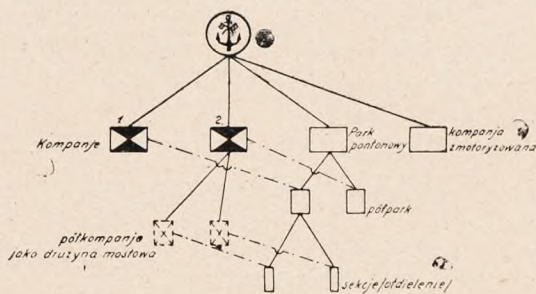


MJR. INŻ. LEON SCHMIDT i POR. WACŁAW KOPIJA.

Zagadnienie przepraw w wojsku Z. S. S. R.

Organizacja przepraw w armji sowieckiej w ostatnich latach uległa dużym zmianom i modyfikacjom, pojawił się nowy sprzęt, są zmiany w użyciu pontonierów, saperów oraz pionierów przy broniach głównych.

Postaramy się obecnie pokrótce zapoznać czytelników zarówno z nowym sprzętem jako też z nowymi zarządzeniami organizacyjnymi, wprowadzonymi w wojsku naszego wschodniego sąsiada.



Rys. 1. Tablica I. Organizacja baonu pontonierów.

Zrobiono tam dużo pouczającego, wszyscy musimy o tem wiedzieć.

I. Organizacja.

Sowiety posiadają w swem wojsku a) pontonierów, — oddziały wyłącznie przeznaczone do budowy przepraw, b) saperów i c) pionierów, na stałe przydzielonych do piechoty i kawalerji.

1) Schemat organizacyjny bataljonu pontonierów z podziałem na jednostki dyspozycyjne podaje tablica I.

Kompanję zmotoryzowaną posiada nie kaźden bataljon pontonierów.

2) Saperzy: baon saperów, à 3—4 kompanje, wchodzi organicznie w skłád korpusu;

Oprócz tego 1 kompanja przy dywizji. Saperzy są używani także do organizowania przepraw z materiału podręcznego, oraz z materiału woźonego ze sobą. W parku inżynieryjnym baonu wozi się na kaźdą kompanję: 200 szt. pływaków Polańskiego (na jednym wozie taborowym) i pomost na 20 mb. kładki z pływaków.

3) Pułki piechoty:

mają w etacie pluton sapersko-maskowniczy o skłádzie: dowódcą i 9 saperów, którzy są przewidziani jako instruktorzy po jednym na kompanję, lecz spełniają raczej funkcję magazynierów. W taborze są przewidziane obok drutu kolczastego i sprzętu do maskowania także pływaki Polańskiego.

4) Kawalerja:

w dywizji — szwadron pionierów z taborem technicznym. Specjalne zadanie, obok zniszczeń, — organizacja przepraw. Kaźdy pułk jazdy posiada w taborze środki przeprawowe.

Kaźdy szwadron jazdy jest wyposażony w worki Jołszyna do przepraw.

Specjalnie dla kawalerji są zbudowane łódzie Jołszyna, dostosowane do przewozu na jukach.

II. Sprzęt.

1) Sprzęt bataljonu pontonierów.

Osobliwości sprzętu rosyjskiego w odróżnieniu od naszych kolumn Birago będą:

a) szczegóły organizacyjne oraz inny stosunek podpór stałych do podpór pływających

	podpór		
	pływających	koźłów	stosunek
w kolumnie sowieckiej	28	8	4:2
u nas	8	8	1:1

b) szczegóły konstrukcyjne:

t. zw. „Szczity“ — deski sprzężone o szerokości łącznej $23,7 + 23,7 = 47,4$ cm., — należące do wyposażenia pomosto-

TABLICA II.
Sprzęt bataljonu pontonierów.

Podział		Wyczerzógólnienie	Wozy	Biedki	Motocykle, rowery	Juki	Zawierają środków przeprawowych	Ilość którą przydziela się na jedną komp.
Bataljonu	Parku							
dla sztabu bataljonu		Biedki: telef. " kowalskie " instrumentalne Motocykle z przyczepką Rowery Juki Jołszyna	— — — — — —	2 1 1 — — —	— — — 2 2 —	— — — — — 4	łodzi Jołszyna 4 szt.	
1 komp.	1-sza półko- lumna (otdie- lenie)	wóz dla łodzi " pontonowy " kozłowy " pomostowy " dodatkowy wozy tabor. instrum. wóz tabor. kowalski biedki: sprzęt minerski " mat. wybuch	1 14 1 7 1 1 1 — —	— — — — — — — 1 1	— — — — — — — — —	— — — — — — — — —	łodzi kotwicznych 1, czołówek 11, środkownic 3, jednostek 14, kozłów — 2. pływaków Polańskiego — 29.	Razem: łodzi kotwiczn. 1, 28 jed- nostek pontonowych, koz- łów — 4, pływaków Po- lańskiego — 58.
	2 ga półko- lumna	wóz pontonowy " kozłowy " pomosty wozy tab. instrum. " " kowalskie	14 1 9 1 2	— — — — —	— — — — —	— — — — —	czołówek — 11 środkownic — 3 jednostek — 14 kozłów — 2 pływaków Polańskiego — 29	
2 komp.	1 sza półko- lumna	wozów pojazdowych " taborowych	24 2	— 2	— —	— —	Dtto	łodzi kotw. 1, 28 jedno- stek pontonowych, kozłów 4, pływaków Polańskie- go 58.
	2 ga półko- lumna	wozów pojazdowych " taborowych	24 3	— —	— —	— —	Dtto	
		Razem: wozów pojazdowych " taborowych biedek motocykli z przyczepką rowery juków Długość kolumny marszowej do 2 klm.	96 10 — — — — —	— — 8 — — — —	— — — 2 2 — —	— — — — — 4 —	Razem: łodzi kotw. — 2 czołówek — 44 środkownic — 12 kozłów — 8 pływaków Polańskiego — 116 łodzi Jołszyna — 4	

wego narówni z deskami; brezenty — „pałubki“, zabezpieczające pontony od zalewania przy silnej fali; gotowe krawężniki; — wożone na wozach pojazdowych.

Szczegółowy wykaz wyposażenia podaje tablica II.

2) *Sprzęt kompanji zmotoryzowanej.*

Kompanje te pochodzą z rozformowanego motopontonowego baonu i nie każdy obecny baon pontonowy ma przydzieloną taką kompanję.

Sprzęt:

Zmotoryzowany ponton (z dwu jednostek) unosi do 11,5 ton.

Posiada silnik naftowy „Ikagaj“ 35 HP., rozwijający szybkość do 10,5 klm na godz.

Całość waży 8 ton.

Jednostki (półpontony) — 2 i 3 ton.

Ciężar wskazuje, że sprzęt motokompanji pontonowej może być przewożony zasadniczo koleją, a drogami tylko przy pomocy traktorów.

Dla opuszczenia na wodę brzeg rzeki musi być łagodnie pochyły, lub też stosują się specjalne podnośniki.

Ze zmotoryzowanych pontonów można budować:

a) mosty o nośności — 8 — 10 ton

b) promy o nośności — 20 ton

Na koncentracjach pontonierskich dokonują się pozatem, doświadczenia z zastosowania motorów przyczepnych (typ Archimedes) do zwykłych pontonów, a nawet do pontonów gumowych A — 2.

3) *Pływaki Polańskiego* — sprzęt ogólnie znany.

(Polowy Podręczn. Sap. Warszawa 1928 część IV. str. 62—63).

4) *Worki Jolszyna.*

Worek jest wykonany z grubego nieprzemakalnego brezentu o długości 1.5 mtr. i szerokości około 0.75 mtr. zastępuje pływak (rys. 2).

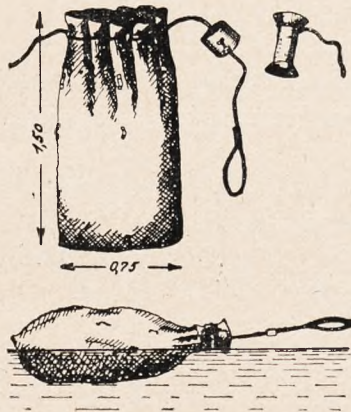
Worek Jolszyna nie nadmuchuje się powietrzem, lecz dla powiększenia wymiarów, aby mógł służyć jako pływak, wypełniają go sianem, gałęzmi i t. p., przyczem worek chroni zawartość przed zmoczeniem. Nośność worka — 80 kg.

Stosuje się podczas przepławiania wpływ kawalerji i konnej artylerji. Do worka są przyszyte skórzane pętle; przez pę-

tle naokoło otworu przechodzi linka, która ściąga otwór, hermetycznie osłonięty brezentowym kapturkiem i na tej też linie worek jest holowany za koniem i jeźdźcem; pozostałe pętle służą do uwiązywania worków do dział i do łączenia worków w trawki; do tego celu każdy worek ma dołączoną 2 mtr. linkę.

Do wyposażenia worka należy jeszcze drewniana, obszyta płótnem tulejka, którą nakłada się na lufę karabina, włożonego do worka. Worek Jolszyna, szczelnie chroni umundurowanie, amunicję i sprzęt kawalerzysty, umieszczone wewnątrz, i może utrzymać na wodzie ciężar uczepionych do niego 2—3 ludzi.

5) *Juczne łodzie brezentowe Jolszyna* — „juczno-parusinkapkowaja“.



Rys. 2.

Są to łodzie składane, przewożone w podwójnym juku na koniu. Przeznaczone są dla jazdy, lecz mogą być także używane i podczas przepraw piechoty. Każda łódź rozmontowuje się na siedem oddzielnych części, do których należą: szkielet drewniany; 3 specjalnie dopasowane powłoki brezentowe, nakładane na szkielet jedna na drugą; wzmacniające pręty stalowe; dulki, wiosła, bosak; dwie poduszki ratunkowe; pokrowce i reszta drobnych akcesoriów.

Długość łodzi — 3 mtr., szerokość w linii dulek — 1 mtr., wysokość 0.5 mtr., ciężar około 50 kg.

Juk z łodzią Jolszyna waży: prawy — 25.5 kg.

lewý — 28.0 kg.

razem

55.5 kg.

Po namoknięciu waga wzrasta dwukrotnie.

Zmontowanie łodzi — 20 minut

Osada: sternik + pontonier.

Nośność około 400, kg.

6) *Pontony gumowe A — 2.*

Jest to ostatnia nowość sprzętu przeprawowego Sowietów. Zakupują je narazie w Rzeszy Niemieckiej. Opis tych pontonów podał mjr. K. Czarnecki w zeszycie 5 Tom IX Przeglądu Wojskowo-Technicznego str. 242—244 za rok 1931, rys. 1, 2, 3; gdzie omawia niemieckie typy 2A, 4A, 6A.

Autor sowiecki D. Iwanow podkreśla duże zalety tych łodzi w sensie pewnego osadzenia na wodzie, portatywności i możliwości szybkiego doprowadzenia do stanu bojowego nadmuchiwaniami; zaznacza jednak, że konieczne są dalsze ulepszenia tego pontonu: mianowicie podział na komory wewnętrzne i t. p.

Przygotowanie łodzi A — 2 (napełnianie powietrzem) dokonuje 8 ludzi w 10 — 15 minut.

W armji sowieckiej oddziały intensywnie szkolą użycie pontonów gumowych. Danych organizacyjnych przydziału tego typu pontonów do oddziałów — brak; prawdopodobnie prace są w stadium przygotowawczym i jeszcze definitywne etaty nie zostały ustalone.

III. Możliwości techniczne.

A) Sprzęt pontonowy

1) Bataljon pontonowy ze swego sprzętu (parku) może zbudować typy mostów podane w tabl. Nr. III.

Szybkość stawiania mostu normalnego:

a) rozładowanie wozów parku pont.

(w 3-ch miejscach jednocześnie) — 30 — 45 minut.

b) podział kompanji na drużyny mostowe (i odpoczynek) 30—45 minut.

c) stawianie mostu z jednego brzegu średnio — 1 mtr. na 1 min.

2) Baon pontonowy ze sprzętu swego parku może wystawić środków przewozowych:

a) dwojaków — 28

lub b) trojaków — 12 i dwojaków — 10

lub c) 6 promów na trojakach i 5 promów na dwojakach

lub d) 3 promy na czworakach i 8 promów na dwojakach.

Tablica III.

T y p	Ilość belek	Długość mostu w metr. gdy wykonuje:			Szerokość mostu	Przeznaczenie
		Bataljon, sprzęt park.	Kompa- nija, sprzęt póipark.	Półkomp. sprzęt sekcji (ot- dzielenia)		
I. Kładka	3	398,53	199,26	99,63	1,42	dla piechoty i kawalerji, obciążenie do 750 kg.
II. Most zwężony (na dwójakach).	4	245,76 (230,28) ¹⁾	122,92 (110,73) ¹⁾	66,42	2,13	dla wozów do 1,2 ton
III. Most normalny (na dwójakach).	5	242,48 (230,28) ¹⁾	126,20 (110,73) ¹⁾	59,78	2,97	dla artylerji polowej do 2 ton
IV. Most wzmocniony (na dwójakach).	6	205,99	102,99	46,49	2,97	dla ciężkich dział i ciężarów do 3,3 ton. U w a g a: nośność mostu drogą wzmocnienia może być podniesiona do 7 ton.

¹⁾ Z zastosowaniem przepustu dwuczłonowego, dwuprzęsłowego, przęsła łączne z krótkich belek.

Ładowność środków przeprawowych podaje tablica Nr. IV.

A więc środkami przewozowymi baonu (parku) można przewieźć w jednej fali:

1. piechoty — ludzi do 1000 (na pont.)
2. kawalerji — jeźdźców z końmi 136 (na prom.)
3. dział polowych lub jaszczy z końmi i obsługą 8 (na prom.)
4. wozów dwukonnych z końmi i obsługą 23 (na prom.)
5. biedek z końmi i obsługą 46 (na prom.)
6. ciężkich dział lub aut ciężar. 6 (na prom.).

Szybkość przeprawy:

1. Załadowanie i wyładowanie piechoty — 5 minut,
2. Załadowanie i wyładowanie kawalerji na promy — 6—8 min.

TABLICA IV.
Ładowność środków przewozowych.

Lp.	Środki przewozowe	powierzchnia pomostu	nośność	Jednorazowo przewozi poszczególnych wojsk:					
				piechoty w pełnym rynsztunku		kawalerji: jeźdźcy z koniem	Artylerji	Taborów	ciężkiej artylerji i samochodów panc.
				od	do				
		m ²	ton	pod ogniem lub silna fala	warunki sprzyjające				
1	Dwojak	—	3,5— 3,6	26 (30)	32 (40)	—	—	—	—
2	Trojak	—	5,25	39 (45)	45 (60)	—	—	—	—
3	Dwojak sprzężony (stosuje się w razie braku materiału pomostowego).	—	7,0	40	50'x)	—	1 działo 76 mm. z przodkiem x (razem z piechotą).	2 wozy, lub 4 biedki, lub 1 wóz+2 biedki. x (razem z piechotą).	
1	Promy: Prom zwykły na dwojakach.	21,5	5,8	45 (52)	55 (68)	8	1 działo 76 mm. lub jaszcz+4 konie.	1 wóz pont., lub 1 wóz tab.+2—4 koni, lub 4 biedki+2—4 koni.	może być przewożona haubica polowa 122 mm.
2	Prom półtoraczny na trojakach	44,0	8,2	62 (72)	75 (95)	16	1 działo 76 mm. z przodkiem+8 koni, lub jaszcz+8 koni.	1 wóz pont. + 8 koni, lub 3 wozy parok. z końmi, lub 6 biedek z końmi.	
3	Prom podwójny na czworakach (stosuje się wyjątkowo — dużo mat. a mała zwrotność)	65,0	10,0	76 (88)	94 (116)	24	2 działa 76 mm z przodkiem, lub 2 jaszczce, lub 1 działo z przodkiem i jaszcz (wszystko z końmi).	2 wozy pont. + 8 koni, lub 1 wóz pont.+16 koni, lub 5 wozów tabor. (z końmi), lub 10 biedek z końmi.	
4	Prom ciężki na trojakach	20,5	8,0	60 (70)	74 (92)	8	jak promy 1.	jak promy 1.	

U W A G A : C. k. m. przewozi się z piechotą, licząc za 1 ckm. wzgl. 2 rkm. o jednego strzelca mniej na ponton.
Liczyb w nawiasach oznaczają ilość załadowanej piechoty bez tornistrów.

Bibl. Jag.

3. Załadowanie i wyładowanie artylerji i taborów — 10—15 min.

4. szybkość przeprawy (prąd słaby) pontonami 80—90 mtr/min.

5. szybkość przeprawy (prąd słaby) promami 60—70 mtr/min.

6. ogółem przeprawa przez rzekę 100 mtr. promami:

dla piechoty — 10—15 min.

dla dział i wozów 20—30 min.

B) Pływaki Polańskiego.

Co można zrobić z tego sprzętu na przeprawie jest u nas dobrze znane, tak samo też i znaną jest nośność zarówno poszczególnych pływaków, jak i rozmaitych trawek i kładek.

Normy czasu do wykonania poszczególnych czynności przy budowie przepraw na pływakach Polańskiego, opracowane na zlecenie Sztabu RKKK i ogłoszone jako projekt w styczniu 1931 roku, zostały również podane w zeszycie lutowym Przeglądu Wojsk. Technicznego z b. r.

Jako ulubiony przykład taktycznego zastosowania pływaków Polańskiego, wszystkie źródła fachowe wykorzystują uwiecznioną sukcesem akcją saperską przy forsowaniu rzeki Berezyńny przez 10 dyw. piech. w dniu 7 lipca 1920 r.

Szerokość rzeki nie przekracza 140 mtr., brzegi zalesione, zachodni polski brzeg wzniesiony, wschodni nizinny. Las pozwalał na ukrycie przygotowań i umożliwiał zaskoczenie.

Dla wykonania przeprawy wybrano trzy kierunki

Przeprawę Nr. 1 — przygotowywała 29. kompanja sap. dla 29. bryg. piech.

Przeprawę Nr. 2 — przygotowywała 28. komp. sap. dla 28. i 30. bryg. piech.

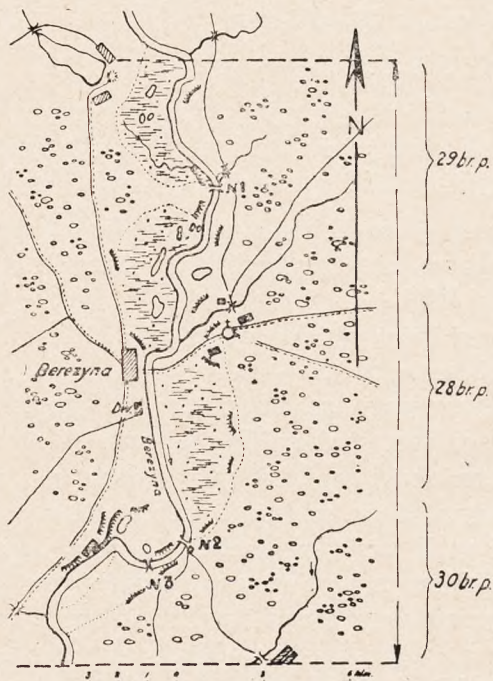
Przeprawę Nr. 3 — przygotowywała 30. komp. sap. dla 28. i 30. bryg. piech.

Prace przygotowawcze trwały od dnia 4 lipca do dnia 7 w południe. Pływające podpory dla kładki wiązano w lesie: większe z 17 pływaków i mniejsze z 12 pływaków. Do podpór pływających uwiązano belki podłużne o dług. 8,5 do 10,5 mtr. a na nich poprzecznice i deski. Kładkę, związaną na całą długość, saperzy wynieśli na rękach z leśnego ukrycia. Wykonali oni tę

czynność biegiem aby osiągnąć należyty rozpęd, potrzebny po to by kładka mogła być wyrzucona do wody prostopadłe do prądu z takim rozmachem, że jej czoło dosięgło odrazu brzegu przeciwnego.

Po przerzuceniu kładki przez saperów, czołowe oddziały piechoty przybyły do miejsc forsowania z opóźnieniem o 10—15 minut, czyli, że forsowanie było wyłącznie dziełem saperów.

Tem nie mniej rezultaty były następujące:



Rys. 3.

przeprawa Nr. 1 — dokonana bez strat;

przeprawa Nr. 2 — forsowanie nieudane, cała kładka została przez Polaków zniszczona, zaś saperzy częściowo wybici, częściowo poranieni;

przeprawa Nr. 3 — jeden ranny — przeprawa pomyślna.

Podręczniki sowieckie dołączają do tego opisu szereg zasadniczych wniosków, dotyczących forsowania z zaskoczeniem wogóle, ale autor D. Iwanow podaje nieco nieoczekiwaną uwagę, że siły nieprzyjacielskie na przeciwnym brzegu były znikome, co też w zupełności zgadza się z kroniką wojny 1920 roku.

IV. Nowe prądy.

Jak zaznaczyliśmy, w Sowietach nie ograniczają się do udoskonalenia i znormalizowania pracy ze sprzętem dawniejszym i za pomocą dawniejszej organizacji. Poszukuje się nowego sprzętu, pracuje się nad zmianą organizacji i nad udoskonaleniem szkolenia. Dość powiedzieć, że jeśli z jednej strony pracuje się intensywnie nad ustaleniem norm czasu jako sprawdzianu wyszkolenia, o czym wspominaliśmy w rozdziale o pływakach Polańskiego, to nie pomija się i takich najnowocześniejszych sposobów szkolenia jak kino na usługach armji. Już w roku 1928 w oddziałach armji czerwonej istniało 740 kin, które posiadały i takie filmy szkolne jak:

„Przewożenie wojska“, „Służba pontonowa“, „Pływak Polańskiego“ i „Przebywanie przeszkód terenowych“.

Nowsze prace idą w kierunku:

- a) zmotoryzowania specjalnych oddziałów pontonierów.
- b) przepracowania organizacji saperów w związku z przydzielonym nowym sprzętem.
- c) zmian w organizacji pionierów zarówno w piechocie, jak i kawalerji, a to w związku z zastosowaniem pływaków i łodzi A — 2.

W. Niefiedjew, pisząc w „Wojennom Wiestniku“ o saperach dywizji, występuje przeciwko przesadnemu zajęciu się sprawą maskowania i zwraca uwagę na szkolenie przepraw, a jako jeden z wniosków pisze:

„Dla osiągnięcia równowagi pomiędzy środkami technicznymi a siłą żywą można: 1) albo dodać dywizji drugą kompanję, saperów przeznaczoną do prac z materiałem mostowym łodzi A — 2, z jednoczesną likwidacją plutonów maskowania w pułkach piechoty, lub też 2) oddać pułkom piechoty sprzęt pływakowy, zwiększając plutony maskowania pułków piechoty do rozmiarów normalnych plutonów saperskich“.

Takie możliwości nastęrcza rozważanie współdziałania saperów z piechotą.

Jak widzimy potrzeby piechoty idą w kierunku, tak czy inaczej, wzmocnienia elementu saperskiego i konkretyzują zanik tak przesadnie, jeszcze niedawno, reklamowanego maskownictwa.

Jako przykład oświetlenia potrzeb kawalerji przytoczymy

charakterystyczną cytataę z miesięcznika „Wojna i Rewolucja“ rok 1930, księga 4-ta.

Artykuł A. Borysowa pod tytułem „W sprawie zagadnienia o drogach reorganizacji konnicy“, w ustępie, zaopatrzonym w podtytuł: „o sprzęcie saperskim i przeprawowym“, mówi: „Nowoczesna dywizja otrzymuje duży przydział ciężkiego sprzętu bojowego. Przewidywane przez nas teatry działań wojennych są poprzecinane dużemi rzekami. A to zmusza nas, dla zabezpieczenia swobody manewru jazdy, przydzielić *do dywizji kawalerji park łodzi nadmuchiwanych typu A — 2.*

Ilość sprzętu w tym parku powinna być obliczona jako wystarczająca na zbudowanie mostu przez rzekę szerokości 100 — 150 mtr. (pierekrytje rieki). Park ten powinien być obowiązkowo przewożony za pomocą trakcji mechanicznej, mianowicie traktorami.

Pozatem nowoczesne oddziały kawalerji powinny być zaopatrzone w sprzęt przeprawy indywidualny. Zapewni to operacyjną ruchliwość naszych oddziałów. Wprowadzenie parku pociągnie za sobą zwiększenie ilości saperów w dywizji kawalerji. Zgodnie z obliczeniem można twierdzić, że jeżeli obecny szwadron (oczywiście pionierów) wzmocnić jednym plutonem, to da on sobie radę ze wszystkimi robotami, spowodowanemi zastosowaniem sprzętu parkowego.

Mówiąc o ilości saperów w dywizji, nie można nie wspomnieć o konieczności dodania plutonów saperów do pułków. Tylko w ten sposób da się osiągnąć to, że pułki staną się niezależne od zniszczeń na drogach, mając ponadto same możność dokonywania poważnych zniszczeń“.

V. Nowy sprzęt.

Montowanie łodzi A—2 do spuszczenia na wodę szkoli się podług specjalnej „Instrukcji do składania i rozmontowywania łodzi A—2“. Do tego celu przewidziano zastępy w sile 1 + 8, rozliczone podług numerów.

Nr. 1 i 5 przynoszą kamerę gumową, Nr. 3, 4, 7 i 8 pokro-wiec a Nr. 2 i 6 — dno.

Czynności wszystkie są szczegółowo przewidziane przez wspomnianą Instrukcję, podaje je wraz z odnośnemi komendami A. Rybakow, w „Wojennom Wiestnikie“ za rok 1929. Nie

przytaczając tego wszystkiego w całości, podamy tu tylko obliczenie czasu, jako najbardziej interesujące:

- 1) zdjęcie sprzętu z wozu i wstawienie kamery pod pokrowiec 10 min. 30 sek.
- 2) wstawienie wentyli 1 min. 30 sek.
- 3) sznurowanie 1 min. — sek.
- 4) wstawienie i uwiązanie dna — min. 30 sek.
- 5) nadmuchiwanie 5 min. — sek.

Razem: 8 min. 30 sek.

Jako obowiązujące minimum przyjęto 10 minut.

Instrukcja sowiecka przewiduje następujące zastosowanie łodzi A—2:

- 1) przeprawianie na pojedynczych łodziach A—2
- 2) promy z 2,3 lub 5 łodzi A—2
- 3) budowa mostu dla lekkiej art.
- 4) budowa mostu wzmocnionego

Normy wyszkoleniowe dla tych prac:

Normy wykonania, wymagane przy końcu szkolenia 2-go rocznika, a z drobnymi zmianami i dla wojsk terytorjalnych pod koniec koncentracji, podług projektu, ogłoszonego w styczniu 1931 roku.

1. Przeprowadzenie desantu na łodzi A—2 przez rzekę szerokości 100 mtr. przez 6 wioślarzy, wliczając załadowanie, wyładowanie i powrót łodzi — min. 10.

2. Przeprowadzenie promu na 3-ech łodziach z obciążeniem, warunki te same — min. 18.

3. Zestawienie promu na 3-ech łodziach A—2, łącznie z nadmuchiowaniem, 1 pluton — min. 20.

4. Zestawienie promu na 5 łodziach A—2 jak wyżej, 5 sekcji saperów — min. 25.

5. Budowa mostu dla lekkiej artylerji, łącznie z dostarczeniem sprzętu ze składu, z wyposażeniem łódek, wytyczeniem linii mostowej i linii kotwic i ułożeniem progu, 1 kompanja saperów — 1.5 mtr./1 min.

