodarce i komunikacji w Niemczech. A. T. Z. 24/34.

#### ZAOPATRZENIE.

A. W o ł o s z k i n. Organizacja i praca tyłów bataljonu czołgów. Miech. Mot. 12/34.

A. B r u s i n. Służba zaopatrzenia plutonu czołgów w marszu w przewidywaniu boju spotkaniowego. Miech. Mct. 12/34

## OBRONA PRZECIWPANCERNA.

L e l a q u e t, kpt. Obrona przeciwzołgowa. R. Inf. 1/35.

## RÓŻNE.

A. T i c h o m i r o w. Środki sanitarno-higjeniczne dla utrzymania zdrowia kierowców. Profilaktyka. Miech. Mot. 1/35.

---

# **Polski Komitet Normalizacyjny**

**przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu**

podaje do wiadomości wszystkich zainteresowanych, iż ukazały się z druku, uchwalone przez plenarne posiedzenie Komitetu w dniu 3 grudnia 1934 r.

## **POLSKIE NORMY:**

**B-101 Żelbetnictwo. Rysunki konstrukcyj żelbetowych.**

**B-197 Żelbetnictwo. Znakiowanie.**

**B-306 Cegła cementowa. Warunki techniczne odbioru.**

---

**Normy powyższe są do nabycia  
W BIURZE POLSKIEGO KOMITETU  
NORMALIZACYJNEGO  
(Warszawa, Elektoralna 2)  
W CENIE 50 GROSZY ZA ARKUSZ**



---

---

Rtm. dypl. Władysław Dziewanowski.

## ZARYS DZIEJÓW UZBROJENIA W POLSCE.

Główna Księgarnia Wojskowa, Warszawa, 1935.

Cena zł. 12.

Studjum pióra rtm. dypl. Władysława Dziewanowskiego p. t. „Zarys dziejów uzbrojenia w Polsce“ jest ważnym krokiem naprzód w poznaniu bronioznawstwa — nauki pomocniczej w stosunku do historii wojskowości. Autor, na podstawie dwudziestoletnich skrzętnych i sumiennych badań, zebrał i usystematyzował bogaty materiał do dziejów uzbrojenia wogóle, a w Polsce w szczególności, przyczem studjum to obejmuje okres od pojawienia się Słowian na naszych ziemiach aż do powstania 1863 roku włącznie i omawia wszelką używaną u nas w tym okresie broń. Praca została ujęta w ten sposób, że na początku jej zamieszczono uwagi i dane ogólne o broni w Polsce na przestrzeni jej historii w poszczególnych wiekach, poczem autor omawia różne rodzaje tej broni kolejno, a więc sieczną, drzewcową i obuchową, miotającą i palną, uzbrojenie ochronne, zbroje końskie i rzędy. Na końcu pracy znajdzie czytelnik uwagi końcowe o określaniu wieku zabytków, o falsyfikatach, naprawach oraz spis majstrów i wytwórni broni w dawnej Polsce. Bardzo cennymi właściwościami tej pracy jest fakt, że autor oparł się w niej przeważnie na samych zabytkach, a nie na ich wyobrażeniach w ikonografji, a więc na podstawach możliwie najpewniejszych oraz, że przy omawianiu roli i znaczenia broni w Polsce, daje równoległe charakterystykę stanu jej na zachodzie i wschodzie Europy. Książka ujęta jest prosto, zwięźle i dostępne. Obszerny spis źródeł na końcu książki zamyka ją, świadcząc równocześnie o ogromie włożonej w nią pracy. Studjum ozdobione i uzupełnione jest mnóstwem (44 tablice) ilustracyj, reprodukowanych przeważnie z przedmiotów oryginalnych. Książka stanowi niezwykle cenne uzupełnienie naszej literatury historyczno-wojskowej.

---

---