6. Rozebranie tegoż mostu z całkowitem odniesieniem sprzętu do składu materiałowego, — 1 komp. sap. 2.5 mtr./1 min.

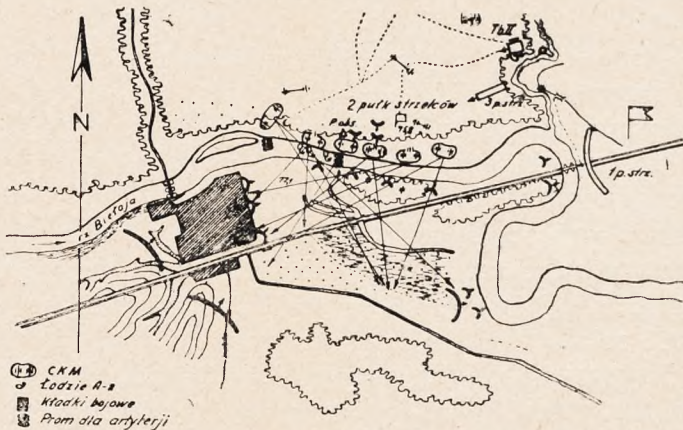
7. Budowa mostu wzmocnionego, warunki te same 0.8 mtr./1 min.

„Wojennyj Wiestnik“ Nr. 25/29 publikuje doświadczenie w przeprowadzeniu kawalerji na łodziach typu A—2, dokonane w lecie 1929 r. Przydział sprzętu do szwadronów saperskich dywizji jazdy nastąpił tegoż roku.

Przeprowadzono pułk kawalerji, 4 szwadrony linjowe, 1 szwadron CKM, pluton łączności i tabor oraz 1 baterję 76 mm.; konie i ludzie w pływ.

Przewieziono na promach:

- 12 taczanek CKM,
- 6 wozów taborowych parokonných,
- 6 kuchni polowych,
- 4 dwukółki amunicyjne,



Rys. 4.

- 3 dwukółki łączności,
- 3 działa 76 mm. z przodkami,
- oraz 100 ludzi nieumiejących pływać.

Środki techniczne:

Dwie łodzie A—2 i prom na 58 pływakach Polańskiego.

Przeszkoda: rzeka 90—95 mtr., prąd słaby, głębokość do 3-ch mtr., brzegi twarde, pogodnie.

Sposób zabudowy promu był zastosowany nieprzepisowy i dlatego wyników minutowych tu nie podajemy.

Łódź typu A—2 przystosowaną do przeprawy jako prom (stateczność niewielka) na linie, przeciągniętej przez rzekę — obsługuje 3—4 ludzi.

TABLICA V.

Plan przeprawy 2. p. p. przez rzekę Biełaja dnia 23.IX.

L. p.	Oznaczenie miejsca przeprawy	R Z U T Y	Punkty wyjściowe rzutów.	Godzina przeprawy	Środki techniczne			Punkty wyjściowe dla środków technicznych.	Godzina pogotowia
					Łodzie	Pływaki	Kładki bojowe		
1	I	I. baon, pluton łączności i II /pal.	Las 300 m. na płd. — zach od 75,8.	4.00	19	1 fala (rejs)	—	w krzakach przed frontem I. baonu	3.45
2	I	II. baon, łączn I/pal., plut. chem.	tamże w prawo od I baonu	4.15	—	2 fala za I. baonem	—	—	—
3	II	III. baon	tamże za I. baonem	4.35	—	—	I-z pływaków Polańskiego	w krzakach przed frontem II baonu.	4.30
4	I	II. dyon pal.	las na płc. — wsch. od 77,1	5.30	przez most na łodziach A — 2, po przeprowieniu się I i II baonu			—	5.25
5	I	I. dyon pal.	las na płc. od 71,1	5.50	przez most na łodziach A — 2, wślad za II dyonem.			—	—
6	III	Art. 2. p. p.	odnoga rzeczna na płn. — zach. od 71,1	4.00	na promie z łódek A — 2 z odnogi rzeki Biełaja na płc. — zach. od 71,1.			odnoga rzeczna Biełaja	3.45
7	I	TB I.	las około 75,8	6.00	przez most na łodziach A — 2, po przejściu artylerji.			—	—
8	I	TB II.	Dtto	8.00	przez most na łodziach A — 2, po przejściu 3 p. p.			—	—

Miejsce przeprawy — lewy brzeg rz. Biełaja kota 71,1.
 Rezerwa środków technicznych — 200 pływaków Polańskiego.
 Techniczni kierownicy przepraw I, II, III. — (of. z kompanji sap.)
 Komendanci przepraw I, II, III. — (of. z pułku piechoty.)
 Komendant całości
 Dozurujący nad utrzymaniem porządku na tyłach
 Techniczny kierownik całości — dca kompanji saperów dyw. —

Doświadczenie uznano za zadowalające. Obserwowano łatwość wożenia z taborem pułku kawalerji łodzi A—2 na dwukółkach (obciążenie netto 370—400 kg.). Podkreślono korzyść stosowania łodzi typu A—2 (przewożenie cięższego sprzętu) w kombinacji z własnymi lżejszymi środkami przepraw jazdy, jak łódź i worki Jołszyna (przeprawianie ludzi i oporządzenia).

Zeszyt lipcowy „Wojennawo Wiestnika“ za rok 1930 przynosi opis forsowania rzeki przez pułk piechoty z artylerją (dwa dyony) i kompanją saperów, jako doświadczenia z manewrów dywizyjnych. Sprawozdanie to jest opracowane bardzo szczegółowo, ale trudno sądzić, czy omawiane ćwiczenie odbyło się rzeczywiście w terenie.

Tematem ćwiczenia jest forsowanie za pomocą zaskoczenia z napadem ogniowym i pod osłoną ognia sześciu kompanji CKM; forsowanie było zorganizowane, jak to widać z załączonego „Planu Przeprawy“, przy pomocy nowych łodzi gumowych A—2 z dodaniem pływaków. Tak samo, w dalszej fazie, i promy były budowane też na łodziach A—2, bez użycia metalowych pontonów dawniejszego typu „Birago“.

VI. Wnioski.

Jak widać, w armji czerwonej, w wyniku ostatnich lat pracy osiągnięto:

1) Zabezpieczenie szybkich możliwości przeprawowych, zarówno piechoty jak i kawalerji, przydzielonymi odpowiednio środkami, jak worki Jołszyna, pływaki oraz łodzie A—2. Przez przekazanie tego lżejszego sprzętu oddziałom, osiągnięto rzeczywistą wystarczalność pionierów w przeprowadzeniu nawet sprzętu towarzyszącego (CKM, działa towarzyszące).

2) Nastąpiło duże odciążenie saperów dywizyjnych. Przez dopełnienie sprzętem przeprawowym rozmaitej siły nieśnej osiągnięto możliwość nierozprasznania wysiłków saperów i nieużywanie sprzętu ciężkiego (pontonów) do forsowania, a przez to możność skierowania właściwego sprzętu mostowego na poważniejsze przeprawy. Użycie saperów leży już wyłącznie w rękę dowódcy dywizji dla organizowania przeprawy gros dywizji, bez potrzeby rozprasznania wysiłków.

3) Organizacja zasadnicza saperów i szczególnie pontonierów pozostała niezmienną, lecz zmieniony jest obecnie system

dysponowania. Pozostaje w wojsku podział na pontonierów, saperów i pionierów. Dalszym krokiem rozwoju jest dodanie sprzętu lekkiego bezpośrednio do oddziałów broni głównych.

Potrzeby taktyczne są zaspokojone, zostaje niczem nie skrepowana możliwość operacyjnego dysponowania oddziałami specjalnego przeznaczenia, do budowy większych przepraw i mostów.

Organizacja przepraw stanowi już całość, skoordynowaną z taktycznym użyciem wojsk.

Ź R Ó D Ł A.

1. Wremiennoje nastawlenije po pontonnomu diełu.
Materjalnaja czast' i układka powozok pontonnago oboza.
R. K. K. A. Moskwa 1925.
 2. Wremennoje nastawlenije po inżenerno.techniczieskomu diełu dla komandnago sostawa. Moskwa 1925.
 3. Nastawlenije po specjalnomu obrazowaniju inżenernych wojsk.
Pontonnoje dieło. cz. III Gos. Izd. 1930.
 4. Nastawlenije po wojskowomu inżernomu diełu dla piechoty.
Gos. Izd. 1930.
 5. K. Roze. Forsirowanie riek po opytu graždanskoj wojny.
Moskwa. Woj. Wiestnik 1928.
 6. D. Iwanow. Pierieprawy. Gos. Izd. Moskwa 1927.
 7. K. Szildbach. Taktika Inżeniernych Wojsk. Gos. Izd. Moskwa 1927.
 8. K. Szildbach. Taktika wojsk specjalnago naznaczenija i wspomagatelnych czastiej. Gos. Izd. Moskwa 1928.
 9. „Wojna i Rewolucja“ miesięcznik, organ Centralnej Rady Osoawjachima S. S. S. R.
 10. „Wojennyj Wiestnik“ czasopismo. Moskwa.
 11. „Tiechnika i Snabżenje“ za rok 1923. Czasopismo.
 12. Organizacja sił zbrojnych S. S. S. R. Warszawa 1924 W. I. N. W.
 13. Organizacja saperów w armjach obcych. CWSap. Modlin 1931.
-

Zaopatrzenie inżynieryjno - saper- skie oraz służba inżynieryjno - sa- perska w wojsku sowieckiem.

A.

Wskazówki ogólne.

I.

Charakterystyka sowieckiej służby inżynieryjno-saperskiej oraz zaopatrzenia inżynieryjno-saperskiego.

Według nomenklatury sowieckiej sprzęt i materiały, wchodzący w zakres wyposażenia inżynieryjno-saperskiego, nosi ogólną nazwę sprzętu i materiału „*wojenno - technicznego*“ (wojenno-technическое имущество). Stąd pochodzi nazwa służby „*wojenno-technicznej*“ (wojenno - техническая служба), jaką w Rosji sowieckiej nosi służba inżynieryjno-saperska.

W ramy wyposażenia inżynieryjno - saperskiego wchodzi w wojsku sowieckiem następujący sprzęt i materiał: ,

1. *Sprzęt i materiał saperski (inżynieryjno - saperskie)*, t. j. według podziału sowieckiego:

a) przenośny i przewoźny sprzęt saperski (szancewyj instrument) jak np.: łopatkki i łopaty, toporki, siekiery, piły, łomy i t. p.

b) sprzęt i materiał „*pozycyjny*“ (pozycionnoje имущество), t. zn.: drut kolczasty i gładki oraz materiał pomocniczy do budowy przeszkód, maszyny do kopania rowów (okopów), wózki, nożyce do cięcia drutu, piecyki okopowe, tudzież również wchodzi w ramy sprzętu i materiału „*pozycyjnego*“ — różnego rodzaju tarcze strzeleckie;

c) sprzęt i materiał do budowy dróg i mostów;

d) sprzęt i materiał pontonowy;

e) sprzęt i materiał minerski oraz materiały wybuchowe;

f) wyposażenie warsztatów: ciesielsko-stolarskich, kowalsko-ślusarskich, malarsko-szlarskich i kamieniarsko-betoniarskich.

2. *Sprzęt i materiał elektrotechniczny.*
3. *Sprzęt i materiał samochodowy.*
4. *Sprzęt i materiał łączności¹⁾.*
5. *Sprzęt i materiał kolejowy.*
6. *Sprzęt i materiał hydrotechniczny.*
7. *Materiały pędne i smary.*
8. *Sprzęt i materiał narciarski (tyżnoje imuszczestwo).*
9. *Wyposażenie pracowni technicznej wojskowego Instytutu naukowo-doświadczalnego (nauczno-inspytatielnij institut).*
10. *Księgi i blankiety, niezbędne do ewidencji sprzętu i materiału inżynieryjno-saperskiego.*

Co się tyczy roli sowieckiej służby inżynieryjno-saperskiej to według danych sowieckich polega ona w ogólności:

1-o na zaopatrywaniu wojska w sprzęt i materiał inżynieryjno-saperski i w związku z tem:

- a) na obliczaniu potrzeb w tym zakresie;
- b) na opracowaniu budżetu, dotyczącego służby inżynieryjno-saperskiej;²⁾
- c) na przygotowaniu wyposażenia wojennego wojska w ramach przeznaczonych na ten cel kredytów wojennych;

¹⁾ W ramy sprzętu i materiału łączności wchodzi również gołębie pocztowe i psy meldunkowe.

²⁾ Praca nad budżetem przedstawia się w Rosji sowieckiej następująco:

Kwotę przypadającą dla komisariatu ludowego do spraw wojskowych i morskich dzieli Zarząd finansowy tegoż komisariatu (Wojenno-finansowe uprawlenie) pomiędzy centralne organy zaopatrujące (t. zn. pomiędzy zarządy poszczególnych służb) według wytycznych Rewolucyjnej Rady Wojennej Z. S. R. R., opracowanych odpowiednio do planu rozbudowy wojennej armji w porozumieniu (ściślej — według wskazówek) z Radą pracy i obrony państwa (STO — Sowiet truda i oborony).

Centralne organy zaopatrujące opracowują budżety szczegółowe, które Zarząd finansowy oraz t. zw. „Finansowo-planowa komisja komisariatu ludowego do spraw wojskowych i morskich“ sprawdza, łączy w całość i przesyła do komisariatu finansów, który cały budżet państwa przesyła do zatwierdzenia Radzie komisarzy ludowych za pośrednictwem państwowej komisji planowej (Gosplan).

Budżet państwa, a więc również i budżet wojskowy zatwierdza ostatecznie Centralny Komitet Wykonawczy Z. S. S. R., badając uprzednio, czy odpowiada on wytycznym, wynikającym z planu rozbudowy wojska i państwa.

2-o na współpracy z „Głównym zarządem przemysłu wojennego“ w zakresie przygotowania przemysłu do potrzeb wojennych wojska ³⁾);

3-o na prowadzeniu fachowych studjów i prób oraz na opracowywaniu regulaminów, instrukcyj i przepisów, dotyczących się służby inżynieryjno-saperskiej;

4-o na pracach, zmierzających do przygotowania służby inżynieryjno-saperskiej do zadań wojennych.

II.

Wskazówki dotyczące wyposażenia oddziałów.

Rodzaj oraz ilość sprzętu i materiału inżynieryjno-saperskiego przysługującego oddziałom (jednostkom administracyjnym), określają „tabele należności“ i „normy wyposażenia“.

„Tabele należności“ ⁴⁾ zawierają wskazówki, określające rodzaj i ilość przedmiotów typowych, jakie każda jednostka powinna posiadać. „Normy wyposażenia“ zawierają natomiast wskazówki, określające rodzaj i ilość przedmiotów pomocniczych, części zapasowych oraz rodzaj i ilość różnych przedmiotów drobnych (np. części składowe zestawów) przysługujących każdej jednostce, odpowiednio do wyposażenia, ustalonego dla niej „tabelami należności“.

„Normy wyposażenia“ uzupełniają więc „tabele należności“.

„Tabele należności“ dzielą się na pokojowe i wojenne. Pokojowe tabele są przystosowane do pokojowej organizacji wojska, wojenne zaś — do etatów wojennych.

Przedmioty wchodzące w zakres wyposażenia inżynieryjno-saperskiego — podobnie zresztą jak i przedmioty, wchodzące w zakres pozostałych działów wyposażenia — dzielą się pod

³⁾ Całością wojennych przygotowań państwa, a więc również całością przygotowań, dotyczących przygotowania przemysłu do potrzeb wojennych, kieruje w Rosji sowieckiej „Rada pracy i obrony państwa“ (STO).

W zakresie spraw przemysłowych organem „Rady pracy i obrony państwa“ jest t. zw. „Naczelna Rada gospodarstwa ludowego“ (Wyższij so-wiet narodnago choziajstwa) oraz „Główny Zarząd Przemysłu Wojennego“, przyczem należy dodać, że „Naczelna Rada gospodarstwa ludowego“ kieruje przemysłem ogólnie, zaś „Główny Zarząd Przemysłu Wojennego“ prowadzi sprawy, dotyczące zaopatrzenia wojska.

⁴⁾ Można by je nazwać również „etatami materiałowemi“.

względem trwałości na „trwale“ (bezsrocznyje), „zużywalne“ (srocznyje), i „jednorazowego użytku“.

Do „tabel należności“ oraz do „norm wyposażenia“ dodaje się w odpowiednich rubrykach t. zw. „normy trwałości“ lub „normy przechowywania“ poszczególnych przedmiotów wyposażenia inżynieryjnego. W związku z tem przy zapotrzebowaniach, przy zaopatrzeniu oraz przy odświeżaniu zapasów mobilizacyjnych i wojennych bierze się pod uwagę nietylko „tabele należności“ i posiadane przez oddziały zapasy, ale również „normy trwałości“ i „normy przechowywania“ sprzętu i materiału.

Sprzęt i materiał wydaje się oddziałom w następujących wypadkach:

- 1) dla nowoformujących się jednostek oraz gdy zwiększa się etaty niektórych jednostek;
- 2) celem wymiany przedmiotów, których czasokres trwałości lub przechowywania upłynął, oraz celem wymiany przedmiotów zniszczonych przed czasem.

B.

Pokojowa organizacja sowieckiej służby inżynieryjno-saperskiej na tle pokojowego systemu zaopatrzenia.

Pod względem administracyjno-wojskowym Rosja sowiecka dzieli się na 11 okręgów, z których 8 nosi nazwę okręgów wojennych, 2 — okręgi armij i 1 — okręg wojennego komisarjatu kozackiej autonomicznej republiki.

W warunkach pokojowych zaopatrzenie jednostek administracyjnych (oddziałów) odbywa się za pośrednictwem organów okręgowych⁵⁾, t. zn., że jednostki administracyjne otrzymują potrzebny im sprzęt i materiał ze składnic okręgowych. Składnice okręgowe uzupełniają swe zapasy ze składnic centralnych.

Jak więc widać z powyższego sowiecki pokojowy system zaopatrzenia dzieli się na 3 następujące stopnie: *centrala* — *okręg wojenny* — *jednostka administracyjna*.

Naprawa zepsutego sprzętu odbywa się częściowo w warsztatach okręgowych, częściowo zaś (poważniejsze naprawy) w za-

⁵⁾ Możliwe, że jednostki administracyjne zaopatrują się w niektóre materiały wprost ze składnic centralnych, dotyczyłoby to jednakowoż tylko niektórych, specjalnych materiałów (np. leków).

kładach centralnych oraz — jak można przypuszczać — w fabrykach, pracujących na potrzeby wojska.

Zaopatrzenie pokojowe opiera się na systemie okresowego rozdziału materiału z wyłączeniem interwencji jednostek administracyjnych, jednakowoż, co należy dla ścisłości zaznaczyć, w pewnych wypadkach stosuje się również zapotrzebowania, które zainteresowane jednostki administracyjne przesyłają do właściwych organów zaopatrujących.

Zapotrzebowania jednostek oraz rozdzielniki organów zaopatrujących opierają się z jednej strony na stanie posiadania danej jednostki, a z drugiej — na wspomnianych powyżej tabelach należności i normach.

Normalny rozdział sprzętu i materiału przeprowadza się zwykle raz do roku — w czasie pomiędzy 1 stycznia i 15 kwietnia.

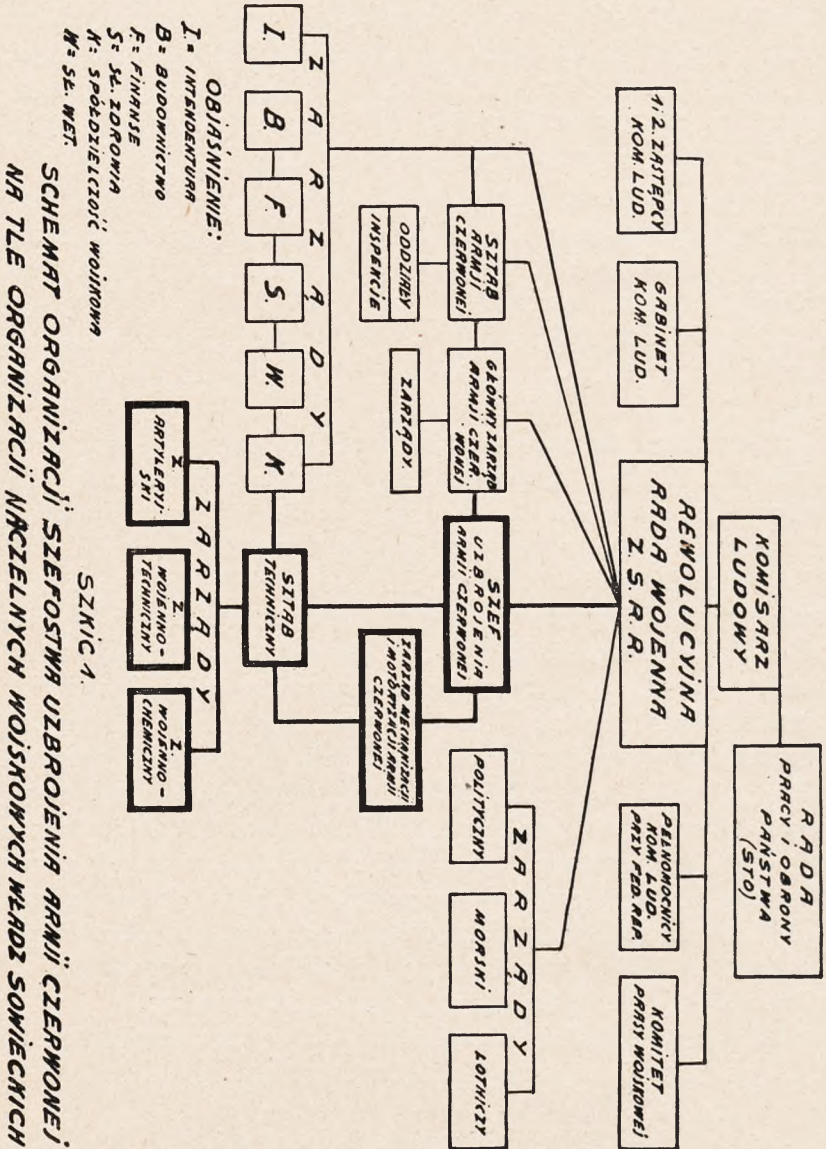
Przechodząc teraz do charakterystyki pokojowej organizacji sowieckiej służby inżynieryjno-saperskiej trzeba zaznaczyć na wstępie, że sowieckie organy zaopatrzenia są zorganizowane w taki sposób, że organy kierownicze wszystkich szczebli wyodrębniono zupełnie wyraźnie od podległych im organów wykonawczych. W warunkach pokojowych uzasadnia się to nie tylko względami organizacyjnymi, ale również potrzebą zachowania tajemnicy przygotowań mobilizacyjnych. W związku z tem składnice materiałowe, które odbierają i przechowują powierzony im sprzęt i materiał, rozdzielają go pomiędzy poszczególne jednostki *wyłącznie według zarządzeń właściwych organów kierowniczych*, jeżeli więc chodzi o zapasy mobilizacyjne, to wobec tego można przypuszczać, że przeznaczenie tych zapasów wiadome jest jedynie właściwym organom kierowniczym. Jednocześnie można przypuszczać również, że szczegółową ewidencję materiałową, uwydatniającą dokładnie stan zapasów mobilizacyjnych, prowadzą jedynie organy kierownicze.

Pokojowa organizacja sowieckiej służby inżynieryjno-saperskiej przedstawia się w ogólności następująco:

1. Na szczeblu władz centralnych.

Na szczeblu komisarjatu ludowego do spraw wojskowych i morskich służbą inżynieryjno-saperską kieruje bezpośrednio „Zarząd wojenno-techniczny“ (Wojenno-techničeskoje upraw-

lenje), podlegający „Szefowi uzbrojenia armii czerwonej“ (Naczelnik woorużeń R. K. K. A. ^o).



^o) Oprócz zarządu wojenno-technicznego Szefowi uzbrojenia armii czerwonej podlegają — jak to wskazano na szkicu Nr. 1 — następujące „zarządy“:

Zarządowi wojenno-technicznemu podlegają odpowiednie składnice centralne i ich filje oraz pracownie doświadczalne i, jak można przypuszczać, warsztaty przy składnicach, co się zaś tyczy zakładów przemysłowych, wytwarzających sprzęt i materiał inżynieryjno-saperski, to w związku z zakresem działania „Rady pracy i obrony państwa“ (STO) oraz „Głównego zarządu przemysłu wojennego“ można wnosić, że z „Zarządem wojenno-technicznym“ łączą ich jedynie fachowa współpraca.

2. Organy okręgowe.

Na szczęblu okręgu wojennego całością zaopatrzenia, za wyjątkiem zaopatrzenia sanitarnego i weterynaryjnego, kieruje „Szef zaopatrzenia“ (naczelnik snabżenia), podlegający bezpośrednio Rewolucyjnej Radzie Wojennej Okręgu i dowódcy okręgu wojennego⁷⁾.

1-o — Zarząd artyleryjski (Artilerijskoje uprawlenje);

2-o — Zarząd wojenno-chemiczny (Wojenno-chemiczeskoje uprawlenje);

3-o — Zarząd mechanizacji i motoryzacji armji czerwonej (Uprawlenje po mechanizacji i motorizacji armji. Skrót: „UMMA“).

Organem pracy Szefa uzbrojenia armji czerwonej, a zarazem organem koordynującym działalność poszczególnych zarządów jest t. zw. „Sztab techniczny“ (Techniczeskij Sztab).

Zarząd artyleryjski stanowi służbę uzbrojenia armji czerwonej, należy jednak zauważyć, że oprócz sprzętu i materiału uzbrojenia, zarząd ten dostarcza armji również broń pancerną.

Zadaniem Zarządu wojenno-chemicznego jest z jednej strony zaopatrzenie wojska w sprzęt i materiał do walki gazowej i do obrony przeciwgazowej, a z drugiej — praca badawcza w zakresie swej specjalności.

Zarząd mechanizacji i motoryzacji armji czerwonej bada możliwość pod tym względem i realizuje je według dyrektyw Rewolucyjnej Rady Wojennej.

⁷⁾ Szefostwo zaopatrzenia okręgu wojennego liczy — jak widać ze szkicu — 7 następujący komórki organizacyjne, noszących według nomenklatury sowieckiej nazwę „oddziałów“ (otdiely):

a) *oddział „organizacyjno-mobilizacyjny“* (organizacyjno-mobilizacyjnyj otdiel), kierujący — jak należy przypuszczać — całością prac organizacyjno-mobilizacyjnych szefostwa. W istocie jest to więc „sztab“ szefa zaopatrzenia okręgu wojennego;

b) *oddział wojenno-gospodarczy* (wojenno-choziajstwiennyj otdiel), t. zn. zarząd intendentury danego okręgu;

c) *oddział wojenno-finansowy* (wojenno-finansowyj otdiel), który kie-

Najważniejsze działy zaopatrzenia są więc — jak widać z tego — zcentralizowane na szczeblu okręgu w jednych rękach. Zabezpiecza to jednolitość pracy poszczególnych działów zaopatrzenia w zakresie zaopatrzenia pokojowego oraz — co w danym wypadku jest rzeczą zasługującą na uwagę — jednolitość prac w zakresie mobilizacji.

Organem pracy Szefa zaopatrzenia okręgu wojennego w zakresie służby inżynieryjno-saperskiej jest „Oddział wojenno-techniczny“ (Wojenno-techniczeskij otdiel) danego okręgu.

Wskazanemu wyżej Oddziałowi wojenno-technicznemu podlegają okręgowe składnice sprzętu i materiału inżynieryjno-saperskiego.

3. Na szczeblu wielkich jednostek.

Aczkolwiek w warunkach pokojowych dowództwa wielkich jednostek nie biorą udziału w zaopatrzeniu podległych im formacyj, mają jednak w swym składzie zawiązki niektórych służb, a między nimi — zawiązki służby inżyneryjno-saperskiej, którą reprezentują:

a) w dowództwach korpusów:

1-o w zakresie służby saperskiej — dowódcy bataljonów saperskich;

2-o w zakresie służby łączności — dowódcy korpusnych formacji łączności;

ruje zaopatrzeniem pieniężnym okręgu i opracowuje w tym zakresie wszelkiego rodzaju plany i wytyczne;

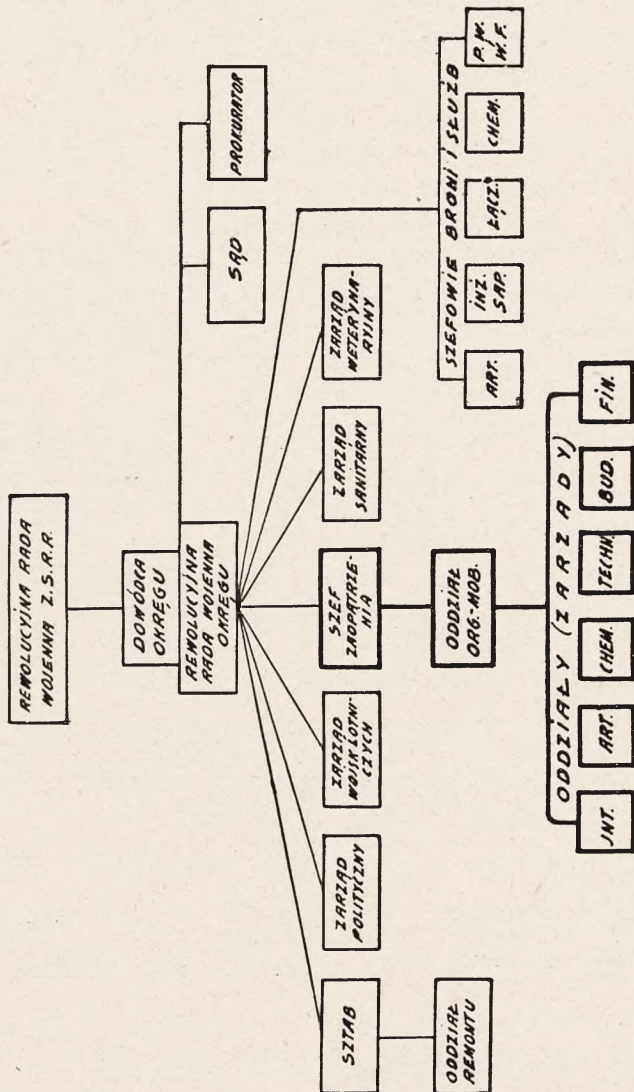
d) *oddział artyleryjski* (artilerijskij otdiel), odpowiadający „zarządowi artyleryjskiemu“ na szczeblu władz centralnych i kierujący zaopatrzeniem wojsk danego okręgu wojennego w sprzęt i materiał uzbrojenia;

e) *oddział chemiczny* (wojenno - chimicheskij otdiel), odpowiadający zarządowi wojenno-chemicznemu centrali;

f) *oddział wojenno-techniczny* (wojenno-techniczeskij otdiel), odpowiadający analogicznej komórce organizacyjnej na szczeblu władz centralnych. Oprócz wskazanych wyżej „oddziałów“, tworzących łącznie okręgowe Szefostwo zaopatrzenia, każdy okręg wojenny posiada własne składnice materiałowe i warsztaty, przyczem należy zaznaczyć, że na terenie okręgów wojennych mogą być rozlokowane również filje składów centralnych oraz warsztaty i wytwórnie centralne.

b) w dowództwach dywizyj:

1-o w zakresie służby saperskiej — dowódcy kompanij saperskich;



SZKIC 2.
SCHEMAT ORGANIZACJI SIEFOSTWA ZAOPATRZENIA SOWIECKIEGO OHRĘGU WOJENNEGO NA TLE ORGANIZACJI D-WA OHRĘGU

2-o w zakresie służby łączności — szefowie łączności dywizyj.

Szefowie zawiązków wskazanych wyżej służb pracują głównie w zakresie mobilizacji i wyszkolenia.

4. Na szczeblu jednostek administracyjnych.

Jako jednostkę typową przyjmiemy w danym wypadku sowiecki pułk piechoty⁸⁾.

Według instrukcji Sowietkiej o gospodarce w oddziałach całością zaopatrzenia pułku kieruje pomocnik dowódcy pułku (pomocznik komandira poła po choziajstwiennoj czasti).

Organem pracy pomocnika dowódcy pułku w zakresie zaopatrzenia inżynieryjno-saperskiego, artyleryjskiego i chemicznego jest t. zw. „szef zaopatrzenia bojowego“ (naczelnik bojowego pitanja), do obowiązków którego należy:

a) odbiór, ewidencja, magazynowanie, konserwacja i podział sprzętu i materiału inżynieryjno-saperskiego, artyleryjskiego i chemicznego;

b) nadzór nad utrzymaniem w porządku wskazanej wyżej sprzętu i materiału w pododdziałach.

W zakresie zaopatrzenia inżynieryjno-saperskiego z szefem zaopatrzenia bojowego współpracuje dowódca plutonu pionierów, zaś w zakresie zaopatrzenia w sprzęt i materiał łączności — dowódca plutonu łączności.

Przypuszczalny schemat organizacji pokojowej pułkowego aparatu zaopatrzenia „bojowego“ wskazuje szkic Nr. 3.

Do powyższego należy jeszcze dodać dla ścisłości, że gospodarką materiałową w pododdziałach kierują dowódcy pododdziałów.

W pododdziałach przechowuje się jedynie sprzęt i materiał w ilości odpowiadającej rzeczywistemu stanowi faktycznemu pododdziałów, oraz sprzęt i materiał ćwiczebny.

C.

Charakterystyka sowieckiego systemu zaopatrzenia wojennego oraz wojennej organizacji służby inżynieryjno-saperskiej.

I.

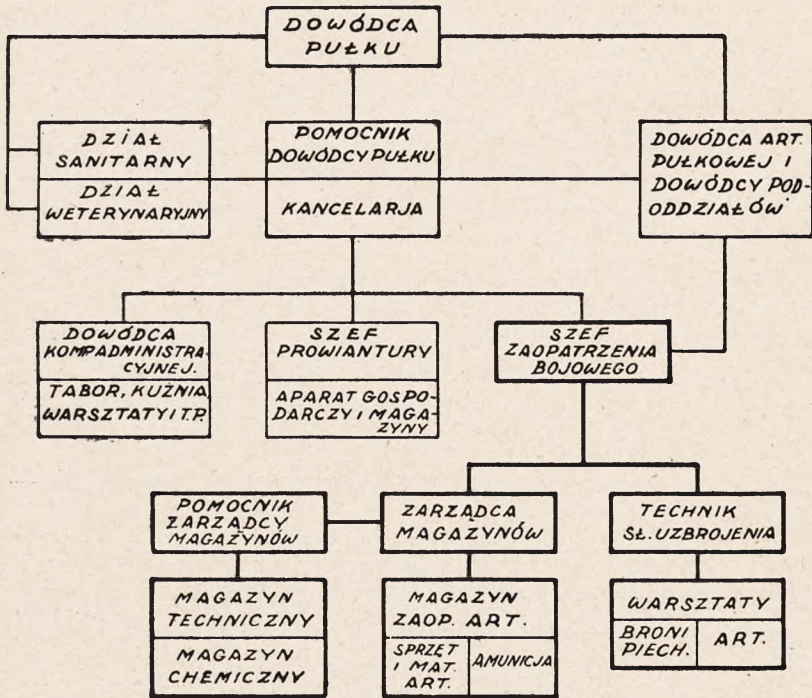
Sowiecki system zaopatrzenia wojennego.

Zaopatrzenie wojska sowieckiego w warunkach wojennych obejmuje:

⁸⁾ Aparat gospodarczy jednostek administracyjnych innych broni podobny jest do aparatu gospodarczego pułku piechoty.

- a) zaopatrzenie formacyj zapasowych i rezerwowych, rozmieszczonych na tyłach (t. zn. na obszarze kraju) oraz:
- b) zaopatrzenie armji czynnej.

Po zarządzeniu mobilizacji obszar Rosji sowieckiej dzieli się na t. zw. „obszar kraju“ („wnutriennij rajon gosudarstwa“ lub



SZKIC 3.
PRZYPUSZCZALNY SCHEMAT POKOJOWEJ ORGANIZACJI PUŁKOWEGO APARATU ZAOPATRZENIA ARTYLERYJSKIEGO NA TLE ORGANIZACJI GOSPODARCZEJ SOW. PUŁKU PIECHOTY.

inaczej — „głębokij tył“) oraz na „teatr działań wojennych“ (teatr wojennych dziejstw), które zowie się również „obszarem wojennym“.

Na obszarze kraju organizacja sowieckich organów zaopatrzenia nie ulega zasadniczym zmianom po zarządzeniu mobilizacji, w związku z czym w zakresie zaopatrzenia formacyj, rozmieszczonych na tym obszarze stosuje się w dalszym ciągu po-

kojowy system zaopatrzenia⁹⁾, co się zaś tyczy zaopatrzenia wojennego, to odbywa się ono w sposób następujący:

Źródłem zaopatrzenia armji czynnej są zapasy, przekazywane Naczelnemu dowództwu armji czynnej przez kraj, t. zn. centralne organy zaopatrzenia.

Naczelne dowództwo zaopatruje z kolei *bazy* „frontów“, składające się ze składnic, warsztatów i zakładów wszystkich służb. Bazy te przygotowuje się już w czasie pokoju odpowiednio do planów operacyjnych.

W celu zaopatrywania armji, z których według organizacji sowieckiej składają się „fronty“, bazy „frontów“ wydzielają dla każdej armji t. zw. składy pośrednie (promieźtucznyje składy), z których zasadniczo zaopatruje się *czołowe składy armji*, jakie każda armja posiada.

Składy *pośrednie* i *czołowe* — podobnie jak *bazy* „frontów“ obejmują składnice i warsztaty wszystkich służb.

Zaopatrywanie w ramach wyższych związków wojskowych, t. zn. zaopatrywanie *baz* „frontów“, *składów pośrednich* oraz *czołowych składów armji* odbywa się transportami kolejowymi, w związku z czem:

1-o — cała sieć kolejowa na obszarze wojennym podlega władzom wojskowym;

2-o — transporty kolejowe, idące z tyłów, mogą być kierowane w razie potrzeby wprost do składów armij.

Sowiecki *czołowy skład armji* pod względem organizacji można przyrównać do francuskiej stacji regulującej, tembardziej, że — podobnie jak stacja regulująca — zaopatruje on wielkie jednostki danej armji za pośrednictwem *stacyj zaopatrzenia*. Stacje te sztab armji wyznacza dla każdego korpusu.

W związku z powyższem zaopatrzenie w ramach armji schematycznie przedstawia się następująco:

1-o czołowy skład armji zaopatruje korpusy (korpuśne organy poszczególnych służb) na stacjach zaopatrzenia;

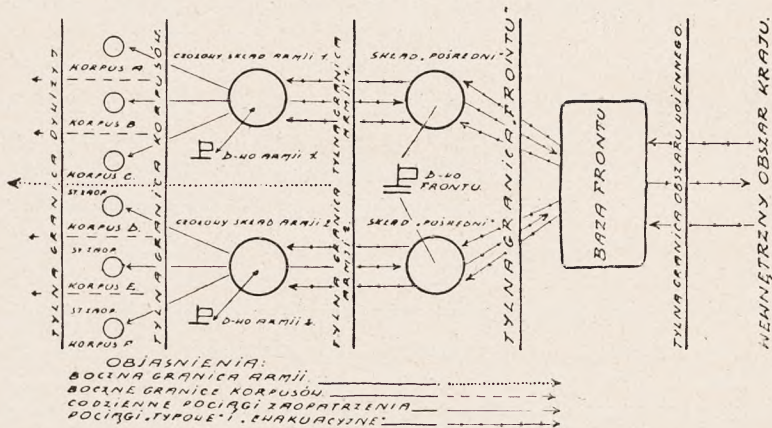
2-o korpusy zaopatrują wchodzące w ich skład dywizje za pomocą korpuśnych środków transportowych poszczególnych

⁹⁾ Za wyjątkiem zaopatrzenia w żywność i furaż, które wylacza się z ram gospodarki oddziałowej i włącza w zakres kompetencji służby intendentury, ponieważ po zarządzeniu mobilizacji znosi się wolny zakup i wprowadza zaopatrzenie w naturze.

służb, które dowożą potrzebny dywizjom sprzęt i materiał do t. zw. *punktów styku transportów korpusnych ze środkami transportowymi dywizyj*;

3-o dywizje zaopatrują podległe im oddziały zapomocą dywizyjnych środków transportowych, które dostarczają oddzia-

SZKIC 4
SCHEMAT SOWIECKIEGO SYSTEMU ZAOPATRZENIA
ARMII CZYNNIEJ.



łom sprzęt i materiał do *punktów styku transportów dywizyjnych* ze środkami transportowymi oddziałów.

Punkty styku transportów korpusnych ze środkami transportowymi dywizyj wyznacza sztab korpusu, zaś punkty styku transportów dywizyjnych z taborami oddziałów — sztab dywizji.

Sowieckie wielkie jednostki i oddziały posiadają etatowo jedynie środki konne. Według przepisów sowieckich dzienna praca konnych środków transportowych nie może przekraczać 30 klm., jeżeli więc odległość stacji zaopatrzenia od oddziałów zmuszałaby do przekroczenia tej normy, to wówczas armja wprowadza w grę swoje środki transportowe (kolumny samochodowe), tworząc przytem zwykle ośrodek (ośrodki) zaopatrzenia armji, w których zaopatruje transporty korpusne i do których dowozi sprzęt i materiał ze stacji zaopatrzenia własnymi środkami.

W pewnych wypadkach, gdy środki transportowe wielkich jednostek i oddziałów nie mogłyby podołać pracy (np. w obro- nie, gdy zachodzi potrzeba dostarczenia oddziałom dużej ilości

drotu koleczastego) armja dostarcza oddziałom wprost niezbędny im materiał¹⁰⁾.

II.

Ogólna charakterystyka zaopatrzenia inżynieryjno-saperskiego w warunkach wojennych. Ewakuacja i naprawa sprzętu.

Zaopatrzenie inżynieryjno-saperskie nosi charakter zaopatrzenia „doraźnego“, jednakowoż dostarczanie oddziałom sprzętu i materiału inżynieryjno-saperskiego odbywa się podobnie jak dostarczanie t. zw. zaopatrzenia „codziennego“, t. zn., że z „czołowych składów armji“ sprzęt i materiał inżynieryjno-saperski przesyła się normalnie do *stacyj zaopatrzenia*, gdzie pobierają go korpuśne organy służby inżynieryjno-saperskiej, które — gdy zachodzi potrzeba — zaopatrują organy dywizyjne, te zaś dostarczają już bezpośrednio oddziałom potrzebny im sprzęt i materiał inżynieryjno-saperski. W pewnych wypadkach, jak np. w obronie, kiedy chodzi o dostarczenie oddziałom dużych ilości t. zw. materiału „pozycyjnego“ (głównie drut), dostawa tego materiału oddziałom odbywa się bądź zapomocą środków transportowych armji, bądź też zapomocą rekwirowanych środków transportowych.

Ewakuacja oraz naprawa sprzętu i materiału inżynieryjno-saperskiego odbywa się w następujący sposób:

a) oddziały i formacje, wchodzące w skład dywizyj, przekazują zepsute, zdobyte i zebrane na polu walki sprzęt i materiał inżynieryjno-saperski dywizyjnym organom służby inżynieryjno-saperskiej.

Oddziały pozadywizyjne przekazują zepsute sprzęt i materiał inżynieryjno-saperski właściwym organom korpuśnym.

b) Przekazany dywizyjnym i korpuśnym organom służby inżynieryjno-saperskiej sprzęt i materiał segreguje się, przy czem:

Sprzęt i materiał, który może być naprawiony środkami dywizji lub korpusu i który może być wykorzystany przez oddziały pozostaje w dywizyjnych lub korpuśnych warsztatach parków: inżynieryjno-saperskiego i łączności; pozostały zaś sprzęt i materiał staraniem dywizyjnych i korpuśnych organów

¹⁰⁾ Może to być dokonane również środkami rekwirowanemi.

służby inżynieryjno-saperskiej przekazuje się organom armji, które przydatny dla armji sprzęt i materiał pozostawiają w warsztatach „czołowego składu armji“ (względnie w warsztatach armji), resztę zaś ewakuują na tyły — do centralnych składnic.

III.

Organizacja sowieckiej służby inżynieryjno-saperskiej na stopie wojennej.

W warunkach wojennych sowiecka służba inżynieryjno-saperska dzieli się:

- 1-o na organy tyłowe i:
- 2-o na organy armji czynnej.

1. Organ y tyłowe.

Pod nazwą organów tyłowych przyjmujemy w danym wypadku te organy służby inżynieryjno-saperskiej, które po zarządzeniu mobilizacji pozostaną na obszarze kraju i które w związku z tem będą podlegać Komisarjатовi do spraw wojskowych i morskich.

Pokojowa organizacja wskazanych wyżej organów nie ulega zasadniczo zmianie po zarządzeniu mobilizacji, albowiem — co zaznaczyliśmy już poprzednio — na obszarze kraju bolszewicy utrzymują na wypadek wojny pokojową organizację organów zaopatrzenia.

W zapasowych i rezerwowych oddziałach, jakie powstaną na obszarze kraju w myśl planu mobilizacyjnego, będzie zorganizowany prawdopodobnie taki sam aparat gospodarczy, jaki jest przewidziany w ogólności dla oddziałów, to znaczy, że zaopatrzeniem inżynieryjno-saperskim oddziałów zapasowych i rezerwowych będą kierować w ramach tych oddziałów „szefowie zaopatrzenia bojowego“.

2. Organ y armji czynnej.

Przystępując do charakterystyki organów sowieckiej służby inżynieryjno-saperskiej armji czynnej należy zaznaczyć na wstępie, że w odróżnieniu od organizacji pokojowej w zakres kompetencji tej służby nie wchodzi zaopatrzenie w sprzęt i ma-

terjał łączności, w armji czynnej powstaje bowiem samodzielna służba łączności, która obejmuje między innymi sprawy materjałowe.

W danym wypadku wyodrębniono więc służbę łączności z organizacji służby inżynieryjno-saperskiej.

Organizacja wskazanych wyżej służb przedstawia się w ramach armji czynnej według tablicy Nr. 1.

D.

Skład osobowy sowieckiej służby inżynieryjno-saperskiej.

Personel kierowniczy sowieckiej służby inżynieryjno-saperskiej rekrutuje się z pośród oficerów wojsk inżynieryjnych (technicznych).

Oficerów — saperów kształci się w 2 szkołach, z których jedna znajduje się w Moskwie, druga zaś w Leningradzie. Są to t. zw. szkoły „inżynieryjne“. Kurs trwa w nich 4½ lat.

Oficerowie łączności kształcą się w 2 oficerskich szkołach łączności, które mieszczą się: jedna w Kijowie, druga w Leningradzie. Kurs w tych szkołach — podobnie jak w szkołach inżynieryjnych — trwa 4½ lat.

Oficerowie broni pancernych kształcą się na t. zw. „kursach broni pancernych“ (broniewyje komandnyje kursy), które trwają również 4½ lat.

Wyższe wykształcenie wojskowo-techniczne oficerowie sowieccy przechodzą w Wojenno-technicznej akademji im. Dzierżyńskiego w Leningradzie.

Ponadto istnieją jeszcze specjalne kursy łączności dla oficerów broni.

E.

Zakończenie.

Opracowanie niniejsze oparliśmy na publikacjach sowieckich. Publikacje te ze zrozumiałych przyczyn są w wielu wypadkach ogólnikowe lub nieściśle, możliwe więc — naszym opracowaniu znajdują się tu i ówdzie nieścisłości, nie ma to jednak wpływu na ogólne ramy przedstawionego zagadnienia.

TABLICA I.

Organizacja sowieckiej służby inżynieryjno-saperskiej oraz służby łączności w warunkach wojennych.

Rodzaj służby	Organy kierownicze	Organy pomocnicze	U w a g i:
Na szczeblu Naczelnego dowództwa			
1. Służba inżynieryjno-saperska.	Szef zaopatrzenia inżynieryjnego (naczelnik inżynieryjnego snabżenia), podlegający szefowi „inżynierów” (naczelnik inżynierów) ¹⁾ .	Sprzęt i materiał czerpie się głównie z zapasów składnic centralnych.	
2. Służba łączności	Szef łączności (naczelnik służby swiazi) ²⁾ .	jak wyżej	
Na szczeblu dowództwa „frontu”			
1. Służba inżynieryjno-saperska	Szef zaopatrzenia inżynieryjnego, podlegający szefowi „inżynierów” frontu ¹⁾ .	1. Składnice inżynieryjno-saperskie w „bazach” frontów. 2. Składnice inżynieryjno-saperskie w składach „pośrednich”	1. Składy „pośrednie” podlegają dowództwom frontów. 2. Ilość zapasów mieszczących się w „bazach” i składach „pośrednich” zależy z jednej strony od składu bojowego danego „frontu”, a z drugiej — od oczekujących go zadań. 3. W zakresie przewozów szefowie poszczególnych służb komunikują się z szefem komunikacji i frontu.
2. Służba łączności	Szef łączności	1. Składnice łączności w „bazach” frontów. 2. Składnica łączności w składach „pośrednich”.	
Na szczeblu dowództwa armji			
1. Służba inżynieryjno-saperska	Szef zaopatrzenia inżynieryjnego, podlegający szefowi „inżynierów” armji ¹⁾ .	1. Składnice inżynieryjno-saperskie w „czołowych składach armji” 2. Warsztaty armji ³⁾ przeznaczone do segregacji i naprawy sprzętu i materiału, ewakuowanego z frontu, trzeba jednakowo zaznaczyć, że warsztaty te mogą stanowić część składową składnic inżynieryjno-saperskich „czołowego składu armji” 3. Środki przewozowe armji.	1. Czołowy skład armji, który jak to już powyżej zaznaczyliśmy — można przyrównać do francuskiej stacji regulującej, jest to organ kombinowany ze składnic wszystkich służb, kieruje nim jednak jeden kierownik, mający do pomocy — jak można przypuszczać — fachowych referentów (kierowników działów poszczególnych służb). Skład ten rozmieszcza się na stacji kolejowej, poszczególne składnice mogą być jednak rozrzucone (ze względów taktycznych oraz ewentualnie ze względu na warunki lokalne). 2. Przewóz sprzętu i materiału ze składów „pośrednich” do „czołowych składów armji” odbywa się staraniem szefów komunikacji i frontów. 3. Zapasy „czołowego składu armji” są stosunkowo niewielkie (np. posiadają podobno 3-dniowy zapas żywności).
2. Służba łączności.	Szef łączności ²⁾	1. Składnice łączności w „czołowych składach armji” 2. Warsztaty łączności, ³⁾ które mogą stanowić część składową składnic łączności „czołowego składu armji” 3. Środki przewozowe armji.	
Na szczeblu dowództwa korpusu piechoty.			
1. Służba inżynieryjno-saperska	Szef zaopatrzenia inżynieryjnego, podlegający szefowi „inżynierów” korpusu ¹⁾ .	1. Park inżynieryjno-saperski korpusu (inżynieryjny park strzeleckiego korpusu). 2. W razie potrzeby kolumny samochodowe armji lub podwozy	1. Korpusny park inżynieryjno-saperski przewozi niezbędny dla korpusu sprzęt i materiał inżynieryjno-saperski. Przy parku znajduje się warsztat, przeznaczony do segregacji i naprawy sprzętu, ewakuowanego z frontu. 2. Park łączności zaopatruje dywizje w sprzęt i materiał łączności i naprawia sprzęt, ewakuowany z frontu.
2. Służba łączności.	Szef łączności korpusu (dowódca bataljonu łączności) ²⁾ .	Park łączności (skład masterska-bataljona swiazi korpusa).	

Bibl. Jan.

Rodzaj służby	Organy kierownicze	Organy pomocnicze	U w a g i
Na szczeblu dowództwa dywizji piechoty			
1. Służba inżynieryjno-saperska.	Szef zaopatrzenia inżynieryjno-saperskiego podlegający szefowi inżynierów dywizji ¹⁾ .	Park inżynieryjno-saperski dywizji (inżynieryjny park strielkowej dywizji),	Park ten warsztatu nie posiada.
2. Służba łączności	Szef łączności dywizji (dowódca kompanji łączności). ²⁾	Park łączności (skład — mastejska rotę swiazj dywizji).	Park ten zaopatruje oddziały w sprzęt i materiał łączności i przeprowadza drobne reperacje.
Na szczeblu dowództw samodzielnych brygad oraz dywizji i korpusów kawalerji.			
W zakresie służby inżynieryjno-saperskiej i służby łączności.	Funkcję kierowniczą w zakresie zaopatrzenia sprawuje sztab danej wielkiej jednostki kawalerji.	1. Dowódca i tabor półszwadronu saperskiego w brygadach kawalerji, zaś w dywizjach kawalerji — dowódca i tabor szwadronu saperskiego. 2. Dowódca i tabor półszwadronu łączności w brygadach kawalerji, zaś w dywizjach i korpusach kawalerji — dowódca i tabor szwadronu łączności.	1. Korpus kawalerji nie posiada szwadronu saperskiego. Dla orientacji należy jednocześnie zaznaczyć, że korpus kawalerji jest wyłącznie jednostką operacyjną. 2. Kawalerja nie posiada parków inżynieryjno-saperskich i parków łączności. W związku z tem zaopatrzenie wielkich jednostek kawalerji w sprzęt i materiał inżynieryjno-saperski oraz w sprzęt i materiał łączności przeprowadzają szefowie zaopatrzenia inżynieryjnego oraz szefowie łączności tych wyższych związków, w skład których wchodzi dane wlk. jednostki kawalerji.
Na szczeblu jednostki administracyjnej (na szczeblu oddziału).			
W zakresie służby inżynieryjno-saperskiej i służby łączności.	Z ramienia pomocnika dowódcy jednostki administracyjnej — Szef „zaopatrzenia bojowego”. ⁴⁾	1. Dowódca i tabor plutonu pionierów w pułkach piechoty. 2. Dowódca i tabor plutonu łączności w tych jednostkach administracyjnych, w których istnieją plutony łączności.	1. W taborach plutonów: pionierskiego i łączności przewozi się etatowe wyposażenie danej jednostki administracyjnej. 2. Tabor plutonu pionierów pułku piechoty liczy 8 wozów, w czem: — na drut kolczasty 4 wozy — na sprzęt saperski 2 wozy; — na sprzęt do maskowania 1 wóz; — na sprzęt do przepraw 1 wóz; poza to w bataljonach przewozi się 400 m ² sieci do maskowania (maskiet), zaś w dyonie artylerji pułkowej środki dymowe. 3. W taborze plutonów łączności pułków piechoty znajduje się na 2 wozach i 6 dwukółkach: — sprzęt sygnalizacyjny; — 24 aparaty telegraficzne; — 2 łącznice; — 72 klm. kabla; oraz 7 rowerów ponadto: a) każdy bataljon posiada 1 dwukółkę, na której przewozi: 8 telefonów, 1 łącznicę i 12 klm. kabla. b) każda kompanja posiada 1 dwukółkę, na której przewozi: 5 lekkich telefonów, 1 łącznicę i 6 klm. kabla. 4. Tabor plutonów łączności pułków kawalerji liczy 3 wozy.

¹⁾ Szef „inżynierów“ jest to — jak można przypuszczać — dowódca wojsk technicznych.

²⁾ Szefostwo łączności stanowi w rzeczywistości składową część sztabu.

³⁾ Istnienie tych warsztatów opieramy na przypuszczeniu.

⁴⁾ Szef zaopatrzenia bojowego kieruje nie tylko zaopatrzeniem w sprzęt łączności i inżynieryjno-saperski, ale również sprzęt i materiał uzbrojenia, oraz w sprzęt i materiał „chemiczny“.

Brit. Jap.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Użycie sztucznej mgły w działaniach wojennych.

Rivista di artiglieria e genio. Styczeń 1932.

(Streszczenie).

Korzystanie z nocy dla uchylenia się od bezpośredniego ognia nieprzyjacielskiego jest stosowane od chwili ukazania się broni palnej; nabiera ono coraz większego znaczenia w miarę wzrastania potęgi ognia. Równolegle jednak z tem działania nocne, jako bardzo trudne i wymagające od oddziałów odpowiednich zalet, są w większości wojsk rzadko stosowane. Jedynie tylko Japończycy posługują się nimi chętnie, wyrównując w ten sposób swą niższość uzbrojenia i wykorzystując specjalne cechy swego piechura.

Z podobnych względów i wojsko niemieckie zaczyna poświęcać coraz więcej uwagi działaniom nocnym.

Z chwilą, kiedy technika pozwoliła dzięki sztucznej mgle wytworzyć ciemność w dowolnem miejscu i czasie, taktyka przejęła natychmiast ten wynalazek dla swoich celów. W samej rzeczy nie da się przeprowadzić całkowitej analogii między nocą i sztuczną mgłą. Użycie tej ostatniej wymaga dużej ilości materiału, jest uzależnione od wiatru, wreszcie może się okazać niebezpiecznym w razie równoczesnego zastosowania trujących gazów.

Sztuczna mgła jako nowoczesny środek walki występuje już przed wojną w amerykańskiej marynarce. Posługiwanie się nią na morzu w czasie wojny światowej jest powszechne (bitwa pod Skagerrak po stronie niemieckiej). Użycie jej na lądzie rozwija się bardzo powoli i w ścisłej łączności z wojną gazową.

Zdaje się, że Niemcy wprowadzili pierwsi systematycznie sztuczną mgłę na pole walki; w rzeczywistości służyła im ona dla przedłużenia ataku gazowego i dla zamaskowania tem samem rzeczywistych jego rozmiarów.

Po wojnie dalsze doświadczenia były robione przedewszystkiem w Anglii i Stanach Zjednoczonych. Niemcy wykorzystali skwapliwie zagraniczne studia praktyczne i ze swej strony poważnie je rozszerzyli. Dzisiaj wojsko ich używa sztucznej mgły w bardzo poważnym zakresie; władze cywilne w porozumieniu z wojskiem czynią z tym środkiem odpowiednie próby, mające na celu ochronę kraju przed lotniczymi napadami. Wytworzył się już również i przemysł, produkujący materiały dymotwórcze.

Niniejszy artykuł zmierza do wykazania tego niemieckiego wysiłku i do ustalenia osiągniętych wyników.

Wojsko i sztuczna mgła.

Dla wytwarzania sztucznej mgły używa się artyleryjskich pocisków, lotniczych bomb i specjalnych oddziałów a w ramach małych jednostek granatów ręcznych, min i czołgów. Ponieważ Niemcom nie wolno posiadać ani

lotnictwa ani czołgów, zdaje się, że w tym kierunku ograniczają się oni do obcych doświadczeń, główny natomiast nacisk kładą na stosowanie artyleryjskich pocisków i użycie osobnych oddziałów.

A. Pociski dymne.

Omawia je w krótkim rozdziale „Instrukcja strzelania“ (A. V. A. rozdział 19).

Przewiduje się dwa rodzaje pocisków: ze stałym ładunkiem o działaniu długotrwałym i z ładunkiem płynnym o działaniu przemijającym. Amunicji takiej używali Niemcy w czasie wojny.

Istnieją również dwie metody strzelania: ogień szybki dla wytworzenia chmury i powolny dla jej podtrzymania. Przewidywane zużycie amunicji jest obliczone dla korzystnych warunków strzelania; dla podtrzymania chmury wystarcza połowa pocisków o stałym ładunku. Zaleca się dodawać i gazowe pociski trujące celem większego oślepienia przeciwnika przez zmuszenie go do założenia maski.

B. Wytwarzanie sztucznej mgły.

1. Specjalne oddziały.

Dla tego celu istnieją specjalne oddziały, a mianowicie sekcje zadymiania (Nebeltrupp) w składzie 1 podoficera i 4 strzelców. Istnieją one w bataljonie, dywizjonie artylerji, pułku kawalerji, a prawdopodobnie także i w kompanjach oraz szwadronach. Mogą one wytwarzać niewielki obłok, o krótkim czasie trwania.

Przy dowództwie dywizji znajduje się pluton zadymiania (Nebelzug), który może być przydzielany do jednostek. Działa on już na szerszym froncie. Dokładny jego skład nie jest znany; na niektórych ćwiczeniach pluton ten występował w sile 1 oficera, 40 strzelców i 4 — 5 samochodów.

Szkolenie tych oddziałów odbywa się na osobnych kursach, połączonych niekiedy z kursami gazowemi. Na kursy te są dopuszczani: personel jednostek zadymiania, specjaliści z obozów wyszkoleniowych lub wytwórni materiałów dymotwórczych oraz oficerowie sztabów dywizji.

Plutony zadymiania są według Niemców tworzone dorywczo dla celów doświadczalnych. Należy jednak zaznaczyć, że personel ich jest wyznaczony i wyszkolony, materiał przygotowany.

2. Materiał.

a) Stary materiał jest w trakcie wycofywania; mają z niego pozostać świece dymne wz. 28, puszki dymne wz. 28 i rozpylacze wz. 28.

Świeca dymna ma powłokę metalową i jest zapalana przy pomocy detonatora lub też elektrycznie. Puszka dymna składa się z dwóch walcowatych zbiorników: górnego wypełnionego kwasem (3 — 10 l) i dolnego wypełnionego wapnem; osobne urządzenie doprowadza kwas do wapna i powoduje tworzenie się mgły, która wydostaje się na zewnątrz bocznymi otworami. Rozpylacz jest to walcowaty zbiornik kwasu (7 — 25 l), połączony ze stalowym nabojem, zawierającym zgęszczony azot. Z chwilą uruchomienia aparatu azot wyrzuca kwas na zewnątrz przy pomocy specjalnych rur,

długich na 2 — 3 m. Mały rozpylacz jest obsługiwany przez dwóch ludzi (jeden niesie na plecach aparat, drugi manewruje rurą); do przenoszenia dużego modelu używa się dwóch ludzi lub małego wózka. Należy zaznaczyć, że rozpylacze mogą zupełnie dobrze służyć do stosowania płynnych materiałów trujących, jak iperyt.

b) Do używanych materiałów należą dymotwórcze mieszaniny w stanie stałym i kwasy w stanie płynnym.

Mieszanina Bergera, wypełniająca świece, wytwarza mgłę mało wrażliwą na stan wilgoci powietrza. Kwas, używany w puszkach i rozpylaczach, jest mieszkanką, zmieniającą się w mgłę przy zetknięciu się z parą wodną; otrzymany w ten sposób obłok zależy przeszło bezpośrednio od ilości wilgoci powietrza.

Wytwarzana mgła nie jest trująca; powoduje ona jedynie nieznaczne podrażnienie dróg oddechowych. Aparaty z kwasem mogą wydzielać razem z mgłą kropelki kwasu, które parzą i niszczą roślinność; obsługa ich musi przeto mieć specjalne, skórzane ubranie, gumowe rękawice i maski gazowe. Gęsta mgła działa w czasie silnej wilgoci na metale, pokrywając je rdzą.

3. Użycie sprzętu.

Najprostszy sposób polega na rozmieszczeniu dymotwórczego sprzętu w terenie w odpowiednich odstępach. Niemcy używają samochodów lub wózków, mogących poruszać się w terenie i przewozić wzdłuż frontu sprzęt, wytwarzający chmurę. Na ćwiczeniach jeden z plutonów dał zasłonę dymną na odcinku około 5 km, inny w ciągu 10 minut bardzo gęstą chmurę, zakrywającą przez trzy kwadranse front 1 km.

C. Taktyczne użycie mgły.

Niemcy ustalili już na podstawie własnych i obcych doświadczeń szereg zasad użycia sztucznej mgły. Zasady te, ujęte w regulaminy są często stosowane na ćwiczeniach.

1. Regulaminy.

Niemieckie regulaminy zajmują się coraz więcej powyższem zagadnieniem. Spotykamy odpowiednie wzmianki już w „Dowodzeniu i walce broni połączonych“, w instrukcji strzelania artylerji z r. 1923 (pociski dymne) i w regulaminie obrony przeciwgazowej (użycie mgły w łączności z gazami trującymi).

W instrukcji z r. 1928, omawiającej specjalnie taktyczne stosowanie sztucznej mgły, należne miejsce zajmuje również i techniczna strona użycia, sprzęt oraz materiały dymotwórcze; całość oparta przeważnie na angielskich regulaminach.

2. Sposoby taktycznego użycia.

Są one następujące:

Osłepianie punktów obserwacyjnych i źródeł ognia przeciwnika;

maskowanie natarcia, wykonywanego w dzień, natarcia czołgów, przekraczania rzek i przerzucania mostów, rozmieszczenia odwodów, składów amunicji;

użycie pocisków dymnych z pociskami gazowemi celem zmaterjalizowania chmury gazowej i ustrzeżenia własnych oddziałów od wkroczenia w nią bez zauważenia tego; użycie chmury dymnej równolegle z chmurą gazową dla umożliwienia natarcia bez masek i dla równoczesnej osłony flank gazowego napadu.

W wojnie ruchowej trudności w uzupełnianiu materiału narzucają stosowanie sztucznej mgły w rzadkich akcjach z zaskoczeniem, jak np. *w przejściu przez rzeki*, natarciu czołgów.

W obronie należy zachować w wytwarzaniu mgły ostrożność, szczególnie w pierwszych liniach, by nie zmniejszyć wydajności własnego ognia.

Maskowanie sztuczną mgłą musi być wykonywane na szerszych przestrzeniach, w przeciwnym razie ściąga na siebie nieprzyjacielski ogień.

3. Techniczne warunki użycia.

Są zależne od pogody i terenu.

Wilgotność powietrza ułatwia tworzenie się chmury, gwałtowny deszcz ją niszczy; zimno utrudnia tworzenie się chmury, słońce podnosi ją do góry.

Najbardziej dogodnym jest wiatr boczny o szybkości 2 — 5 m; szybkość mniejsza lub większa osłabia zwartość chmury. Wiatr z tyłu powoduje większe zużycie dymotwórczego materiału.

Najlepszym jest teren pokryty, płaski i mokry.

Stosowanie sztucznej mgły wymaga zawsze dokładnego rozpoznania; mimo to trudno jest określić, jaka będzie skuteczność jej działania. Decyzja co do użycia należy w zasadzie do dowództwa dywizji.

4. Faktyczne szkolenie wojsk.

Dla uniknięcia podrażnień dróg oddechowych szkoli się wojsko w sposobie oddychania w sztucznej mgle, przyzwyczajając jednocześnie do niej płuca.

Walka w mgle jest podobna do walki nocnej. Orientowanie się, łączność, użycie broni jest bardzo trudne, ale z chwilą zniknięcia mgły stan ten ulega zasadniczej zmianie; dlatego wszelkie poruszenia w mgle muszą odbywać się w szykach bojowych.

5. Użycie mgły na ćwiczeniach.

Stosowanie sztucznej mgły na ćwiczeniach jest powszechne. W r. 1928 używały jej wszystkie dywizje.

Poczynione doświadczenia są następujące:

— mylenie przeciwnika przez wytwarzanie chmury dymnej na niezajętych przez wojska odcinkach, szczególnie zaś zamaskowania rozciągłości skrzydeł (Prusy Wschodnie w r. 1928);

— ukrycie budowy mostu przed obserwacją naziemną i lotniczą (ćwiczenie saperów nad Łabą w r. 1929);

— oderwanie się tylnych straży w dzień od przeciwnika (ćwiczenia w r. 1928).

Przeciwlotnicza obrona terytorjum.

A. Organizacja.

Traktat Wersalski nie pozwala Niemcom na stosowanie czynnej obrony przeciwlotniczej; ściśle określoną ilość dział przeciwlotniczych posiada kil-

ka jedynie twierdzą. Natomiast układ paryski z r. 1926 sankcjonuje wszelkie prace, zmierzające do organizacji biernej obrony terytorjum.

Prace te są skoncentrowane w „służbie obrony przeciwlotniczej ministerstwa wojny“. Potrzebne fundusze dają różne ministerstwa, zależnie od urzędzeń, jakie mają być broniące. Współpracuje tutaj także i stowarzyszenie „Deutscher Luftschutz“, przede wszystkim przez propagandę.

Zdaje się, że cała ta działalność ogranicza się dotychczas do studjów i doświadczeń, głównie ze stosowaniem sztucznej mgły.

B. Doświadczenia.

Poczyniono ich cały szereg, np. na lotnisku Boblingen pod Stuttgartem w r. 1928 i w porcie lotniczym Travemünde w r. 1929. Doświadczenie z zadymieniem elektrycznej centrali we Friedlandzie było w Niemczech pierwszą tego rodzaju próbą obrony wielkiego centrum przemysłowego.

W tych doświadczeniach widoczna jest ścisła współpraca wojskowych władz i cywilnych stowarzyszeń. We Friedlandzie byli obecni pruscy ministrowie, oficerowie, burmistrzowie i szereg specjalistów tego działu.

C. Używany sprzęt i materiał.

Używanym sprzętem jest zasadniczo opisany już wyżej. Materiał dymotwórczy wytwarza chmurę, lekko drażniącą, lecz nieszkodliwą dla personelu, działającą natomiast niszcząco na metale. Stosowane aparaty są ekonomiczne i łatwo przenośne (duży model „Minimax“ na 100 l jest przewożony na wózkach); po zastąpieniu dymotwórczego materiału przez wodę mogą być one używane jako gaśnice. Tak np. aparaty „Total“ są prostą przeróbką zwykłych gaśnic.

D. Funkcjonowanie całości.

I tutaj warunki atmosferyczne wywierają duży wpływ opisany. Użycie sztucznej mgły zależy od wiatru.

Jeden sposób polega na rozmieszczeniu dymotwórczych aparatów, wokół danego obiektu. Jest on bardzo kosztowny, ponieważ zmusza do zadymienia większej przestrzeni, ograniczenie się zaś do zamaskowania nieznanego tylko kompleksu urzędzeń wskazuje przeciwnikowi wyraźnie cel.

Drugi sposób bardziej oszczędny opiera się na ruchliwym użyciu sprzętu. Jedna grupa stałych aparatów jest ustawiona w niewielkiej (2—300 m) odległości od danego obiektu; inna grupa ruchoma jest rozmieszczona zależnie od wiatru w większym oddaleniu, nie przekraczającym jednak 1 km.

We Friedlandzie użyto 60 aparatów; jedna ich część jako stała została rozmieszczona wokół centrali elektrycznej, reszta działała jako sprzęt ruchomy. By zapobiec opadaniu mgły na ziemię, wypuszczano ją z wysokich drzew (30 m). Wprowadzono w grę również i samoloty, używane normalnie do tępienia pasożytów drzewnych przez rozpylanie nad lasem specjalnych substancyj.

Produkcja aparatów zadymiania.

W Niemczech powstał już ten nowy przemysł, podyktowany koniecznościami wojskowymi i obrony własnego terytorjum. Główne jego wytwórnie są następujące: fabryka gaśnic „Minimax“ w Berlinie (miotacze ognia),

fabryka Stolzenberg w Hamburgu (gazy bojowe) i Hanzeatsche Apparatenbau-Gesellschaft w Kiel.

Używany materiał jest w większości znany, a mianowicie fosfor, chloran amoniaku i t. p.

Sprzęt jest różnego typu. Typ 100-litrowy składa się z dwóch cylindrów, z tych jeden zawiera dymotwórczy materiał, drugi niepalny gaz zgęszczony.

Granaty, świece i rozpylacze 7—25 litrowe są używane w wojsku.

Sztuczna mgła można również zabarwić, używając jej jako specjalnego środka łączności.

Wnioski.

Z powyższego zestawienia można wyciągnąć ciekawe wnioski.

Wojsko niemieckie, od dywizji do kompanji jest wyposażone w wyspecjalizowany personel w plutonach czy sekcjach; personel ten, wyszkolony na specjalnych kursach, posiada sprzęt i materiał dymotwórczy; urządza liczne ćwiczenia celem oswojenia oddziałów z nowym środkiem walki.

Obrona terytorjum przed napadami lotniczymi przy pomocy sztucznej mgły wkracza również na realne tory.

Powstał wreszcie osobny przemysł, który wytwarza i sprzedaje potrzebne aparaty dla wojska, marynarki i obrony terytorjum.

Sztuczna mgła po wyjściu ze sfery studjów stała się dla Niemców normalnym środkiem walki.

Kpt. dypl. T. Pawlik.

PROF. DR. JANUSZ GROSZKOWSKI,
Dyrektor Instytutu Radjotechnicznego w Warszawie.

Bezwzględny pomiar i międzynarodowe porównywanie wzorców częstotliwości

W s t ę p.

Pokonywanie trudności wynikających z szybkiego rozwoju radjokomunikacji w latach ostatnich, a w szczególności powodzenie w walce z ciasnotą w eterze, uzależnione jest od pomyślnego rozwiązania zagadnień utrzymania i pomiaru częstotliwości. Te dwa zagadnienia, aczkolwiek pozornie odrębne, są ściśle ze sobą związane: nie można bowiem mówić o dokładności pomiaru częstotliwości, jeśli częstotliwość ta nie posiada dostatecznej stałości. Dlatego też dokładność określania częstotliwości stale rośnie w miarę ulepszania źródeł częstotliwości pod względem stałości.

Doniosłość tych zagadnień dla radjokomunikacji jest powszechnie doceniana w dostatecznym stopniu. Międzynarodowy Komitet Doradcy Komunikacyj Radjoelektrycznych (C. C. I. R.) stale wysuwa kwestje pomiarów częstotliwości na każdej ze swych konferencji i poświęca im dużo czasu oraz miejsca w swych sprawozdaniach.

Również laboratorja radjotechniczne różnych państw świata prowadzą nieustannie badania nad stabilizacją oraz nad bezwzględnym pomiarem częstotliwości. Prace te i badania nie ograniczają się już dzisiaj do obrębu laboratorjów jednego tylko państwa; obejmują one laboratorja różnych państw w formie współpracy międzynarodowej nad porównywaniem wzorców częstotliwości. Tego rodzaju powszechne zainteresowanie się tem zagad-

nieniem staje się uprawiedliwione, gdy weźmie się pod uwagę międzynarodowy charakter radjokomunikacji.

Polska pod tym względem nie stoi już dziś na boku. Od paru lat weszła, dzięki Instytutowi Radjotechnicznemu, do grona tych kilku państw, które w swych laboratorjach pracują nad bezwzględными pomiarami oraz nad porównywaniem międzynarodowym wzorców częstotliwości.

Wyrazem działalności Instytutu Radjotechnicznego w tej dziedzinie jest:

1-o stała współpraca Instytutu z Komisją Techniczną Międzynarodowej Unii Radjofonicznej w Brukseli przy kontrolowaniu częstotliwości europejskich stacyj radjofonicznych ¹⁾,

2-o przyjęcie przez Międzynarodowy Komitet Doradczy Techniczny Komunikacji Radjoelektrycznych w Kopenhadze w 1931 r. polskiej propozycji, dotyczącej normalizacji wzorców częstotliwości ²⁾,

3-o udział Instytutu Radjotechnicznego w międzynarodowych porównywaniach wzorców częstotliwości, organizowanych przez Międzynarodową Unję Naukową Radjotechniczną ³⁾.

Konieczność dokładnych pomiarów częstotliwości.

Jak wspomniano, jednym z najistotniejszych zagadnień, od rozwiązania którego zależy dalsza możliwość rozwoju radjokomunikacji, jest zagadnienie pomiaru częstotliwości.

Nie oznacza to bynajmniej, iż zagadnienie to dotychczas nie istniało w radjotechnice. Jednakże dokładność, jakiej żąda się dziś od pomiaru częstotliwości, w związku z nowymi wymaganiami rozwoju radjotechniki, dotychczas nie odgrywała tak wielkiej roli.

Zrozumiałem jest, iż w miarę zagęszczenia się torów radjokomunikacyjnych, a więc w miarę tego, jak różnice między częstotliwościami sąsiednich fal stają się coraz mniejsze, musi wzra-

¹⁾ Union Internationale de Radiodiffusion, Commission Technique, Rapports du Centre de Contrôle — od września 1930 r.

²⁾ Documents du Comité Consultatif International Technique des Communications Radioélectriques, Deuxième Réunion. Copenhague 1931, str. 157, Proposition Nr. 17, str. 625, uchwała str. 647.

³⁾ Union Radio-Scientifique Internationale, Commission I, Standards — Raport of the National Physical Laboratory z dn. 26 maja 1932 r.

stać dokładność, z jaką dana częstotliwość ma być ustalona, a następnie podczas eksploatacji, stale utrzymywana.

Dla zilustrowania stopnia wymaganej tu dokładności pomiaru częstotliwości rozpatrzmy następujący przykład:

Dla przesyłania znaków telegraficznych alfabetu Morse'a z szybkością 100 słów na min. wymagana jest szerokość wstęgi od 160 do 240 c, średnio 200 c (po obu stronach fali nośnej). W ten sposób radiostacja nadawcza, pracująca falą o długości np. 15 m, czyli częstotliwością 20 000 kc, zajmuje w planie podziału fal podczas swej pracy — wstęgę o szerokości 2×200 c, a więc jej tor radjokomunikacyjny wynosi od 19 999,80 kc do 20 000,20 kc.

Przy pomyślnych warunkach technicznych, takich jak: stałość fali, selektywny odbiornik i t. p., sąsiednie tory radjokomunikacyjne mogłyby być już np. od 19 999,80 do 19 999,60 kc i od 20 000,20 do 20 000,40 kc.

Dla uskutecznienia takiego przydziału torów poszczególnym stacjom, dokładność stosowanych częstotliciomierzy (falomierzy) musiałaby oczywiście być lepsza niż:

$$\frac{0,20}{20\ 000} = \frac{1}{100\ 000} = 0,001\%$$

Na szczęście, w chwili dzisiejszej, trudności związane z budową odbiorników, jak również trudności utrzymania stałości częstotliwości fal nadawanych, są tego rodzaju, że na najbliższą przyszłość dopuszcza się szerokość toru radjokomunikacyjnego dla fali rzędu 15 m aż do 2 kc z obu stron fali nośnej, t. j. w naszym przykładzie szerokość toru będzie wynosić od 20 002,0 do 19 998,0 kc.

Niemniej jednak, aby w tych warunkach utrzymać falę nośną z dokładnością chociażby jednego znaku po przecinku, dokładność stosowanego do pomiaru częstotliciomierza winna być co najmniej $\frac{1}{100\ 000}$ t. j. 0,001%.

Tak wysokie wymagania co do dokładności pomiaru stają się jeszcze bardziej zastanawiające, jeśli uwzględni się, że dotyczą one urządzenia technicznego, będącego w stałej eksploatacji, nie zaś jakiejś instalacji laboratoryjno-naukowej. Nic więc dziwnego, że dla cechowania takiego urządzenia potrzebny

będzie wzorzec częstotliwości o dokładności 0,0001% czyli 1 na milion (10^{-6}).

W analogji innych pomiarów odpowiada to dokładności ważenia 1 tony do 1 grama lub zmierzenia 1 km z dokładnością do 1 mm.

A. Bezwzględny pomiar częstotliwości.

Zasada pomiaru częstotliwości wynika już z samej definicji częstotliwości: „częstotliwość jest to ilość okresów w jednostce czasu“. Zatem pomiar częstotliwości sprowadza się do liczenia ilości okresów oraz do mierzenia przeciągu czasu, w którym ta ilość okresów wystąpiła.

Ażeby osiągnąć żadaną dokładność w określeniu częstotliwości, suma błędów wynikających z pomiaru czasu oraz ilości okresów nie może przekraczać dopuszczalnej wielkości.

Liczenie ilości okresów nie napotyka na specjalne trudności, istotnie jeśli bowiem nawet założymy, iż liczenie uskuteczniamy z dokładnością do jednego (całkowitego) okresu, to — przy względnie wielkich częstotliwościach, z jakimi mamy tu do czynienia — dla uzyskania dokładności np. $\frac{1}{1\ 000\ 000}$ wystarczyłoby wykonywać pomiar — przy częstotliwości 1000 c — przez 1000 sekund, czyli przez ok. 15 minut.

Nieco więcej trudności następuje pomiar przeciągu czasu, w którym zachodzi liczenie okresów. Dokładność tego pomiaru uzależniona jest od dwóch czynników: od dokładności samego wzorca czasu oraz dokładności, z jaką — na podstawie tego wzorca — można określić przeciąg czasu, odpowiadający danej ilości okresów. Ta ostatnia sprawa wiąże się z zagadnieniem podziału pierwotnej jednostki czasu na równe części oraz z zagadnieniem określenia momentu początku i końca liczenia okresów.

W z o r z e c c z a s u.

Wzorcem czasu jest t. zw. doba gwiazdna (syderyalna), t. j. czas między kolejnymi przejściami tej samej gwiazdy stałej przez południk danego obserwatorium. Ta doba gwiazdna jest dobą astronomiczną i dla celów praktycznych zostaje zastąpiona

średnią dobą słoneczną, określoną już drogą przeliczeń. Niemniej jednak, za wzorzec pierwotny czasu uważać będziemy dobę gwiazdną, której $\frac{1}{86\,400}$ stanowi sekundę gwiazdną¹⁾.

Jaka jest dokładność tego wzorca czasu? Otóż, jeżeli przyjmujemy, że ruch ziemi naokoło osi jest doskonale równomierny, wówczas dokładność określenia momentów przejścia gwiazdy przez południk — przy pomocy nowoczesnych przyrządów astronomicznych — jest rzędu setnych sekundy. Możemy więc przyjąć, że doba gwiazdna da się określić z dokładnością rzędu 10^{-7} lub lepszą, zależnie od tego, ile dni oddziela moment pierwszego przejścia gwiazdy przez południk od końcowego.

Doba gwiazdna, określona w opisany sposób, aczkolwiek jest dostatecznie dokładnym wzorcem pierwotnym czasu, nie jest dogodna dla celów pomiarowych, bowiem, jako posiadająca jedynie początek i koniec, jest jednostką zbyt wielką i wymaga — ze zrozumiałych względów — urządzenia, któreby pozwoliło na podział tej jednostki na żądane mniejsze części. Rolę tę spełnia w pierwszym rzędzie zegar, zw. astronomicznym. Taki zegar wahadłowy, a raczej zespół kilku podobnych zegarów pracujących w specjalnie dobranych warunkach (wahadła chronione od wstrząśnień wahają się w różnych płaszczyznach w stałej temperaturze, w suchym, rozrzedzonym powietrzu o stałym ciśnieniu i t. d.) uważany jest dzisiaj za najdoskonalszy — z istniejących — wzorzec wtórny czasu o dokładności do 0,1 sek na dobę, t. zn., że wykonywa 86 400 wahnięć w czasie $86\,400 \pm 0,1$ sek gwiazdnych, a przeto w dostatecznym już stopniu pozwala utrzymać dokładność wzorca pierwotnego.

Jednakowoż poszczególne wahnięcia — na skutek niedokładności mechanizmu podtrzymującego ruch wahadła — oraz innych przyczyn (np. wstrząsy skorupy ziemskiej i t. p.) mogą być obarczone stosunkowo dużym błędem; może on tu być — nawet dla dobrych zegarów — rzędu $\frac{1}{100}$ sek. Odchylenia te — jak się okazuje — występują naogół okresowo, gdyż wynikają z pewnych regularności położenia szeregu kółek zębatych mechanizmu zegarowego. Pozatem, na czas trwania poszcze-

¹⁾ 1 sek. słoneczna = 1,0027380 sekund gwiazdnych.

gólnych sekund, wywierają wpływ wahania temperatury (długość wahadła), ciśnienia powietrza i wilgotność (tarcie wahadła) i t. p.

Widzimy przeto, iż osiągnięcie wymaganej dokładności w podziale doby na części nie jest zagadnieniem łatwym i ono właśnie — w dziesiętym stanie techniki pomiaru czasu — w znacznym stopniu utrudnia dokładny pomiar częstotliwości.

R o b o c z y w z o r z e c c z ę s t o t l i w o ś c i .

Ażeby móc wykonać pomiar częstotliwości z pewną dokładnością, trzeba przedewszystkiem — rzecz oczywista — rozporządzać źródłem częstotliwości, która w ciągu trwania pomiaru pozostawałaby w dostatecznym stopniu stała. Tutaj pod „dostatecznym stopniem stałości“ rozumiemy stałość wielokrotnie przewyższającą żadaną dokładność pomiaru.

Takie źródło stałej częstotliwości nazywać będziemy roboczym wzorcem częstotliwości. Jest ono podstawą wszystkich pomiarowych instalacji częstotliwości i w pierwszym rzędzie — jak wspomniano — w kierunku jego udoskonalenia szły i idą wysiłki i prace techniki pomiaru częstotliwości.

Dwa rodzaje roboczych wzorców częstotliwości znalazły dziś praktyczne zastosowanie, a mianowicie oscylatory: kamertonowy i piezokwarcowy.

O s c y l a t o r k a m e r t o n o w y — jest to kamerton pobudzany i podtrzymywany w swych drganiach przy pomocy trójelektrodowej lampy katodowej. Częstotliwość wytwarzanych w ten sposób drgań może się zawierać zazwyczaj w granicach od kilkuset do kilku tysięcy cykli. Aczkolwiek jest ona określona przedewszystkiem przez dane mechaniczne (wymiary, własność materiału) kamertonu, niemniej pewien wpływ wywierają tu jeszcze warunki elektryczne (napięcie baterji), warunki, w jakich pracuje układ oraz szereg czynników zewnętrznych, jak — to: temperatura (ze względu na wpływ jej na wymiary i gęstość), ciśnienie powietrza (wpływ tłumienia), położenie kamertonu (wpływ przyspieszenia ziemskiego) i t. d. Uzyskanie tak daleko idącej stałości częstotliwości jest uwarunkowane niezależnieniem się od wpływu tych właśnie czynników. Najbardziej niepożądanym czynnikiem jest tu wpływ temperatury.

Dla zmniejszenia jego stosuje się termostaty z automatyczną regulacją temperatury do setnych części stopnia, lub też używa się dla wyrobu kamertonu specjalne gatunki stali (np. t. zw. elinvar). W ten sposób udało się uzyskać stałość częstotliwości rzędu 10^{-6} i nawet lepszą.

Oscylator kwarcowy — jest to znany dostatecznie generator lampowy stabilizowany przy pomocy płytki kryształu kwarcu. Przez odpowiedni dobór kwarcu oraz specjalny sposób jej wycięcia z kryształu redukuje się do minimum wpływ temperatury na częstotliwość. Pozatem, na częstotliwość wywierają wpływ warunki elektryczne pracy, sposób zamocowania kryształu, ciśnienie i t. p. Utrzymując je stałymi i umieszczając oscylator w termostacie oraz kamerze o stałym ciśnieniu, uzyskuje się dostateczną stałość, dochodzącą również do 10^{-6} lub nawet lepszą. Zakres częstotliwości, na które budowane są oscylatory kwarcowe, jest rzędu setek lub tysięcy kilocykli.

Podwyższanie i obniżanie częstotliwości wzorca roboczego. Częstotliwości dostarczone przez wzorzec roboczy nie zawsze zadawałają wymagania związane z pomiarem, bowiem jedne (np. kamertonu) — rzędu tysięcy cykli — są łatwiejsze do liczenia okresów, jednak nie dają dostatecznie wielkiej częstotliwości dla cechowania częstotściomierzy radjotechnicznych, drugie znów (np. piezokwarcu) — rzędu setek tysięcy są zbyt wysokie, aby ich okresy można było łatwo liczyć. Musimy więc je podwyższać lub obniżać.

Podwyższanie częstotliwości polega przeważnie na wykorzystaniu wyższych harmonicznych częstotliwości podwyższonej. Te wyższe harmoniczne — jeśli sam przebieg jakę czysto sinusoidalny ich nie posiada — uzyskuje się przez zniekształcenie sinusoidy zazwyczaj przy pomocy nieprostoliniijnej charakterystyki lampy katodowej. Szczególnie nadaje się do tego celu układ multywibracyjny, pozwalający z łatwością otrzymywać harmoniczne aż do kilkudziesiątej. Jeśli znany jest rząd harmonicznej, można, opierając się na idealnie dokładnym prawie stosunku liczb prostych, rządzącym harmonicznymi, — określić stopień osiągniętej moltiplicacji.

Daleko trudniejszym zagadnieniem jest obniżanie częstotliwości. Jak dotychczas polega ono na synchronizowaniu częstotliwości niższej częstotliwością wyższą.

Synchronizowanie skutecznia się tu bądź przy pomocy drgań relaksacyjnych (np. z lampami neonowymi), bądź przy pomocy drgań oscylacyjnych z lampami katodowymi. Urządzenia takie pozwalają na obniżanie od kilkakrotnego do kilkudziesięciokrotnego w jednym stopniu obniżającym.

L i c z e n i e o k r e s ó w. Z chwilą, gdy mamy możliwość obniżania częstotliwości do żądanych wartości, sprawa liczenia okresów tem samem się już prawie rozwiązuje. Wystarczy uruchomić przy pomocy prądu o tak niskiej częstotliwości jakieś urządzenie mechaniczne, rejestrujące, względnie liczące poszczególne okresy. Takim urządzeniem może być bądź chronograf, bądź to motor synchroniczny z licznikiem, bądź wprost licznik impulsów.

Chronograf — jest to galwanometr rejestrujący (rodzaj znanego syfon-rekordera, ondulatora), znaczący na poruszającej się taśmie papierowej impulsy prądu, przepływającego przez jego uzwojenie. Każdemu impulsowi prądu, a więc każdemu znakowi na taśmie odpowiada jeden okres w ostatnim stopniu demultiplikatora, zatem, jeśli znany jest współczynnik demultiplikacji od wzorca roboczego aż do chronografu, wówczas łatwo obliczyć, licząc znaki na taśmie, ilość okresów wzorca roboczego, im odpowiadającą.

M o t o r s y n c h r o n i c z n y — jak mówi sama nazwa — jest silnikiem synchronicznym na prąd o częstotliwości najczęściej zawartej w granicach od 100 do 1000 c.

Licznik ilości obrotów, sprzężony poprzez przekładnię z osią silnika synchronicznego, podaje w każdej chwili ilość wykonanych obrotów: stąd, znając ilość par biegunów silnika, pod warunkiem, że pęślizgu nie było, można obliczyć ilość okresów prądu synchronizującego, jaka odpowiada różnicy dwóch danych stanów licznika obrotów. W dalszym ciągu, znając współczynnik demultiplikacji, otrzymujemy ilość okresów, jaką wykonał oscylator roboczy. Wystarczy tylko znać przeciąg czasu, jaki upłynął między odczytem jednego i drugiego stanu licznika, aby móc określić częstotliwość wzorca roboczego.

O k r e ś l e n i e m o m e n t ó w p o c z ą t k u i k o ń c a l i c z e n i a o k r e s ó w. Określenie to, ze względu na niedostateczną dokładność podziału sekundy, napotyka na pewne trudności. Przy stosowaniu chronografu znaczy się na tej samej

taśmnie impulsy odpowiadające sekundom zegara astronomicznego, względnie chronometru, z tym zegarem porównywanego. Z koincydencji znaków określa się odpowiedni przeciąg czasu.

W razie użycia licznika, przekładnia jego tak jest dobrana, iż licznik ten wykonany w postaci zegara, pozwala porównać swój stan np. z radjowymi sygnałami czasu jakiegoś obserwatorium w sposób podobny, jak porównuje się czas chronometru z temi sygnałami.

Powyższe sposoby wykazują szereg niedogodności, wymagają bowiem bądź to żmudnych pomiarów i kontroli wielu dziesiątków metrów taśmy chronografu, bądź to kłopotliwych obserwacji sygnałów czasu.

W Dziale Naukowym Instytutu Radjotechnicznego został opracowany i zastosowany nowy sposób fotograficzny określania stanu licznika w znanych momentach czasu. Mianowicie migawka aparatu fotograficznego, utrwalającego na kliszy stan licznika okresów, uruchamiana jest przez impulsy elektryczne, nadawane przez zegar obserwatorium astronomicznego.

Wzorzec częstotliwości Instytutu Radjotechnicznego.

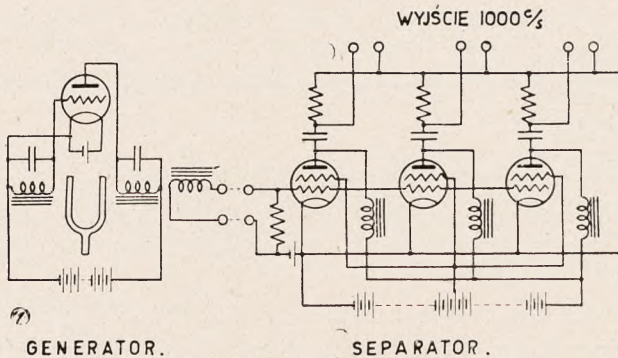
Wzorzec częstotliwości Instytutu Radjotechnicznego w Warszawie składa się z: a) oscylatora kamertonowego, jako roboczego wzorca częstotliwości; b) separatora, sprzęgającego oscylator z urządzeniem demultiplikacyjnym z jednej oraz multiplikacyjnym — z drugiej strony, c) demultiplikatora, d) amplifikatora mocy, e) silnika synchronicznego z licznikiem, f) kamery fotograficznej z migawką elektryczną, g) amplifikatora sygnałów minutowych, h) zegara impulsów minutowych.

a) Oscylator kamertonowy (rys. 1) firmy H. W. Sullivan Ltd. w Londynie, posiadający kamerton z elinvaru¹⁾ o nominalnej częstotliwości $f = 1000,01$ c w temperaturze $15,5^{\circ}$ C, przy współczynniku temperaturowym częstotliwości — $0,002$ c/ $^{\circ}$ C, zasilany jest baterjami o b. stałym napięciu (2 V — żarzenie, 100 V — anoda). Wobec znikomo małego współczynnika temperaturowego, znajduje się on tylko w kamerze dwukrotnie izolowa-

¹⁾ „elinvar“ — stop: 36 % niklu, 12% chromu, 0,3% węgla, 51,7% żelaza.

nej cieplnie, zabezpieczającej go przed nagłymi zmianami temperatury.

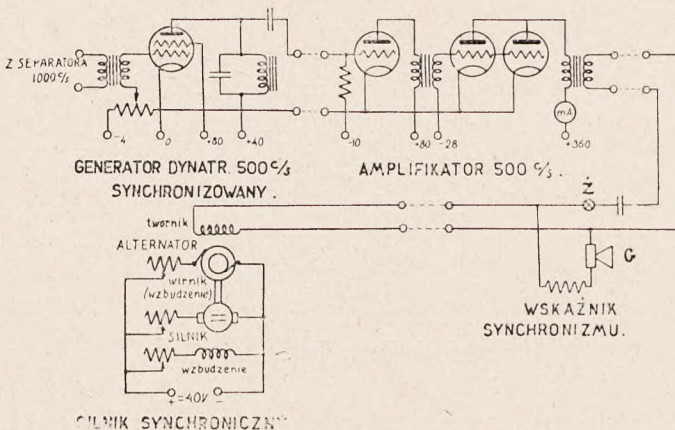
b) Separator (rys. 2) ma na celu uniknięcie oddziaływania obwodów, czerpiących energję, na częstotliwość oscylatora. Skła-



Rys. 1 i rys. 2.

da się on z trzech lamp ekranowanych, które pozwalają na czerpanie energii przez trzy różne niezależne obwody.

c) Demultiplikator — jest to generator lampowy na częstotliwość n -krotnie niższą od częstotliwości kamertonu, jednak

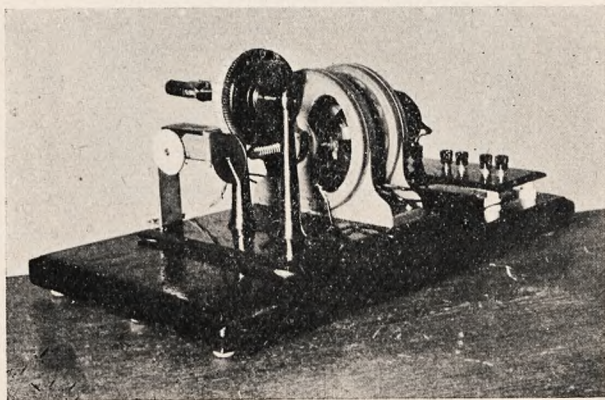


Rys. 3.

tą ostatnią częstotliwością synchronizowany. W stosowanych układach generatorem tym był bądź to układ lampowy ze sprzężeniem zwrotnym, bądź układ dynatronowy (rys. 3), przytem $n=2$, a więc częstotliwość obniżano do 500 c.

d) Amplifikator (rys. 3) służy do wzmacniania prądu 500 c z demultiplikatora, aż do uzyskania mocy potrzebnej dla napędu silnika synchronicznego. Jest to układ dwustopniowy, przy czym ostatni stopień, utworzony przez dwie lampy TB 04/10, daje moc wyjściową około 10 W.

e) Silnik synchroniczny (rys. 4) składa się właściwie z alternatora prądu 500 c typu indukcyjnego o wzbudzeniu obcym, z którym sprzężony jest osiowo silnik prądu stałego. Ten ostatni, zasilany napięciem stałym (ok. 40 V), pozwala doprowadzić obroty alternatora do synchronizmu z 500 c, a następnie, podczas pracy alternatora jako silnika synchronicznego, pozwala



Rys. 4.

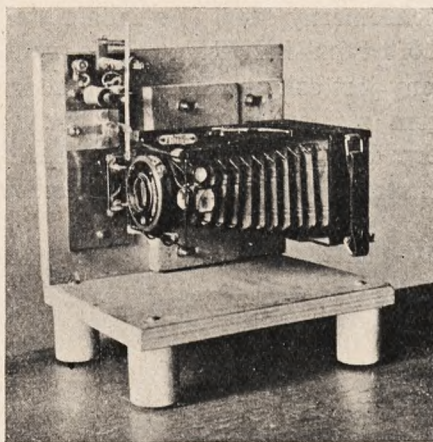
na podtrzymywanie obrotów synchronicznych kosztem znacznie mniejszej energii prądu 500 c.

Do synchronizacji oraz kontroli synchronizmu służy głośnik G oraz żarówka Ż, która jednocześnie działa jako bezpiecznik, przepalający się z chwilą wyskoczenia układu z synchronizmu, a więc nie pozwala na popełnienie błędów przez opuszczenie nawet jednego okresu.

Zespół ten posiada na swej osi czarną tarczę z białym wycinkiem oraz ślimak, napędzający koło podziałowe, które znów — ze swej strony — połączone jest z licznikiem obrotów. Alternator posiada $p=8$ par biegunów, przekładnia „ślimak-koło podziałowe“ wynosi $1 : 96$, a przeto 1 obrót motorka = 8 cykli alternatora = 16 cykli kamertonu, zaś 1 obrót koła podziałowego $16 \times 96 = 1546$ c kamertonu. Wygląd zewnętrzny

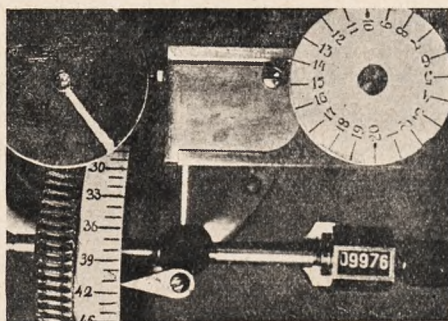
silnika synchronicznego wraz z licznikiem przedstawia fotografia na rys. 4.

f) Kamera fotograficzna z migawką 1/200 sek, uruchamiana elektrycznie (fotografia rys. 5), służy do utrwalania



Rys. 5.

na kliszach (fotografia rys. 6) stanu licznika obrotów koła podziałowego (I), podziałki koła podziałowego (II), oraz położenia wycinka białego na tarczy (III), poza tem utrwała stan licznika

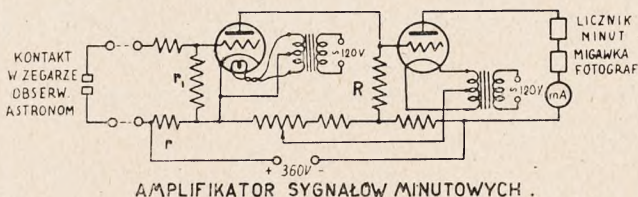


Rys. 6.

minut dla kontroli ilości pełnych minut trwania pomiaru. Fotografowane objekty oświetlone są 500 W żarówką.

g) Amplifikator sygnałów minutowych (rys. 7) jest to amplifikator prądu stałego z bezpośrednim sprzężeniem anody

lampy poprzedniej z siatką następną. Zastosowano tu lampy żarzone pośrednio (oddzielnie), natomiast wspólne źródło anodowe oraz początkowych napięć siatek.



Rys. 7.

Wejście jego połączone jest z kontaktem w zegarze, wyjście — z przekaźnikiem wyswobodzającym migawkę kamery fotograficznej. Z chwilą zwarcia kontaktu siatka lampy pierwszej, posiadająca normalnie niewielki potencjał ujemny, powstający samoczynnie na oporze r , otrzymuje większy potencjał ujemny z oporu r_1 , przez co prąd anodowy w oporze R maleje, potencjał siatki lampy drugiej rośnie, a przeto zjawia się prąd anodowy w przekaźniku migawki fotograficznej oraz liczniku minut.

h) Zegar impulsów minutowych znajduje się w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Warszawskiego. Jest to precyzyjny zegar wahadłowy, posiadający na osi minutowej specjalne kółko kułakowe, zamykające za każdym obrotem kontakt połączony linią kablową (P. A. S. T.) z wejściem amplifikatora impulsów. Wskazania tego zegara są korygowane pomiarami Obserwatorium Warszawskiego oraz sygnałami czasu obserwatorów europejskich i — w razie potrzeby — nadyłane Instytutowi w postaci poprawek.

Pomiar bezwzględny częstotliwości.

Jak już było wspomniane, największym błędem jest obarczone określanie momentu czasu początku i końca liczenia okresów. Błąd ten jest spowodowany nieprawidłowościami w ruchu samego zegara oraz w urządzeniu zwalniającem migawkę aparatu fotograficznego. Na ten ostatni błąd składa się niedokładność kontaktu, zmienność charakterystyk linii, amplifikatora impulsów, przekaźnika, migawki i t. d. Dla zmniejszenia błędu względnego, czas wykonywania pomiaru nie mo-

że być za krótki. Tak np., zakładając błąd związany z określe-
niem tego przeciągu czasu na $\frac{1}{25}$ sek., dla utrzymania dokładności
 10^{-6} czas trwania pomiaru musiałby wynosić 40 000 sek., t. j.
10 godzin. Wykonując szereg pomiarów oddzielnych w pewnym
odstępie czasu, np. w minutach: 1 i 101, 2 i 102.....12 i 112,
można w ten sposób znacznie skrócić czas pomiaru, nie zwiększając
tego błędu.

Tablica I.

Nr. minuty	Serja A			Serja B			B — A			Ilość okresów w czasie 100 minut gwiez- dnych	Błąd poszcze- gól. pomiaru	
	I	II	III	Nr minuty	I	II	III	I	II			III
1	33774	92	5	101	37670	63	2	3895	66	5	5983786	— 10,3
2	33813	87	6	102	37709	58	6	"	67	0	5983792	— 4,3
3	33852	83	1	103	37748	54	3	"	67	2	5983796	— 0,3
4	33891	79	0	104	37787	50	7	"	67	7	5983806	+ 9,7
5	33930	75	1	105	37826	46	7	"	67	5	5983802	+ 5,7
6	33969	70	3	106	37865	41	7	"	67	4	5983800	+ 3,7
7	34008	66	4	107	37904	37	7	"	67	3	5983798	+ 1,7
8	34047	62	2	108	37943	33	6	"	67	4	5983800	+ 3,7
9	33086	58	7	109	37982	29	5	"	66	6	5983788	— 8,3
10	34125	54	6	110	38021	25	7	"	67	1	5983794	— 2,3
11	34164	50	0	111	38060	21	5	"	67	5	5983802	+ 5,7
12	34203	46	6	112	38099	17	6	"	67	0	5983792	— 4,3

Tablica I zawiera wyniki¹⁾ pomiarów częstotliwości ro-
boczego wzorca Instytutu Radjotechnicznego (kamertonu 1000
c). Serja B oddzielona jest od serji A przeciągiem czasu 100 mi-
nut. Kolumny I, II i III podają: stan licznika obrotów koła
podziałowego (I), podziałkę tego koła (II) oraz położenie wy-
cinka na tarczy w ósmych częściach okręgu (III). Kolumna
„B — A“ zawiera różnice za czas 100 minut (gwiezdnych),
następna rubryka — różnice te przeliczone na okresy, zaś
ostatnia rubryka — odchylenia od średniej, wynoszącej tu
5983796,3 okresów w czasie 100 minut gwiezdnych = 6000 sek
gwiezdnych.

¹⁾ Pomiary z dn. 8.XII.31. wykonane przy bezpośrednim nadzorze Kie-
rownika Działu Kontroli Nadawań Inst. Radjotechn. inż. J. Kahana, oraz
pomocy laboranta — R. Heina.

Częstotliwość (cykle na średnią sekundę słoneczną)

$$f = \frac{5983796_3 \times 1,00273780}{6000} = 1000,029_8$$

Największy błąd poszczególnego pomiaru 10_3 na $6 \cdot 10^6$ c

$$= 1,7 \cdot 10^{-6}$$

Prawdopodobny błąd średniej wartości

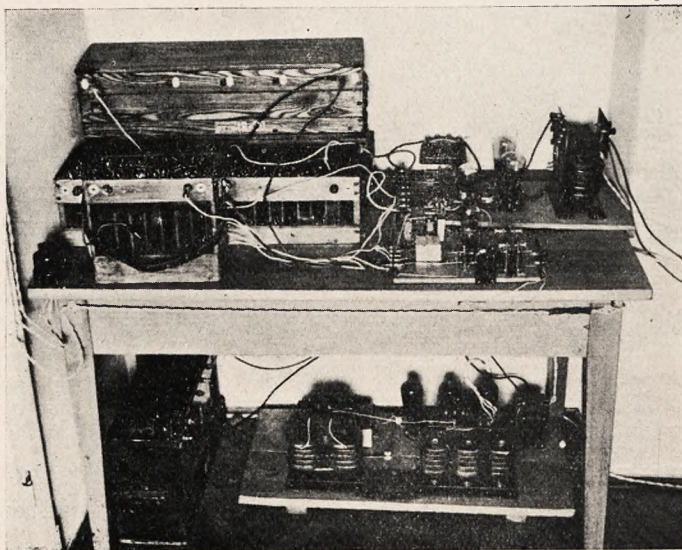
$$= 0,3 \cdot 10^{-6}$$

Poprawka podana przez Obserwatorium Astronomiczne

$$+ 0,0010 \pm 0,0005$$

Częstotliwość roboczego wzorca częstotliwości w temperaturze $18,2^\circ$ C wynosi przeto

$$[1000,029_8 \pm 0,000_3] + [0,0010 \pm 0,0005] = \\ = 1000,030_8 \pm 0,0008 \text{ c}$$



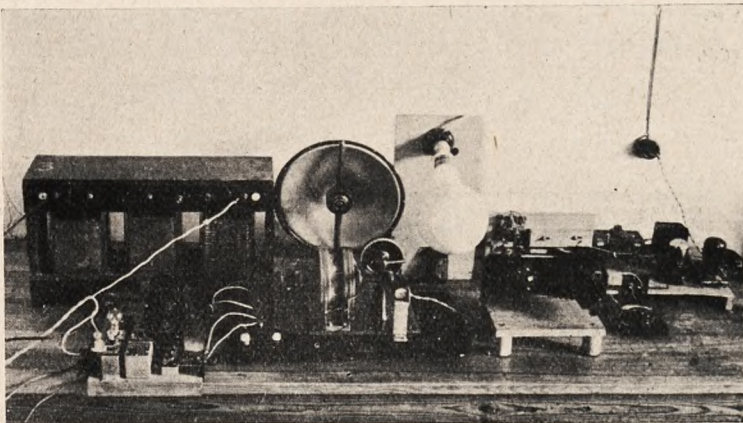
Rys. 8.

Fotografie na rys. 8 i 9 przedstawiają wygląd zewnętrzny: demultiplikatora i amplifikatora, silnika synchronicznego z urządzeniem do fotografowania stanu licznika oraz amplifikatorem impulsów minutowych.

B. Porównywanie wzorców częstotliwości.

Porównywanie wzorców częstotliwości różnych laboratorjów ma na celu — z jednej strony — jaknajdalej idące ujednostajnienie tego wzorca dla potrzeb międzynarodowych, z drugiej strony — wzajemną kontrolę dokładności pomiarów laboratorjów; jest ono bodźcem do ulepszania metod oraz instalacji, służących do bezwzględnego określania częstotliwości

W stanie obecnym rozwoju tego zagadnienia istnieją dwie zasadnicze metody porównywania wzorców: bezpośrednia i pośrednia. Metoda bezpośrednia polega na przesyłaniu roboczego wzorca częstotliwości pomiędzy laboratorjami, które określają



Rys. 9.

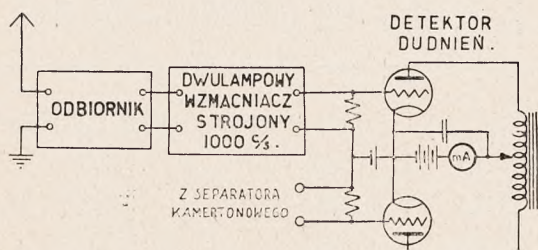
jego częstotliwość przy pomocy swych instalacji. Za roboczy wzorec częstotliwości służy tu zazwyczaj oscylator kwarcowy.

Metoda pośrednia polega na pomiarze częstotliwości wzorcowej fali nośnej lub częstotliwości wzorcowej modulacji fali, wysyłanej przez pewną stację nadawczą. Pomiar ten wykonywany jest jednocześnie przez szereg laboratorjów, biorących udział w pomiarach.

Istnieje kilka sposobów przeprowadzenia tego porównywania. Jeden ze sposobów opracowany i stosowany przez Instytut Radjotechniczny polega na określaniu okresu bardzo wolnych dudnień, jakie zachodzą między częstotliwością roboczego wzorca częstotliwości Instytutu a częstotliwością wzorcową modulacji.

Wobec tendencji do normalizowania wzorców, dudnienia te mogą być uczynione bardzo wolne, bowiem będą one odpowiadać tak znikomemu małej tolerancji, jaka jest dopuszczalna, jako odchylenie od 1 kilocykla (od znormalizowanej częstotliwości wzorca) lub jego wielokrotnej. Tak wolne dudnienia dają się łatwo już liczyć wprost przy pomocy sekundomierza przez notowanie ilości przejść wskazówki galwanometru przez maximum lub minimum wychylenia pod wpływem zdetektowanego prądu dudnień.

Schemat urządzenia do porównywania częstotliwości wzorców, opartego na opisanej zasadzie, przedstawia rys. 10. Sygnał modulowany częstotliwością ok. 1000 c, odebrany przy pomocy odbiornika, zostaje wzmocniony przez dwulampowy amplifikator m. cz. (nastrojony na 1000 c) a następnie wpro-



Rys. 10.

wadzony do obwodu siatki jednej z dwóch lamp przeciwobnego detektora anodowego, do którego siatki drugiej lampy doprowadza się napięcie z separatora kamertonu (roboczego wzorca częstotliwości).

Miliamperomierz mA w obwodzie anodowym służy do obserwowania dudnień, które liczy się przy pomocy sekundomierza.

Tytułem przykładu rozpatrzmy wyniki¹⁾ jednej z serii międzynarodowych porównań wzorców częstotliwości.

W pomiarach brały udział laboratorja:

1. National Physical Laboratory — NPL (Anglja).
2. Physikalisch-Technische Reichsanstalt — PTR (Niemcy).
3. Laboratoire National de Radioélectricité — LN (Francja).

¹⁾ Pomiary wykonane przy bezpośrednim udziale asystenta I. R., inż. J. Kahana.

4. Instytut Radjotechniczny — IR (Polska).

5. Marconi's Wireless Telegr. C^o — M (Anglja).

Pomiary te z ramienia U. R. S. I. ²⁾ organizowało NPL, korzystając z udzielonej do tych celów przez British Broadcasting Corporation (B. B. C.) stacji radjofonicznej Daventry (5XX), nadającej na częstotliwości $f = 193$ kc (fala ok. 1550 m), ton kamertonu wzorcowego 1000 c. Jedno z porównywań miało miejsce dn. 9.XII.31 w godz. 0⁰⁰ — 0³⁰ (G. T. M.). Nocna pora została wybrana na życzenie Polski i Italji ze względu na niedostateczny odbiór Daventry we dnie.

Tablica II.

Nr	Czas środka grupy	Czas trwania 10-ciu dudn. (sek.)	Różnica między częstotliw. wzorca I. R. a częstotl. modulacji (c)	Częstotliwość modulacji (c) wg. pomiarów I. R.	Odczylenie od średniej NPL, PIR, LN i M. (c)
1	00 ^h 17'	141,7±0,4	0,0706 ± 0,0002	999,959, ± 0,0009	+ 0,0000
2	19 ^{1/2} '	144,6	0,0692	961 ₃	+ 0,0013
3	22'	143,6	0,0696	960 ₉	+ 0,0002
4	24 ^{1/2} '	146,8	0,0681	962 ₄	+ 0,0012
5	27'	150,4	0,0665	964 ₀	+ 0,0018

Okres dudnienia między częstotliwością modulacji a częstotliwością wzorca I. R. wynosił ok. 15 sek. Dla określenia częstotliwości brano pod uwagę grupy 10 dudnień. Wyniki zestawione są w tablicy II, (częstotliwość wzorca I. R. wynosiła w czasie trwania pomiarów $1000,0305 \pm 0,0007$ c).

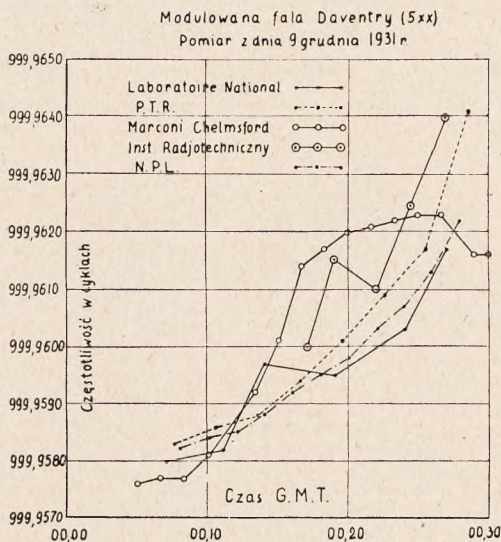
Wyniki powyższe wraz z wynikami otrzymanymi przez inne laboratorium, zestawione przez NPL, podane są w postaci wykresu na rys. 11.

Z wykresów tych widzimy, że częstotliwość wzorca roboczego, którą modulowano stację 5XX, ulegała — w trakcie pomiaru — stopniowemu wzrostowi.

Z tego też względu występujące między pomiarami różnych

²⁾ Union Radio-Scientifique Internationale.

laboratorjów różnice częstotliwości mogą się częściowo tłumaczyć niedokładnością w określaniu momentu czasu, do którego odnosił się dany pomiar. Bowiem, już niewielki błąd w określeniu tego czasu powoduje przesunięcie równoległe krzywych, co oczywiście ma duży wpływ na wyniki porównywania. Niemniej jednak, dokładność tych porównań, będąca rzędu jednego na



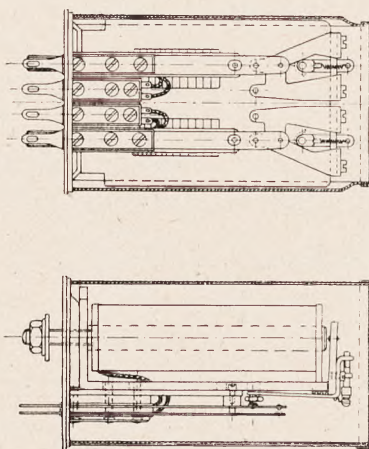
Rys. 11.

miljon, może być uważana za wystarczającą do uzgodnienia wzorców dla dzisiejszych potrzeb eksploatacji linii radjokomunikacyjnych.

Przystąpienie i udział Polski w tych pracach międzynarodowych należy uważać za sukces godny podkreślenia, szczególnie, jeśli się weźmie pod uwagę skład tego zespołu laboratorjów zagranicznych, z którym współpracuje Instytut Radiotechniczny.

Przełączniki stosowane w łącznikach automatycznych.

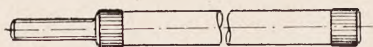
Zasadniczymi elementami, z których składają się łącznice automatyczne, i które przez swe współdziałanie warunkują ich pracę, są: przełączniki oraz wybieraki. W artykule niniejszym zostanie omówiona budowa i działanie przełączników.



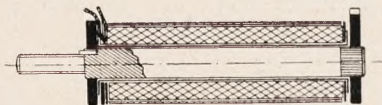
Rys. 1.

Rys. 1-y przedstawia widok zespołu dwóch przełączników, zmontowanych na wspólnym korpusie, wyrobu Państwowych Zakładów Tele-Radjotechnicznych (P. Z. T.). Przełącznik P. Z. T. posiada:

- a) rdzeń żelazny w postaci podłużnego pręta, w danym wypadku o przekroju kołowym (rys. 2) ;



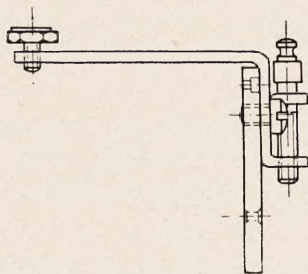
Rys. 2.



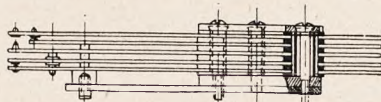
Rys. 3.

- b) uzwojenie z drutu miedzianego w izolacji, w danym wypadku z drutu emalowanego, nawinięte na rdzeniu (rys. 3-ci) ;

- c) korpus żelazny przymocowany do rdzenia i stanowiący dalszą część — poza rdzeniem — obwodu magnetycznego przełącznika;
- d) kotwiczkę żelazną, zawieszoną na sztyfcikach, wbitych w przód korpusu. Do kotwiczki przymocowana jest dźwignia, wygięta pod kątem prostym. Kotwiczka wraz z dźwignią (rys. 4-ty), jest przyciągana do korpusu przy pomocy sprężynki. Siła przyciągająca sprężynki daje moment obrotowy, który oddala koniec kotwiczki od rdzenia, utrzymując ją w czasie spoczynku w określonym położeniu;



Rys. 4.



Rys. 5.

- e) zespoły sprężyn kontaktowych (np. rys. 5-y). Przełączniki P. Z. T. mogą posiadać po 3, 2 lub 1-ym zespole sprężyn. W jednym zespole może znajdować się do 6-ciu sprężyn. Zespoły sprężyn są przymocowane do korpusu przełącznika.

Kiedy przez uzwojenie przepuścimy prąd stały, rdzeń przełącznika zostanie namagnesowany i poczęnie przyciągać kotwiczkę. Jeżeli siła przyciągania będzie dostateczna, kotwiczka, a wraz z nią i dźwignia, obróci się o pewien kąt zależny od długości szczeliny, aż do zetknięcia się kotwiczki z rdzeniem. Koniec dźwigni, podnosząc się, podważy sprężynki, dzięki czemu jedne styki zostaną rozwarte, inne — zwarte.

Kiedy prąd przestanie płynąć przez uzwojenie, rdzeń się roznamagnesuje i kotwiczka oraz sprężyny wrócą do położenia spoczynku.

W rezultacie, jak widzimy z powyższego, przełącznik jest w istocie swej elektromagnesem, przeznaczonym do przełączania — pod wpływem prądu — sprężynek stykowych.

Przełączniki odgrywają zasadniczą rolę w łącznicach automatycznych i dlatego warto zapoznać się bliżej z ich właściwościami.

Siła, z jaką przełącznik przyciąga swą zworę do rdzenia pod wpływem prądu, przepływającego przez uzwojenie, zależy od wielkości wzbudzonego strumienia magnetycznego, oraz wymiarów przełącznika. Siła ta wyraża się wzorem:

$$F = \frac{B^2 Q}{8 \pi} = \frac{\Phi^2}{Q 8 \pi}$$

gdzie B jest to wartość indukcji magnetycznej, a Q — przekrój strumienia magnetycznego Φ , przechodzącego od rdzenia do kotwiczki — w założeniu, iż strumień Φ równomiernie rozkłada się wzdłuż danej powierzchni Q i linie sił są równoległe i prostopadłe do powierzchni.

Praktycznie, siłę, z jaką rdzeń przełącznika będzie przyciągał zworę, można obliczyć na podstawie wzoru podanego, przyjmując, że Φ jest to strumień, wychodzący z rdzenia, zaś Q — powierzchnia poprzeczna rdzenia.

Ze wzoru powyższego widzimy, że siła F , a więc skuteczność działania przełącznika, zależy, abstrahując narazie od innych czynników, od wartości wzbudzonego strumienia magnetycznego. Lecz strumień magnetyczny zależy z kolei od siły magnetomotorycznej i oporu magnetycznego drogi strumienia i wyraża się wzorem:

$$\Phi = \frac{1.257 z \cdot i}{\sum \frac{l}{\mu s}}$$

gdzie z jest to liczba zwojów uzwojenia przełącznika, i — prąd, płynący przez to uzwojenie, zaś wyrażenie $\sum \frac{l}{\mu s}$ oznacza opór magnetyczny danego odcinka drogi. Oba wzory połączone dadzą wzór następujący:

$$F = k (zi)^2,$$

gdzie k będzie współczynnikiem charakterystycznym dla danego typu przełączników i zależnym od ich stanu. Iloczyn (zi) określa tak zwaną liczbę amperozwojów i w stosunku do strumienia magnetycznego odgrywa analogiczną rolę, jak siła elektromotoryczna do prądu elektrycznego. Im liczba amperozwojów

będzie większa, tem strumień magnetyczny wzbudzony w przełączniku będzie większy i przytem strumień ten będzie rósł praktycznie proporcjonalnie do ilości amperozwojów aż do nasycenia rdzenia. Na całkowity opór magnetyczny $\left(\sum \frac{l}{\mu s}\right)$ składają się opory drogi w rdzeniu, w korpusie żelaznym i t. p., oraz w szczelinie powietrznej. Przenikalność magnetyczna μ zależy od rodzaju ośrodka, w którym strumień przepływa. Dla powietrza, mosiądzu, miedzi, srebra, papieru, jedwabiu i t. d. wynosi ona 1, jedynie dla tak zwanych materiałów magnetycznych, któremi jest przedewszystkiem żelazo, czy stal, jest ona znacznie większa od 1. Na rdzenie, korpusy i kotwiczki do przełączników używa się specjalnych gatunków żelaza o możliwie dużej przenikalności magnetycznej, lecz możliwie małej sile koercyjnej. Przenikalność magnetyczna żelaza, używanego do budowy przełączników przez Państwowe Zakłady Tele- i Radjotechniczne wynosi około 3.000 — 4.000. W tych warunkach, biorąc pod uwagę, że długość szczeliny powietrznej w przełącznikach zawiera się najczęściej w granicach od 0,4 do 1,0 mm, opór szczeliny powietrznej będzie stanowił poważną część oporu magnetycznego całego obwodu strumienia, a więc będzie w przeważnym stopniu wpływał na wartość strumienia Φ , oraz na wielkość siły przyciągającej F .

Można regulować długość szczeliny powietrznej w przełącznikach. Jej wartość określa się przez długość drogi, jaką musi przebyć kotwiczka, a z nią razem i dźwignia, podważająca sprężynki, aby styki tych sprężynek rozwarły się, względnie zwały, w sposób zapewniający pewne działanie przełączników. Częściowo również długość szczeliny zależy od wysokości t. zw. sztyfta antymagnetycznego, wbitego w kotwiczkę, który nie pozwala kotwiczce zetknąć się bezpośrednio z rdzeniem, co wpływałoby opóźniająco na opadanie kotwiczki po przerwaniu prądu, lub mogłoby nawet powodować t. zw. przyklejanie się kotwiczki. Wysokość sztyfta zawiera się najczęściej w granicach od 0,1 do 0,25 mm, lecz w poszczególnych wypadkach może wynosić 0,5 mm i więcej.

Praca, jaką przełączniki mają do wykonania, polega na połączeniu styków danych zespołów sprężyn. W tym celu końce sprężynek muszą być podważone i przejść pewną drogą, żeby

jedne styki mogły być rozwarne, a inne zwarte. Sprężynki podważa się przy pomocy słupka wyłożonego materiałem izolacyjnym, na którym końce sprężynek opierają się. Opór, jaki kotwiczka ma do pokonania, podnosząc sprężynki, nie wzrasta w sposób ciągły. To też podczas zbliżania się kotwiczki do rdzenia, pod wpływem siły przyciągającej F , warunki pracy przekąźnika nieustannie się zmieniają. Z jednej strony wartość siły F stale wzrasta z powodu zmniejszania się szczeliny, a więc zmniejszania się oporu magnetycznego i powiększania się strumienia magnetycznego Φ , a z drugiej strony opór sprężynek podważanych stale się powiększa i przytem w sposób nieregularny — odpowiednio do zastosowanego układu sprężynek. Żeby przekąźnik pewnie działał, trzeba, aby w każdej chwili moment obrotowy siły F był większy od momentu obrotowego oporu sprężynek. To też przekąźniki, które mają być włączone do określonego obwodu i spełniać określoną pracę, muszą być właściwie obliczone. Gdyby były źle obliczone, mogłyby zawieść w działaniu, lub też zużywać niepotrzebnie zbyt wiele energii.

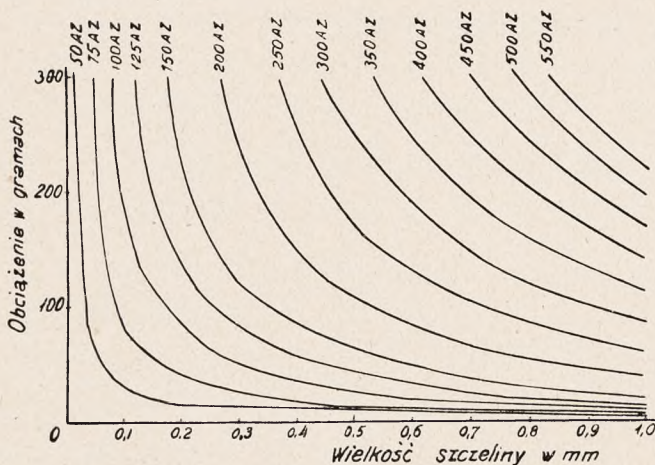
Oblicza się przekąźniki, opierając się na danych otrzymanych doświadczalnie. Obliczenia teoretyczne nie doprowadziłyby do celu, gdyż zawierają one zbyt dużo czynników, trudnych do ścisłego ujęcia matematycznego i do dokładnego określenia ich wartości. Zamiast więc na wzorach, opieramy się przy obliczaniu przekąźników raczej na t. zw. charakterystykach elektrycznych, uzyskiwanych eksperymentalnie. Charakterystyki takie dla przekąźników P. Z. T. zostały określone doświadczalnie przez p. inż. Marję Miłkowską i ogłoszone w Przeglądzie Teletechnicznym w zeszycie 8-ym r. 1931-go w artykule p. t. „Badanie przekąźników telefonicznych“.

Odpowiednie krzywe pokazane są na rys. 6-ym. Pozwalają one określić, jakie jest dozwolone obciążenie kotwiczki, kiedy przekąźnik jest wzbudzony daną ilością amperozwojów, a kotwiczka znajduje się w momencie rozważanym w danej odległości od rdzenia. Z krzywych widzimy, iż dopuszczalne obciążenie kotwiczki rośnie bardzo szybko, w miarę, jak zbliża się ona do rdzenia. Tak więc, gdy szczelina wynosi 1 mm, przekąźnik wzbudzony 100 amperozwojami może pokonać zaledwie obciążenie 9 g, podczas gdy przy szczelinie 0,1 mm ten sam przekąźnik możemy obciążyć 180 g. Zauważmy też, iż z krzywych wynika, że

wielkość strumienia magnetycznego rośnie szybko w miarę zmniejszania się szczeliny, dochodząc do znacznych wartości, kiedy kotwiczka przylega wprost do rdzenia.

Opierając się na krzywych omawianych, można obliczyć przełącznik, to znaczy określić jego uzwojenie w taki sposób, aby mógł on wykonać pracę, jaką od niego wymagamy, kiedy znajdzie się w danych warunkach elektrycznych.

Ale przede wszystkim musimy zdawać sobie sprawę, jaką pracę przełącznik ma wykonać. Otóż pracę tę można stosunkowo łatwo określić, jeżeli znamy układ sprężyn, które przełącznik ma przelączyć, ich grubość, wzajemne naciski styków i t. d.



Rys. 6.

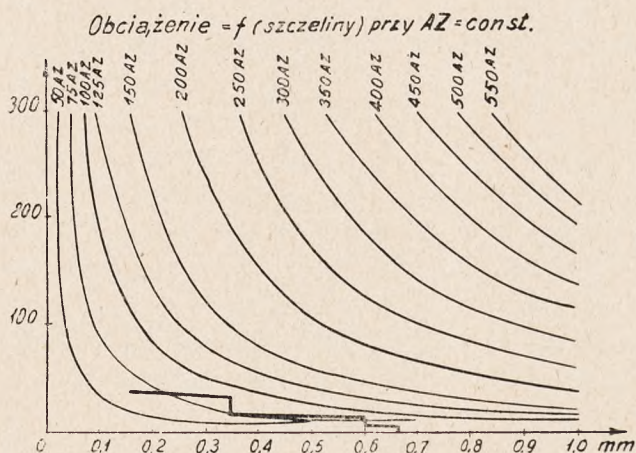
Dla informacji podam, iż styki dostatecznie pewne elektrycznie (jeżeli przez te styki płynie prąd o natężeniu niezbyt małym, np. większem od 1 mA) otrzymuje się już wtedy, kiedy nacisk wzajemny styków sprężynki zwartej jest większy od ok. 10 gramów. Bardzo często nacisk ten ustala się na 15—25 gramów, aczkolwiek w poszczególnych wypadkach może być on znacznie większy.

Siła, jaka jest potrzebna do podważenia sprężynki swobodnie zawieszonej, jest naogół nieznaczna. W przełącznikach P. Z. T. mamy sprężynki z nowego srebra o grubości najczęściej od 0,3 do 0,7 mm. Dla podniesienia styku sprężynki o grubości np. 0,3 mm na wysokość $h = 0,3$ mm potrzeba, jeżeli mamy do

pokonania tylko opór sprężynki swobodnie zawieszonej, siły 2—3 gramów. Siła ta zmienia się proporcjonalnie do wysokości h . Jeżeli grubość sprężynki jest inna, to odpowiednią siłę możemy obliczyć, przyjmując, iż jest ona proporcjonalna do 3-ej potęgi grubości sprężynki.

Odległość pomiędzy stykami rozwartymi wynosi zazwyczaj 0,2 — 0,5 mm.

Na podstawie analizy danego układu sprężyn można więc łatwo wykreślić krzywą, ilustrującą, jak zmienia się obciążenie kotwiczki w miarę zbliżania się jej do rdzenia. Otóż jeżeli krzywą tę nałożymy na charakterystyki elektryczne przekaźnika, to łatwo znajdziemy najmniejszą liczbę amperozwojów, niezbędnych do działania danego przekaźnika.



Rys. 7.

Na rys. 7-ym mamy właśnie charakterystykę mechaniczną, odpowiadającą pewnemu układowi sprężyn, nałożoną na rodzinę charakterystyk elektrycznych (przykład wzięty z artykułu p. inż. Miłkowskiej). Z rysunku tego widzimy, iż krytycznym punktem pracy danego przekaźnika jest punkt, odpowiadający odległości kotwiczki od rdzenia nieco większej od 0,3 mm. Żeby kotwiczka mogła ten punkt przekroczyć, potrzeba około 100 amperozwojów, podczas kiedy do ruszenia kotwiczki z położenia spoczynku potrzeba tylko ok. 30 Az, zaś do utrzymania jej w stanie przyciągniętym tylko ok. 70 Az (sztyft antymagnetyczny po-

zwala kotwiczce zbliżyć się do rdzenia na odległość 0,15 mm).

Gdyby przełącznik otrzymał mniej amperozwojów niż 100, a więc np. tylko 70, to praca jego byłaby niezupełną. Kotwiczka ruszyłaby z położenia spoczynku, ale nie wszystkie styki sprężyn zostałyby przełączone. Kotwiczka zatrzymałaby się w pewnym punkcie pośrednim swej drogi.

Oczywiście, dla uzyskania należytej pewności działania przełącznika, oblicza go się zawsze na większą ilość amperozwojów, niż ta, jaka wypada bezpośrednio z charakterystyk mechanicznej i elektrycznej. Względy praktyczne wymagają, aby ilość amperozwojów była 1,5 do 2 razy większa, niż otrzymana bezpośrednio z charakterystyk.

Po określeniu liczby amperozwojów należy ustalić uzwojenie przełącznika. Zazwyczaj uzwojenia przełączników nawija się drutem emaljowanym. Dla danego typu przełączników są wiadome opór i liczba zwojów uzwojenia nawiniętego drutem o danej średnicy. Znając napięcie, przy którym przełącznik ma pracować, łatwo jest dobrać uzwojenia w danym wypadku najodpowiedniejsze.

A oto pewne zależności, które mogą być pomocne przy określaniu uzwojeń przełączników. Oznaczmy przez: i — prąd; V — napięcie; n — liczbę zwojów; V_0 — objętość uzwojenia, wypełniającego całkowicie wolne miejsce; l — średnią długość jednego zwoju; s — przekrój drutu; d — średnicę drutu; R — opór uzwojenia.

Otrzymamy:

$$\begin{aligned} V_0 &= n \cdot l \cdot s; \quad R = \rho \cdot \frac{nl}{s} = \rho \cdot l \cdot \frac{n}{V_0/nl} = \rho l^2 \frac{n^2}{V_0} = \\ &= K_1 n^2 = \rho l \frac{V_0/l s}{s} = K_2 \cdot \frac{1}{s^2} = K_3 \frac{1}{d^4} \\ n \cdot i &= n \frac{V}{R} = K_4 V \cdot \frac{1}{n} = K_5 V \cdot s = K_6 V \cdot d^2 \end{aligned}$$

Jeżeli w szeregu z danym przełącznikiem znajduje się opór R_1 , to

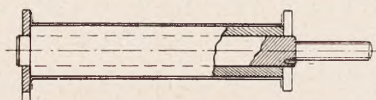
$$n \cdot i = n \frac{V}{R + R_1} = K_7 V \frac{\sqrt{R}}{R + R_1}$$

a więc maximum (ni) otrzymamy wówczas, kiedy $R = R_1$.

Przełączniki zwykłe, kiedy otrzymują dostateczną liczbę amperozwojów, działają bardzo szybko. Czas przyciągnięcia kotwiczki wynosi zaledwie kilkanaście milisekund. Czas, w ciągu którego kotwiczka powraca do położenia spoczynku, kiedy przerywamy obwód prądu, wynosi również w zwykłych wypadkach kilkanaście milisekund.

W telefonji automatycznej znalazły jednak powszechne zastosowanie i spełniają tam również ważną rolę przełączniki o opóźnionem działaniu. Są to przełączniki, których czas przyciągnięcia kotwiczki od chwili włączenia prądu, względnie czas puszczenia kotwiczki od chwili przerywania prądu jest większy niż dla zwykłych przełączników.

Przełączniki takie mogą różnić się konstrukcyjnie w rozmaitych szczegółach od zwykłych. Zazwyczaj posiadają one na rdzeniu żelaznym nabitą tulejkę miedzianą (rys. 8). Tulejka ta mo-



Rys. 8.

że posiadać długość taką samą jak rdzeń, a może być nabita w postaci pierścienia na początek, lub na koniec rdzenia. W poszczególnych wypadkach pełna tulejka miedziana może być zastąpiona przez uzwojenia z gołego drutu; wreszcie zadanie tulejki miedzianej może w pewnym stopniu spełniać zwykłe uzwojenie z drutu emaljowanego zwarte na stałe, lub zwierane w odpowiednim momencie, lub wreszcie zamknięte oporem.

Działanie przełączników o opóźnionem działaniu wyjaśnia się, jak następuje:

Kiedy zamykamy, lub otwieramy obwód elektryczny przełącznika, zmienia się strumień magnetyczny w jego rdzeniu od wartości O do pewnej wartości, zależnej od natężenia prądu, jaki się ustali; względnie strumień ten spada od wartości początkowej do O . Każdej zmianie strumienia towarzyszy powstawanie siły elektromotorycznej, wzbudzanej w uzwojeniach, przez które dany strumień zmienny przechodzi. Jeżeli więc na rdzeniu przełącznika mamy nabitą tulejkę miedzianą, to w tulejce tej będą płynęły podczas okresu przejściowego prądy indukowane tem większe, im opór ich drogi będzie mniejszy,

a więc im grubsza będzie tulejka. Otóż prądy te wywołują same strumień magnetyczny, który — w myśl znanych zasad — będzie przeciwstawiał się tym zmianom, które go wywołały. Jeżeli zatem przerywamy prąd zasilający przełącznik, to prądy indukowane w tulejce mosiężnej będą zwalniały tempo zanikania strumienia magnetycznego, gdyż same będą wywoływały strumień w tym samym kierunku, co strumień zanikający. Również przy włączaniu prądu tempo narastania strumienia będzie odpowiednio zmniejszone. W konsekwencji przełączniki z tulejką mosiężną będą działały z opóźnieniem, nie od razu reagując na zmiany zachodzące w ich obwodach.

Opóźnienie to nie będzie jednakowe przy opadaniu kotwiczki i przy jej przyciąganiu. Przy opadaniu kotwiczki opóźnienie naogół będzie większe. Istotnie, kiedy kotwiczka jest przyciągnięta, opór magnetyczny obwodu jest najmniejszy, strumień magnetyczny osiąga przy danym prądzie największą wartość, jego działanie na kotwiczkę jest największe.

Wielkość opóźnienia zależy od całego szeregu czynników. Pomijając opór obwodu, w którym powstają prądy indukowane, opóźnianie przy opadaniu kotwiczki zależy w dużym stopniu od natężenia strumienia magnetycznego, jaki osiąga się podczas okresu ustalonego. Im ten strumień będzie większy, tem dłużej będzie znikał, tem później dojdzie do tej wartości, przy której kotwiczka zostanie odciągnięta od rdzenia. Zatem przy tych samych pozostałych warunkach przełączniki o dużej ilości amperozwojów będą wykazywały większe opóźnienie. Wielkość strumienia magnetycznego zależy również od oporu magnetycznego, który z kolei zależy od długości szczeliny. Kiedy kotwiczka jest przyciągnięta, długość szczeliny jest uwarunkowana przez wysokość sztyftu antymagnetycznego, wbitego w kotwiczkę w miejscu, w którym ona dotykałaby się do rdzenia. Zatem im ten sztyft będzie krótszy, tem przełącznik będzie wykazywał przy opadaniu kotwiczki większe opóźnienie. To też przełączniki o działaniu opóźnionem mają sztyfty o wysokości 0,05 — 0,1 mm, podczas kiedy przełączniki zwykle o działaniu szybkim mają sztyfty — 0,2 — 0,6 mm. Oczywiście jest również, że obciążenie kotwiczki sprężynkami ma tu swoje znaczenie. Jeżeli kotwiczka jest silnie naciskana przez sprężynki, to wcześniej odskoczy.

W rezultacie — można ogólnie powiedzieć, że przekaźniki o opóźnionem opadaniu kotwiczki powinny posiadać tulejkę mosiężną nabitą na rdzeń na całej jego długości, lub na przedzie, względnie mieć uzwojenie zwarte w czasie przerywania obwodu prądu, lub jakkolwiek inny obwód, w którym mogłyby powstawać prądy indukowane. Im ten obwód będzie posiadał mniejszy opór, tem większe spowoduje opóźnienie. Pozatem przekaźniki te powinny być obliczone na dużą ilość amperozwojów, a więc posiadać niezbyt duży opór, powinny mieć krótki sztyft antymagnetyczny i małe obciążenie sprężynkami. Praktycznie osiągalne opóźnienie opadania kotwiczki wynosi do 600 — 800 milisekund, aczkolwiek często nie przekracza 200 — 250 ms.

Przekaźniki o opóźnionem opadaniu kotwiczki działają razem z opóźnieniem przy przyciąganiu kotwiczki. Niekiedy wszakże zależy na tem, aby opóźnienie było zaakcentowane specjalnie przy przyciąganiu kotwiczki. Takie przekaźniki mogą mieć tulejkę miedzianą nabitą na koniec rdzenia, dużą stałą czasu, opór bezindukcyjny załączony równocześnie do uzwojenia, większe obciążenie sprężynkami i t. p.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM

W sprawie elektryfikacji wyposażenia wojskowego.

Podpułk. armji austr. Inż. O. E. Kubitz. Wehr und Waffen.

Zeszyt 1—3/1932 r.

W zatytułowanym, jak wyżej, artykule omawia autor zagadnienia związane z elektryfikacją sprzętu nowoczesnie wyposażonej armji; obszerny i ciekawy artykuł ten porusza zarówno kwestje zapotrzebowania i zużycia energii elektrycznej dla celów wojskowych, jak też i jej wytwarzania.

Słusznie zaznaczając, że wśród powodzi omawiających zagadnienie mechanizacji i motoryzacji armji artykułów sprawa elektryfikacji zajmuje stosunkowo skromne miejsce, co jest tem mniej zrozumiałe, że przecież siła elektryczna jest jedną z form mechanizacji, autor jest zdania, że zbliżamy się powoli do „wieku elektrycznego“, kiedy zarówno lokomocja, jak i strzelanie odbywać się będą przy pomocy energii elektrycznej; to też jakkolwiek liczy się on zasadniczo z warunkami i możliwościami chwili obecnej, to jednak zahacza nieraz o przypuszczalny rozwój w przyszłości.

Energji elektrycznej używa wojsko współczesne do następujących celów: do utrzymywania łączności, do reflektorów i służby saperskiej, do napędu stałych i ruchomych warsztatów oraz środków lokomocji, do celów służby sanitarnej i zaopatrzenia, i, wreszcie, dla zakładów wojskowych w głębi kraju.

W dziedzinie łączności spotykamy się po raz pierwszy z używaniem energii elektrycznej dla celów wojskowych, jakkolwiek w małych ilościach. Zarówno dla celów telegrafji i telefonji, jak też i dla łączności przy pomocy fal radjowych energia elektryczna dostarczana jest przez akumulatory, za wyjątkiem większych radjostacyj wojskowych, zaopatrzonych we własne agregaty benzynowe. Posiadanie własnej stacji elektrycznej ma — zdaniem autora — tę dobrą stronę, że uniezależnia radjostację od uszkodzeń i zakłóceń w sieciach publicznych; dlatego też zaleca on zaopatrzyć we własne źródła nawet ustawione w głębi kraju większe radjostacje wojskowe. Pod względem pokrycia zapotrzebowania własnego energii elektrycznej oddziały wojsk łączności są odpowiednio zaopatrzone i zupełnie samodzielne; co się tyczy korzystania z obcej pomocy, np. z należących do oddziałów saperskich elektrowni ruchomych, to w grę mogą wchodzić najwyżej wypadki ładowania akumulatorów, należących do wojsk łączności.

Wojska łączności stanowią odrębną dziedzinę; ze względu na wielkie znaczenie służby łączności wojska te we wszystkich krajach zostały po wojnie pod względem liczbowym znacznie zwiększone. We Francji i we Włoszech oddziały telegraficzne zorganizowane zostały w obrębie wojsk

technicznych, w Niemczech i Austrii natomiast stanowią one jednostki samodzielne.

Używane zarówno do oświetlenia i sygnalizacji, jak i do celów artyleryjsko-observacyjnych oraz lotniczych nowoczesne reflektory zasilane są bądź z baterji akumulatorów, bądź z prądnic. Pod względem organizacyjnym oddziały reflektorów stanowią w większości krajów bądź oddziały samodzielne, bądź przydzielone do wojsk lotniczych.

W zakresie służby saperskiej energia elektryczna bywa używana do następujących celów: do zasilania przeszkód kolczastych prądem wysokiego napięcia, do napędu maszyn roboczych przy pracach fortyfikacyjnych oraz budowie mostów, schronów i t. d., do rozcinania, spawania oraz do zaopatrzenia wojska w światło, świeże powietrze (np. na wypadek nieprzyjacielskiego ostrzału gazowego) i wodę. Do zasilania przeszkód prądem wysokiego napięcia używane jest napięcie od 1000—2000 Volt; jakkolwiek dążyć należy do pobierania potrzebnej do tego celu energii z istniejących linii (np. kolei elektrycznych), to jednak koniecznym jest — zdaniem autora — posiadanie przez wojsko odpowiednich transformatorów i urządzeń rozdzielczych; zapotrzebowanie mocy dla dwurzędowej sieci o długości 5 km określa autor na ok. 30 kW.

Co się tyczy zastosowania napędów elektrycznych do innych celów służby saperskiej, to decyzja co do możliwości korzystania z powyższych winna być uzależniona przedewszystkiem od względów natury wojskowej, a następnie ogólnotechnicznej. Do zasilania zarówno napędów tych, jak i sieci oświetleniowych (sztabów, pozycji, schronów, szpitali i t. d.) oraz pomp i wentylatorów służą głównie ruchome agregaty benzynowe.

Nowocześnie uzbrojone państwa posiadają bądź samodzielne bataljony elektrotechniczne (Polska), bądź też specjalne oddziały w ramach wojsk technicznych (Czechosłowacja, Francja, Włochy). Co się zaś tyczy wojska austriackiego, to wyszkolenie saperów w zakresie prac elektrotechnicznych staje się — zdaniem autora — coraz bardziej koniecznym, a to chociażby ze względu na postępy elektryfikacji.

Co się tyczy napędu koniecznych dla konserwacji i drobnych napraw sprzętu wojskowego zarówno artyleryjskiego i lotniczego, jak też czołgów i samochodów — stałych i ruchomych warsztatów, to znaczenie ich rośnie w miarę postępującej naprzód mechanizacji i motoryzacji armji; wchodzą tu w grę wszelkiego rodzaju obrabiarki, do napędu których nadaje się najlepiej, jak wiadomo, silnik elektryczny. Całkowite zapotrzebowanie mocy ruchomego warsztatu tego rodzaju określa autor na ok. 10 kW. Jakkolwiek starać się należy pobierać energję tę z istniejących sieci, to jednak w szczególnie ważnych wypadkach posiadać należy ruchome centrale elektryczne, by nie być zależnym od uszkodzenia sieci przez artylerję dalekonośną, lotników lub akty sabotażu. Oddziały saperskie posiadać winny zaopatrzone w obrabiarki ruchome warsztaty; wymaga tego konserwacja maszyn wszelkiego rodzaju, których w swym sprzęcie posiadają saperzy b. dużo. Pożądanem jest — zdaniem autora — by każdy bataljon saperów posiadał własny warsztat; większe prace byłyby wykonywane

w lepiej wyposażonych, położonych poza frontem warsztatach. Na wypadek, gdyby posiadanych w warsztatach silników nie można było załączyć na istniejącą w danym miejscu sieć (ze względu np. na rodzaj prądu lub napięcia), posiadać należy zapasowe agregaty ruchome.

Co się tyczy służby sanitarnej i zaopatrzenia, to niezbędną czy to dla celów oświetlenia, czy też dla napędu urządzeń transportowych (przy magazynach) wzgl. dla urządzeń chłodniczych, czy też kuchni polowych energję elektryczną czerpać można bądź ze sieci miejscowej, bądź też z przydzielonych do oddziałów saperskich elektrowni ruchomych.

W następnym rozdziale rozpatruje autor rodzaje potrzebnego do wytwarzania i użytkowania energii elektrycznej do zakreślonych wyżej celów sprzętu wojskowego; wytwarzać energję można naogół w trojaki sposób: za pomocą baterji akumulatorów, w elektrowniach ruchomych i — wreszcie — w istniejących zakładach elektrycznych.

W dziedzinie akumulatorów zarówno wysoce pożądanymi, jak i najzupełniej — zdaniem autora — możliwymi byłyby pewne udoskonalenia, a mianowicie: należałoby przedewszystkiem znacznie zwiększyć pojemność poszczególnych ogniw i to w ten sposób, by nie pociągnęło to za sobą zwiększenia wagi akumulatora; trzeba by pozatem obniżyć zarówno czas ładowania jak i wymiary akumulatora; należałoby pozatem uczynić akumulator odporniejszym na przeciążenia zarówno mechaniczne, jak i elektryczne. Są to nadzieje — zdaniem autora — bynajmniej nie utopijne; przeciwnie — dzięki postępom elektrochemji są one najzupełniej możliwe do zrealizowania; osiągnięcie ich miałyby przedewszystkiem duże znaczenie dla środków lokomocji, zastępując silniki benzynowe przez zasilany z akumulatora silnik elektryczny, co przyczyniłoby się znacznie do odciążenia przemysłu ropnego.

Elektrownie ruchome wchodzą w grę, gdy chodzi o dostarczenie wojsku większych ilości energii elektrycznej w warunkach nie pozwalających na przyłączenie się do istniejących sieci publicznych. Jako silniki napędowe do tego rodzaju agregatów mogą być brane pod uwagę jedynie silniki spalinowe (benzynowe lub Diesla), przyczem silników tych używać można pozatem także do innych celów (np. silnik samochodowy), bądź też wyłącznie do napędu prądnicy. Autor wypowiada się przeciwko napędowi pierwszego rodzaju, uzasadniając swe stanowisko zarówno niemożnością użycia w tym wypadku samochodu do innych, nieraz b. ważnych celów, jak i niską sprawnością tego rodzaju napędu. O wiele korzystniej jest — zdaniem autora — posiadać silnik spalinowy, specjalnie przeznaczony do napędu prądnicy i połączony z nią w całość.

Tego rodzaju agregaty, wykonane zarówno do transportu na różnego rodzaju wozach, jak i przewożone samoistnie (pożądane są jednoosiowe na 2 kołach), oznaczać się muszą mocną budową, dużą odpornością na wpływy atmosferyczne, małą wagą i dużą odpornością przy niskiem zużyciu paliwa; jako górną granicę mocy takiego zespołu podaje autor 30 kW.

Następnie podaje autor zestawienie dotyczące mocy i napięcia najważniejszych odbiorników energii elektrycznej, jak zespoły dla zasilania

zasiek z drutu kolczastego, warsztaty, reflektory, lokomotywy i t. d. Moc zespołu do ładowania akumulatorów dla celów służby telegraficznej określa autor w granicach od 0,2 — 10 kW. Jakkolwiek podkreśla on, że przeznaczone do zasilania reflektorów oraz należące do wojsk łączności agregaty nie nadają się do żadnych innych celów, a to ze względu na anormalne ich napięcie, to jednak proponuje on rozważyć, czy nie możnaby użyć tego rodzaju zespołów np. do napędu sprężarek, co ułatwiłoby oddziałom reflektorów budowanie w miejscowościach górzystych własnych schronów.

Zaopatrzenie wojska w większe ilości tego rodzaju zespołów, wychodzące poza ilość konieczną do celów pokojowych oraz wyszkolenia, uważa autor za niecelowe i niepożądane zarówno ze względów gospodarczych (duże koszty magazynowania i konserwacji), jak i technicznych (starzenie się typów); uważa on natomiast za wskazane pozyskanie zawczasu większych zakładów elektrotechnicznych kraju do opracowania konstrukcyjnych i fabrykacyjnych planów, by na wypadek wojny móc w krótkim czasie pokryć całkowite zapotrzebowanie tego rodzaju zespołów.

Co się wreszcie tyczy korzystania przez wojsko z elektrowni, wzgl. sieci ogólnogospodarczych kraju, to zagadnienie to wiąże się ściśle z zagadnieniem obrony kraju. Zdaniem autora władze wojskowe winny w czasie pokoju wywierać wpływ na decyzje w sprawie rozbudowy sieci i zakładów elektrycznych, łączenia sieci, normowania napięć i t. d.; ważną rolę odgrywa prowadzenie ewidencji elektrowni — zwłaszcza na kresach, — zastąpienie linii napowietrznych wysokiego napięcia przez sieci kablowe i t. d.

Następnie rozpatruje autor rodzaje prądu i napięcia, jakie w tym lub innym wypadku należy obierać; podkreśla on przytem, że poto, by posiadane przez wojsko silniki elektryczne mogły być przyłączone do istniejących sieci publicznych oraz by móc w miarę potrzeby, uzupełniać je przez silniki pracujące w przemyśle prywatnym, prądnice typu wojskowego wytwarzać winny prąd trójfazowy. Porównywując ze sobą (w formie tabelki) prąd stały i trójfazowy, podaje on znane wady i zalety każdego z nich pod względem kosztów i ciężaru prądnicy, sprawności i ceny silników, regulacji, spadku napięcia i t. d.; podkreślając przytem, że do zasilania reflektorów i ładowania akumulatorów konieczny jest prąd stały; jest to jedna z trudności wyposażenia wojska w jednolite zespoły prądu trójfazowego. Drugą — jest to, że tego rodzaju zespoły budowano dotychczas prawie wyłącznie na prąd stały. Możliwość jednakże zaradzić — zdaniem autora — złemu, budując zespoły do zasilania reflektorów (które i tak nie nadają się do innych celów) w dalszym ciągu na prąd stały, do ładowania zaś akumulatorów zaopatrzyć się w zespoły małych przetwornic lub prostowników.

Co się tyczy napięcia, to autor proponuje zarówno dla światła, jak i dla siły 220 woltów prądu trójfazowego, przyczem silniki byłyby łączone w trójkąt. Następnie porównuje on ze sobą napięcia 110 i 220 V pod względem przekroju przewodów, spadków napięć, stopnia wrażliwości żarówek, izolacji i t. d.

Na zakończenie autor przypomina, że wyposażenie wojska w sprzęt elektrotechniczny odgrywa już w chwili obecnej wielką rolę; wzrośnie ona

w miarę postępów zarówno elektryfikacji poszczególnych krajów, jak i elektrotechniki wogóle. We wszystkich dziedzinach elektrotechniki wre praca wynalazcza i konstruktorska i niejeden wynalazek stanie się udziałem środków obrony kraju. Zdaniem autora możnaby np. już w chwili obecnej wyzyskać spadek napięcia elektryczności atmosferycznej w pobliżu powierzchni ziemi do zapłonu szrapneli, używając w tym celu czułego elektroskopu, którego wychylenie poruszałoby odpowiedni przekaźnik powodujący eksplozję zapalnika elektrycznego.

Reasumując wyżej powiedziane autor zaznacza, że wszystkie zdobycze elektrotechniki należy odpowiednio wyzyskać dla celów obrony państwa; wyposażenie elektrotechniczne wojska winno być — jego zdaniem — dostosowane do całokształtu gospodarki elektrycznej kraju, a przytem możliwie jednolite.

K-i.

Łączność między Niemcami a Półwyspem Bałkańskim w czasie wojny światowej.

Der Funker. Zeszyt 2/3 1932 r.

Łączność, nawiązana w czasie wielkiej wojny dzięki współpracy niemieckiego urzędu telegraficznego z wojskową telegrafją polową — zarówno telegraficzna, jak i telefoniczna — między Niemcami, a Półwyspem Bałkańskim, zasługuje na uwagę zarówno ze względu na zakres wykonanych w związku z tem prac, jak i na osiągnięte wyniki.

Od wybuchu wojny aż do chwili wystąpienia Bułgarji po stronie państw centralnych komunikacja telegraficzna między Niemcami a Turcją odbywała się via Bukareszt — drogą, z której korzystano jeszcze przed wojną; pozatem korzystano ze stanowiącego własność niemiecką kabla Konstanca — Konstantynopol. Z chwilą wystąpienia Bułgarji przystąpiono do uruchomienia linii Berlin — Sofja¹⁾; na linii tej, całkowita długość której wynosiła ok. 1700 km, osiągnięto szybkość 600 znaków na minutę w ruchu przeciwsobnym.

Po przyłączeniu się Rumunji do państw ententy Niemcy utraciły możliwość bezpośredniego komunikowania się z Turcją przez Bukareszt, podjęły natomiast łączność tę na linii Berlin — Konstantynopol via Sofja, a to dzięki wybudowanej w międzyczasie linii napowietrznej Sofja — Konstantynopol (Stambuł). W grudniu 1916 r. podjęto komunikację telegraficzną między Aleppo (w północnej Syrii) a Stambułem na aparatach Siemens'a, przyczem ilość przesyłanych znaków wynosiła do 60.000 na godz. Stacja węzłowa w Aleppo posiadała duże znaczenie, gdyż od niej biegly promieniowo połączenia — za pomocą teletypów — z szeregiem frontów w Azji Mniejszej, a mianowicie: sueckim (stacje Damaszek, Bir es Saba

¹⁾ Przez Katowice i Budapeszt.

i Jeruzalem), perskim (Bagdad, Mossul), Kaukaskim (Siwas) oraz szeregiem ważniejszych niemieckich punktów etapowych w Azji Mniejszej.

W styczniu roku 1917 uruchomiono drugie z kolei połączenie między Bukaresztem a Konstantynopolem, w lutym zaś tegoż roku — po zajęciu stolicy Rumunji przez wojska niemieckie — przywrócono połączenie Bukareszt — Berlin. W lipcu przywrócono komunikację Berlin — Konstantynopol — zarówno przez Bukareszt, jak i przez Konstancę (kablem użytym z powrotem w stanie nieuszkodzonym), z odbiorem na taśmę perforowaną w Bukareszcie.

Co się tyczy komunikacji telefonicznej, to w końcu 1915 roku uruchomione zostało połączenie między Berlinem a Niszem, w styczniu zaś 1916 r. między Berlinem oraz główną niemiecką kwaterą w Pszczynie a Sofją, przyczem w związku z tem ustawiono stacje wzmacniakowe we Wrocławiu, Budapeszcie i Semendrji, wymieniono dawny kabel przez Dunaj na odcinku Budapeszt — Semendrja na kabel syst. Krarupa i t. d. Na wiosnę 1916 r. przystąpiono do budowy podwójnej linii telefonicznej z Sofji do Konstantynopola, łącznej długości 600 km, którą też — mimo niezwykle trudnych warunków budowy — uruchomiono w sierpniu tegoż roku. Z chwilą ustawienia w Budapeszcie, Semendrji, Niszu i Sofji odpowiednich stacji wzmacniakowych, t. j. od października 1916 roku — nawiązano trwałą komunikację telefoniczną pomiędzy Berlinem oraz główną niemiecką kwaterą w Pszczynie — a całym południowo-wschodnim teatrem wojny aż do Konstantynopola.

K-i.

Nowy amerykański sprzęt radjowy dla wojska.

Der Funker. Zeszyt 2/3/1932.

Armja amerykańska została ostatnio wyposażona w nowe radjo-odbiorniki, zapomocą których odbiór radjostacyj naziemnych lub lotniczych może być dokonywany przez jeźdźca siedzącego na koniu. Odbiór jest zupełnie pewny nawet i podczas jazdy. W odbiorniku zostały zastosowane amerykańskie lampy wojskowe VI24. Początkowo odbiornik miał być noszony przez jeźdźca na szelkach na piersiach, później problem transportu aparatury rozwiązano w ten sposób, że podzielono ją na dwie części, umieszczone w torbach przy siodle (odbiornik z jednej strony, baterje z drugiej). Odbiornik jest ułożony na gąbce gumowej i połączony krótkimi przewodami z baterjami; zakres fal wynosi od 550 do 1100 m. Antena w kształcie tyczki składa się z elementów rozsuwanych, przyczem całkowita długość anteny rozsuniętej wynosi 2,5 m.

Sprzęt jest rozmieszczony w taki sposób, ażeby nie przeszkadzał ruchom konia, pozatem przewody przeprowadzone są w ten sposób, żeby uniknąć wszelkich uszkodzeń podczas jazdy.

Słuchawki przymocowane są do hełmu kawalerzysty.

(n)

Drzewo czy żelazo?

E. Schmidt. Fortschritte der Fernsprech-Technik. S. & H. A. G.
Zeszyt 5/1932.

W zatytułowanym, jak wyżej, artykule podaje autor pokrótce dzieje przejścia od drzewa do żelaza przy fabrykacji sprzętu telefonicznego, a jednocześnie omawia on zalety żelaza w porównaniu z używanym dotychczas drzewem.

Drzewo — jeden z najbardziej używanych dawniej materiałów — ustępuje ostatnimi czasy miejsca innym tworzywom, które go wypierają z opatrzonych dotychczas przezeń niepodzielnie pozycyj. Przyczyn tego zjawiska szukać należy zarówno w niebezpieczeństwie pod względem pożarowym oraz w skłonności do odłamywania się, jakie niesie ze sobą drzewo, jak też i w niedostatecznej jego wytrzymałości. To też do budowy wagonów kolejowych, samolotów i okrętów używa się ostatnio częściej i w coraz to większym zakresie stali zamiast używanego dotychczas drzewa.

Podobna tendencja daje się także zauważyć w dziedzinie budowy aparatów telefonicznych; tu drzewo zastąpione zostaje przez żelazo, które jest m. inn. bardziej giętkie od drzewa, a przytem pozwala na lepsze wyzyskanie miejsca i ułatwia nadawanie wykonanym z niego częściom tych czy innych kształtów. Zalety te skłoniły konstruktorów do wykonywania m. inn. z żelaza puszek do aparatów technicznych.

W dziedzinie telefonji zwrot od drzewa ku żelazu nastąpił — dość już zresztą dawno — przedewszystkiem w zakresie budowy aparatów (ściennej, biurkowych i t. d.). Obawiano się nieco, że wprowadzenie żelaza do mieszkań oraz pomieszczeń biurowych nie spotka się z sympatją ze strony publiczności. Tymczasem aparaty powyższe ze względu na swój estetyczny wygląd przyjęte zostały nadspodziewanie życzliwie.

Gdy we wrześniu roku 1927 omawiano w firmie Siemens & Halske sprawę zastosowania żelaza do budowy dużych łącznic — dały się słyszeć ponownie obawy, że klientela odrzuci żelazo, pomimo, że cały szereg poważnych względów przemawiał właśnie na jego korzyść. Od łącznic wewnętrznych wymagane są bowiem m. inn. dwa następujące warunki: krótki termin dostawy oraz odporność na wysoką temperaturę. O ile łącznica ma być bezwzględnie trwałą, — drzewo, z którego zostanie ona wykonana, winno podlegać uprzednio w przeciągu dłuższego czasu specjalnemu przygotowaniu; trwa ono zazwyczaj ok. 3 lat. W przeciwnym bowiem razie drzewo pęka lub też wskutek zeschnięcia się powoduje powstawanie szpar. W tych warunkach należałoby posiadać rozległy skład drzewa, by mieć stale pod ręką odpowiedni materiał w pożądanej jakości i wymiarach. Tak, czy inaczej — nabycie odpowiedniego gatunku drzewa staje się w praktyce przyczyną długich terminów dostawy, które są częstokroć dla odbiorcy nie do przyjęcia.

Szczególnie niebezpiecznymi są dla drzewa położone w pobliżu morza wilgotne kraje oraz miejscowości podzwrotnikowe. Tymczasem właśnie w krajach o tego rodzaju klimacie, jak Japonja, Chiny, Indje i t. d., za-

potrzebowanie na sprzęt telefoniczny wzrosło ostatnimi czasy bardzo znacznie. To też dostarczane do tych krajów łącznice drewniane poddawano specjalnym zabiegom; używano do ich budowy masywnych gatunków drzewa bez fornieru, stosowano specjalne typy umocowań i t. d. Wszystko to jednak podrażało — rzecz prosta — fabrykację. Wobec tego próbowano stosować sosnę przeklejaną dyktą, lecz próby te nie dały pożądanych wyników. Dały je natomiast próby zastąpienia drzewa przez żelazo.

W ten sposób postanowiono zamiast drzewa używać żelazo. Fakt ten został powitany przez szereg odbiorców, m. inn. przez dyrekcję holenderską. Odbiorca przestał się zapatrywać na łącznice, jak na meble, lecz zaczął traktować je, jak przyrządy techniczne; pogląd ten zaczął stopniowo wszędzie się zakorzeniać, przyczem szereg wielkich firm wprowadziło u siebie nawet stoły i krzesła wykonane z żelaza. Przyznać trzeba, że wygrywa na tem wygląd biura, gdyż meble drewniane mają ładny wygląd jedynie w b. porządnym wykonaniu, co się w biurach naogół rzadko zdarza. Wyższa cena mebli żelaznych wyrównana zostaje przez większą ich trwałość w porównaniu z meblami wykonanymi z drzewa.

W międzyczasie dokonano się stopniowe przejście na żelazo nie tylko przy budowie łącznic, lecz i przy automatach, skrzynkach ściennych i wreszcie na całej linii. Odbiorcy we wszystkich częściach świata przyzwyczaili się do żelaza i kto wie, czy nie podnieśliby oni protestu, gdyby próbowano znów powrócić do drzewa.

Przechodząc do żelaza, należy zaznaczyć, że wielką rolę odgrywa tu rodzaj używanej blachy. Najodpowiedniejszą okazała się t. zw. blacha wyciskana. Blacha ta posiada w porównaniu z gładką blachą do głębokiego tłoczenia zaletę korzystniejszej i tańszej obróbki powierzchni; praca nad wyprostowaniem i wyciąganiem jest mniejsza; odpada także drogie, a niezbędne przy gładkich blachach szpakłowanie. Pozatem powierzchnia blachy wyciskanej nie pozwala na odróżnianie wszelkiego rodzaju wklęsłości i rys.

Istnieje jednak dla ekonomicznego wykonywania części z blachy wyciskanej dolna granica, a mianowicie: dla fabrykacji wszelkiego rodzaju skrzynek ochronnych oraz ściennych, pokrywek i puszek, przy wykonaniu których używa się narzędzi do ciągnięcia wzgl. gięcia, blacha gładka nadaje się lepiej, a przytem wypada tańszą od drzewa. Przy wyrobie jednakże gładkich części blaszanych o wymiarach 20×20 cm zaczyna już zaważać kosztowne traktowanie powierzchni, koszta którego rosną ze wzrostem wymiarów.

Co się tyczy ceny, to — zdaniem autora — zarówno położenie rynku wewnętrznego Niemiec, jak i rynków zagranicznych, nie pozwala na podwyższenie ceny wykonanych z żelaza przedmiotów, mimo korzyści, jakie daje jego zastosowanie. Jakkolwiek montaż poszczególnych aparatów w skrzyniach żelaznych jest droższy od ich montażu w szafkach drewnianych, to jednak nadwyżka ta zostaje wyrównana, gdyż odpada konieczność posiadania wspomnianych na początku artykułu składów drzewa, która powoduje zamrożenie kapitałów na dłuższy przeciąg czasu. Przyznać, cpraw-

Biał. Jag.

Ważna, należy, że przy zastosowaniu żelaza nie zawsze można dowolnie dokonywać pewnych zmian; należy ich jednak bezwzględnie unikać, a zwłaszcza przy produkcji masowej, gdyż w wielu wypadkach powodują one znaczną nadwyżkę ceny. Z drugiej zaś strony przy wykonywaniu pojedynczych wielkich łącznic, co do których odbiorca zgłasza szereg specjalnych wymagań, drzewo czasami okazać się może bardziej odpowiednim.

Najodpowiedniejszym kolorem, na jaki malować należy skrzynie żelazne jest kolor czarny; nadaje się on wszędzie, a przytem nie wywołuje żadnych wątpliwości co do rozpoznania materiału — żelaza. Farba ta zostaje traktowana na gorąco i z tego też powodu jest najtrwalszą; ponieważ lakier piecowy nadaje się do wszelkich warunków pracy, — wszelkie specjalne zabiegi przeciwko rdzewieniu stają się zbytecznymi. Kolor ten pozwala wreszcie na dokonywanie bez trudu wszelkich poprawek, jak usuwanie rys, które powstają — podobnie, jak na drzewie, przy transporcie, montażu, w ruchu i t. d.

Dziś — po czteroletnim okresie — można już wydać sąd o tem, jak spisało się żelazo. Pierwsza wielka łącznica wewnętrzna wykonana została przez firmę Siemens & Halske dla Holandji; została ona umieszczona w stoczni Vlaardingen, obok portu, w małym drewnianym budynku biurowym. Dziś wygląda ona zupełnie tak samo, jak i pierwszego dnia po dostawie. Otrzymywane z krajów podzwrotnikowych wiadomości brzmią — w przeciwieństwie do drzewa — bardzo korzystnie dla żelaza.

Liczba dostarczonych przez firmę Siemens & Halske do wszystkich krajów aparatów wynosi w sumie: 1500 łącznic wszelkiego typu oraz 15.000 skrzynek ściennych, automatów oraz innych aparatów, oprócz stacji. Dotychczas nie otrzymano co do powyższych — rzekomo — ani jednej skargi. „A zatem żelazo!“ — woła autor na zakończenie artykułu.

K-i.

Nowości techniczne w dziedzinie telegrafu w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Gerh. Grimsen. Telegraphen u. Fernsprech-Technik. Zeszyt 12/1931.

Nowości techniczne w dziedzinie aparatów.

W stosunku do 1929 roku rozszerzono zastosowanie teletypu (Fernschreiber) w prasie, bankach i przedsiębiorstwach przemysłowych, w sieciach bezpieczeństwa lotnictwa oraz zastosowano w nowych urządzeniach policji. Najsilniej jest rozpowszechniony na giełdach i naogół duże zastosowanie ma tam, gdzie wymaga się znacznej ilości kopij.

Dawniejsze systemy aparatów, jak stukawka i inne, znajdują coraz mniejsze zastosowanie i są wypierane przez aparaty teletypy, szczególnie w życiu prywatnym. O spadku zastosowania starych aparatów na przewodach tow. Bella można mieć pojęcie z przytoczonych poniżej danych w %, dotyczących ilości przewodów, obsługiwanych zapomocą starych aparatów, a więc: w 1926 — 90%, w 1927 — 82%, w 1928 — 73%, w 1929 — 62%, w 1930 — 40%.

Około 20% aparatów start-stop pracuje z szybkością 240 znaków na minutę, zaś 40% tychże aparatów z szybkością 360 znaków na minutę.

Przeważają w zastosowaniu przez Towarzystwa Telegraficzne aparaty taśmowe, zaś w prywatnym życiu — aparaty drukujące na kartkach, giełdy zaś stosują specjalne aparaty.

We współczesnych organizacjach wprowadzono nowy typ kartkowego aparatu, drukującego tekst bezpośrednio na arkuszu papieru.

Do prowadzenia papieru po bokach arkusza są dziurki. Nowoczesne urządzenie walca do papieru polega na tem, że walec jest nieruchomy, zaś koszyk drukujący porusza się podczas drukowania.

Sporządzanie dużej ilości kopij jest ułatwione, ponieważ aparat ma drążki z literami, a nie koło czcionkowe. Silnik z automatycznym włączaniem na odległość pozwala na odbiór bez pomocy obsługi na stacji odbiorczej.

Do podtrzymywania stałości szybkości obrotów silnika w pewnych granicach używane są regulatory szybkości, przytem dopuszczalne są pewne tolerancje.

Z chwilą, gdy częstotliwość przemysłowego prądu zmiennego nie będzie ulegała większym wahaniom, aparaty można będzie zaopatrzyć powszechnie w silniki synchroniczne, bowiem dotychczasowe doświadczenia wykazały możliwość ich użycia. Przy zastosowaniu tych silników odpadnie stosowanie styków regulujących i niema iskier wpływających na odbiorniki radiowe, będące w sąsiedztwie.

Rozwój prostowników, jako źródeł prądu, również ułatwia obsługę i ma wpływ na pewność działania. Dawniej były stosowane baterje lub przetwornice wahadłowe. Dostawa prądu jest przytem prosta i pewna.

Rozwój komunikacji giełdowej w ostatnich latach w dużych miastach spowodował, że stare aparaty telegraficzne krokowe (Schrittsystem) zastąpione zostały przez nowe, sprawniejsze, pracujące z szybkością 600 znaków na minutę.

Pozatem są w użyciu aparaty do podawania publiczności, znajdującej się w lokalach handlowych i giełdowych, wiadomości giełdowych (kursów).

Aparaty te są sterowane z centralnego punktu. Sposób pracy oparty jest całkowicie na współczesnej technice telegrafu. Nowojorska giełda ma takie urządzenia.

Firmy Teleregister Co i Western Union otrzymują te wiadomości i rozpowszechniają je każda w swym zakresie.

W pierwszym systemie aparatów wiadomości przekazywane są zapo-
mocą specjalnej klawiatury, przy użyciu alfabetu pięciojednostkowego, przyczem najpierw grupy impulsów magazynowane są mechanicznie, zaś wysyłanie impulsów następuje potem przy pomocy rozdzielaczy wirujących sterowanych.

Budowa tych aparatów oparta jest na teletypach taśmowych, tak w zasadach, jak i w konstrukcji oddzielnych części.

Drugi system istniejący został rozwinięty przez laboratorja I. T. T. na innej zasadniczo drodze.

Wysyłanie wiadomości odbywa się normalną klawjaturą, grupami pięciodjednostkowych impulsów, które są magazynowane elektrycznym sposobem przy pomocy grup przekaźników. Następnie odbywa się wysyłanie zapomocą rozdzielaczy o wirujących szczotkach, przyczem każda grupa pięciodjednostkowa jest wysyłana odrazu, zaś przy poprzednio omawianym systemie teleregistrowym impulsy są dodawane, magazynowane i wysyłane naraz jako trzydziestodwuimpulsowa jednostka. Narazie jeszcze niema danych porównawczych o pewności działania, obsłudze, zużyciu i t. p. obydwu systemów. Można tylko powiedzieć, że koszta urządzenia przy systemie teleregistrowym są wyższe.

Obydwa nowe systemy aparatów mają duże zalety w porównaniu do starych. Stare systemy pracowały systemem krokowym i wymagały przy mniejszej szybkości przesyłania większej ilości przewodów.

W niektórych wypadkach stosowano zmianę kierunku prądu i stopniowanie prądu w celu omijania nazbyt długich szeregów impulsowych.

Obydwa nowe systemy wymagają przy stosowaniu alfabetu pięciodjednostkowego tylko podwójnej linii (dwóch przewodów) i prądu jednokierunkowego o jednakowym natężeniu.

Sposoby telegrafowania i układy połączeń.

Przy powiększającym się skablowaniu przewodów dalekosiężnych zyskały na rozwoju sposoby telegrafowania.

Poniższa tabela wykazuje rozwój sposobów telegrafowania, przyczem liczby wskazują długość w stutysiącach mil.

	1925	1926	1927	1928	1929	1930
Telegrafja z uziemieniem	7	7,2	7,5	7,8	7,9	7,8
Telegrafja podakustyczna (Unterlagerungs-Telegraphie)	1	1	1,5	2,0	2,7	3,8
Telegrafja prądami nośnemi (Trägerfrequenz-Telegraphie)	2,5	3,4	5,0	6,0	7,4	11,0
Razem:	10,5	11,6	14,0	15,8	18,0	22,6

Telegrafja prądami nośnemi rozwija się od 1929 roku w postaci telegrafji prądem zmiennym o częstotliwościach akustycznych.

New York i Chicago miały w końcu 1930 połączenie telegraficzne przy pomocy 300 obwodów czwórkowych, z których każdy był obsługiwany przez 12-krotny system telegrafji prądami zmiennymi o częstotliwościach akustycznych. Z tego dla krańcowych punktów przeznaczono 120 kanałów. Do nadzoru za przewodami i ograniczenia uszkodzeń ustawiono w samem Chicago 60 aparatów do kontroli, czyli 20%. Aparaty te ustawiono w osobnej szafie stacji wzmocniakowej.

Ostatnie udoskonalenia w powyższym systemie telegrafji, opracowane w laboratorium jednej z firm (I. T. T.) dla 12-krotnej telegrafji, polegają na następujących szczegółach:

Wybrano częstotliwości 500, 700 ... 2700 drgań/sek. Powiększono odstęp częstotliwości i zastosowano pracę prądem ciągłym. Impulsy tworzą się zatem przez przerywanie prądu ciągłego. Przy tym systemie zniekształcenie jednostronne znaków jest mniejsze i łatwiejsze do usunięcia przy użyciu przekaźników.

Towarzystwo I. T. T. wprowadziło w tej wielokrotnej telegrafji jako jednostkę stojak dla 4 kanałów. Stojak ten, poczynając od góry ku dołowi, zawiera system filtrów, wzmacniak, prostownik, gwiazdnik do badań, przyrządy pomiarowe do prądu anodowego i prostownikowego i system przekaźników.

Częstotliwości są podzielne według schematu $n \times 85$, gdzie $n = 5, 7, 9$ do 27, czyli najniższa częstotliwość wynosi 425, najwyższa zaś 2295. Odstęp między poszczególnymi częstotliwościami wynosi 170 cykli.

Dalszym rozwojem współczesnych urządzeń jest możliwość połączenia systemu telegrafji podakustycznej z systemem telegrafji prądami zmiennymi (z falą nośną).

W tym celu aparaty te na stacji pośredniczącej są tak połączone z sobą, że linja dwuprzewodowa dla telegrafji podakustycznej może służyć jako przedłużenie linji czteroprzewodowej, pracującej prądami zmiennymi, lub odwrotnie.

Zwykła telegrafja prądem stałym rozwija się jako telegrafja o obwodach dwuprzewodowych z ziemią. Mianowicie jeden przewód tego obwodu i ziemia są użyte do nadawania w jednym kierunku, a drugi przewód i ziemia — do nadawania w przeciwnym kierunku. Jest to sposób nieskomplikowany, o prostym układzie połączeń w porównaniu do pracy przeciwsoonej, używany dla krótkich przewodów i wymaga mniej wyszkolonego personelu. Oczywiście nie może on być stosowany w kablach dalekosiężnych wskutek obawy silnej indukcji w sąsiednich żyłach.

R u c h p o ś r e d n i c z ą c y .

Ręczną obsługę mają małe lub większe urzędy pośredniczące. Poza to też ręczną obsługę mają centrale prywatnych sieci, z wyjątkiem niektórych central hotelowych z pełnym automatycznym urządzeniem.

W sieciach specjalnych koncernów gazetowych są stosowane aparaty nadawczo-odbiorcze, połączone z aparatami wyłącznie odbiorczymi. Sygnał przerwy służy do wskazania, że inna stacja chce nadawać.

Znajdują w tych sieciach zastosowanie aparaty kartkowe (papier otrzymuje się z roli długości 40—50 m). W wypadkach większego obciążenia znajdują też zastosowanie perforatory i przyrządy do automatycznego nadawania. W razie potrzeby nadania bardzo pilnych wiadomości stosuje się urządzenie przerywające automatyczne nadawanie, by umożliwić nadanie odrębne pilnej wiadomości.

W prywatnym życiu giełdowym są stosowane aparaty taśmowe.

Sieci teletypów dla różnych gmin i policji państwowej są przeznaczone dla przekazywania okólników, czyli wiadomości są nadawane przez jedną lub kilka stacyj jednocześnie do wielu aparatów odbiorczych. Przed

rozpoczęciem nadawania otrzymuje stacja odbiorcza sygnał dzwonkowy, po ukończeniu zaś odbioru stacje odbiorcze wysyłają przy pomocy klucza sygnał odbioru, który ukazuje się w formie sygnału lampkowego.

Najnowsze sieci policyjne mają stacje zaopatrzone w aparaty teletypy, które to stacje łączy się między sobą przy pomocy central pośredniczących o ręcznej obsłudze.

Służba bezpieczeństwa lotnictwa jest rozbudowywana w dalszym ciągu. Wszystkie ważniejsze linje lotnicze mają sieć teletypów do nadawania wiadomości o pogodzie do użytku pilotów. Prócz tego są nadawane wiadomości o wyjściu i przybyciu samolotów. Do pracy stosowane są aparaty teletypy taśmowe.

Zcentralizowane układy połączeń dla ruchu pośredniczącego teletypami.

W większych miastach utrzymują prywatne towarzystwa telegraficzne centralny urząd oraz kilka oddziałów, z którymi one mają połączenia przy pomocy teletypów.

Prócz tego prywatni abonenci są przyłączeni do głównego urzędu celem nadawania oraz otrzymywania swych wiadomości.

Po przekroczeniu pewnej granicy (ilości aparatów przyłączonych) należy ruch zcentralizować ze względów gospodarczych i dbać technicznie o szybkie załatwianie spraw ruchu. Do tego są wypracowane trzy sposoby:

- 1) zcentralizowanie przy użyciu wybieraków telefonicznych (koncentracja automatyczna);
- 2) podział wchodzących i wychodzących wywołań przy pomocy ręcznej łącznicy;
- 3) wielokrotne prowadzenie przewodów abonentowych do wszystkich miejsc roboczych teletypów.

Sposób 1) ma tę zaletę, że daje prędką obsługę, gdyż abonent wywołujący zostaje połączony zaraz z wolnym aparatem urzędowym i może nadawać swe wiadomości. Ze względów konkurencyjnych jest to bardzo ważne.

Sposoby 2) i 3) przewidują ręczną obsługę, a więc posiadają wadę, że są zależne od uwagi obsługującego personelu.

Ze względów na rentowność sposoby 2) i 3) są lepsze w porównaniu ze sposobem 1), ponieważ są tańsze i tem bardziej, im więcej jest abonentów.

Z dwu ręcznych sposobów, sposób 3) jest rentowniejszy i prędszy w obsłudze niż 2).

W praktyce jest zastosowany sposób automatyczny 1) w Postal Telegraph C-o, a ręczny sposób 3) w Western Union Telegraph Co.

Omawiane zcentralizowane układy połączeń są jedynymi urządzeniami w Ameryce w dziedzinie telegrafii pośredniczącej.

Obecnie niema nigdzie sieci publicznej teletypów, w której wszyscy przyłączeni abonenci mogliby porozumiewać się między sobą.

Dwa lata temu była zbudowana przez A. T. T. sieć teletypów między Bostonem, New Yorkiem i Chicago, która służyła tylko do wypróbowania układów połączeń i aparatów we własnym zakresie, a nie była oddana do użytku publicznego.

Przyczyną tego stanu rzeczy jest swoistość organizacji sieci komunikacyjnych w Ameryce, która w dużym stopniu zależy od czynników konkurencyjnych.

Angielski Zarząd Pocztowy opracowuje projekt podobnej sieci publicznej. Przedewszystkiem ma być urządzona większa sieć teletypów dla środka Londynu. Ruch ma polegać na kombinacji ręcznej i automatycznej obsługi. Abonent wywołuje centralę i wybiera numer przy pomocy tarczy numerowej. W centrali ukazuje się numer optycznie w polu lampkowym. Połączenie zostaje wykonane ręcznie przy pomocy pary sznurów. Specjalne urządzenie służbowe daje abonentowi wiadomość z centrali w sprawie połączenia, o wykonaniu połączenia, zajętości lub uszkodzeniu — bez użycia teletypu. Ten sposób był obrany po przestudjowaniu.

O tem, który ze sposobów ręczny, mieszany lub automatyczny jest rentowniejszy w pracy decydują następujące względy: wielkość centrali (ilość abonentów), obciążenie (ilość wywołań na godzinę w ciągu największego ruchu), czas zajętości (czas trwania jednego połączenia).

Techniczny nakład, zależny od powyższych punktów, znacznie prędkiej wzrasta przy wzroście centrali przy systemie czysto automatycznym, niż przy ręcznym lub półautomatycznym. Poza tem czas zajętości teletypów jest znacznie dłuższy, niż przy ruchu telefonicznym i zapotrzebowanie wybieraków i t. p. dla centrali czysto automatycznej winno być obliczane inaczej niż w technice telefonicznej.

Dla centrali na 1000 abonentów przy systemie półautomatycznym, przewidzianym przez Angielski Zarząd Pocztowy koszta na jedno wywołanie, włączając amortyzację urządzenia, są równe, przy powierzchniowym obliczeniu, takimże kosztom dla systemu czysto automatycznego, pośredniczącego, gdy przyjąć pod uwagę czas zajętości 4—6 minut. Przy większym czasie zajętości, co jest prawdopodobniejsze, pracuje system półautomatyczny taniej. Przy mniejszych centralach np. na 500 lub 100 abonentów, przesuwają się liczby coraz bardziej na korzyść systemu czysto automatycznego.

Str.

BRON PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 4 — TOM XI

KWIECIEŃ — 1939

RTM. DYPL. W. IWANOWSKI.

Lekkie dywizje zmotoryzowane i zmechanizowane — operacyjne użycie w świetle poglądów sowieckich.

Źródła: 1) Rulew. — Rol i znaczenie motorizowanych czastiej w armji. Motorizacja i Miechanizacja Armji. Nr. 1/31. — 2) S. Ammosow. — Rejdy motomiechsojedinienij. Wojna i Riewolucja Nr. 6/31. — 3) Kryżanowski. — Logkija motomiechsojedinienija w armiejskoj operaciji. Tamże Nr. 10-11/31. — 4) Krasilnikow. — Organizacja konnicy i logkich motomiechanizirowannyh sojedinienij. Moskwa 1931, str. 127. — 5) Artykuły angielskie i amerykańskie wyszczególnione w odnośnikach.

Wojskowa myśl obca a kształtowanie się poglądów sowieckich w dziedzinie mechanizacji wojska.

Zagadnienie roli i zakresu mechanizacji wojska nie przestaje absorbować kół wojskowych armji zachodnio-europejskich. Świadczy o tem obfitość literatury, dotycząca powyższej sprawy, oraz żywotność dyskusji rozwijającej się na łamach prasy wojskowej. Ponadto mówią o tem ćwiczenia doświadczalne, przeprowadzane dorywczo i podczas dorocznych manewrów.

Stwierdzić jednak należy, że doświadczenia z tych ćwiczeń nie są jeszcze dostatecznie przetrawione i nigdzie nie przybrały form konkretnych i stałych zamierzeń organizacyjnych, dotyczących mechanizacji sił zbrojnych.

Wogóle w dyskusjach na łamach prasy wojskowej, w większości przypadków, roztrząsane są różne zagadnienia, w szczególności, dotyczące użycia jednostek całkowicie zmotoryzowanych i zmechanizowanych jedynie z punktu widzenia teoretycznego.

Poglądy na powyższe sprawy są jeszcze jak najbardziej rozbieżne.

Ogólnie daje się zauważyć tendencja zastąpienia części lub

całości wojska przez całkowicie zmotoryzowane i zmechanizowane związki.

Bardzo charakterystyczne dla rozbieżności zapatrywań na zagadnienie mechanizacji wojska wogóle są, przytoczone poniżej, krytyczne oceny niektórych pisarzy wojskowych, podane w wyjątkach dosłownie, lub w streszczeniu.

Victor Wallace Germain¹⁾: „Popularna teoria, że czołgi i samoloty zmniejszyły wartość i znaczenie piechoty, zdaje się być złudzeniem. W wojnie lądowej człowiek na własnych nogach będzie miał zawsze pewne udogodnienia w porównaniu z człowiekiem siedzącym w maszynie, jakkolwiek byłyby ona potężna. ...Lotnik lecący na samolocie ma tylko ogólny widok na teren, nad którym leci, wiele rzeczy może go wprowadzić w błąd i jest bardzo zależny od warunków atmosferycznych. Czołg jest ograniczony także w swobodnym i skutecznym użyciu broni. A więc i lotnictwo i czołgi mają swoje strony dogodne i niedogodne. Piechota może iść wszędzie, może działać w dzień i w nocy, jest w praktyce niezależna od warunków atmosferycznych i może osiągnąć pełną skuteczność swej broni“.

„Czołgi i lotnictwo nie *zastępują* niczego“.

Lieut. Col. K. B. Edmunds¹⁾ pisze między innymi: „Poziom techniki wozów pancernych jest już tak wysoki, że bez przesady można sobie wyobrazić maszynę, mogącą manewrować i atakować prawie w każdym terenie, z szybkością od 16 do 96 km. na godzinę²⁾. Dzięki pancierzowi będzie ona wrażliwa jedynie na trafienia bezpośrednie pociskami artylerji. Maszyna taka ma wielki promień działania i jest bardzo wytrzymała pod względem konstrukcji. Jednostka, składająca się z podobnych maszyn, skupiać będzie potęgę ognia artylerji, c. k. m. i broni automatycznej, a jej siła uderzenia, szybkość i zdolność do manewrowania będzie większa niż kawalerji.

...Niepodobna przypuszczać, ażeby z czasem nie udało się

¹⁾ The limitations of the Tank. — Tłum. gen. bryg. J. Zająca. Przegl. Wojsk. 25-56/30.

¹⁾ Tactics of a Mechanized force. — „The Cavalry Journal“ (U. S. C. A.) July 1930.

²⁾ Np. Czołg Christie — maksymalna szybkość na kołach 110 km., na gąsienicy — 64 km. na godz.

skonstruować maszyny odpowiedniejszej do celów wojennych, niż koń“.

G. S. Patton³⁾, przytaczając słowa gen. Perschinga, „że przyszła wojna może zacząć się w powietrzu, lecz skończy się napewno w błocie“, twierdzi, że wynalezienie motorowego wozu we wszystkich jego odmianach, w niczem nie zmieniło tej sytuacji.

Tenże sam autor pisze dalej: „nim przystąpimy do tej części naszego studjum (mowa o motoryzacji kawalerji) koniecznym będzie jeszcze raz powołać się na historję, żeby definitywnie rozprawić się z teorjami samozwańczych motoryzatorów lub uczonych wojowników, którzy są tak zachwyceni zapachami gazów wydzielanych przez ich ulubione maszyny, że zapominają o konieczności istnienia bardziej prozaicznych rodzajów broni“.

Następnie autor stwierdza, że gdyby zadano sobie trud zbadania rejonów znanych z kampanji na półwyspie Bull Run w roku 1862 lub na pustyni w roku 1864, to nikt nie ośmieliłby się twierdzić, że którakolwiek z istniejących maszyn, może zastąpić w znacznej mierze człowieka na nogach lub na koniu.

Liddel-Hart⁴⁾ w sprawozdaniu z manewrów armji angielskiej z roku 1930, pisze: „...Kawalerja jest już na tyle zmechanizowana, że można ją nazwać stalowym szkieletem, wypełnionym końskim mięsem. Rozumując logicznie, taki amalgamat powinien posiadać wady, właściwe każdemu kompromisowemu rozwiązaniu. Jeżeli dawna kawalerja ma odgrywać jakąś rolę, musi zachować swe konie, w przeciwnym razie należy ją całkowicie zmotoryzować. Ci, co są szczerze przekonani o wartości jeźdźca będą go woleli pozostawić, aby dowieść, że oni mogą poruszać się i walczyć tam, gdzie zmechanizowane wojska dotrzeć nie są w stanie. Jednakże obecnie, coraz częściej zdarza się spotykać kawalerzystów, zdających sobie sprawę, że wiek ich już minął, że kawalerję gubi jej wrażliwość na ogień. Argumenty przytaczane dla podniesienia znaczenia kawalerji opierają się głównie na jej wartości w rozpoznaniu i możliwości działania prawie w każdym terenie. W tym przypadku najśluszniej

³⁾ Motorization and Mechanization in the Cavalry. — „The Cavalry Journal“ (U. S. C. A.), July 1930.

⁴⁾ The British Army Exercises of 1930. — The Coast Artillery Journal, February 1931.

będzie rozstrzygnąć pytanie zapomocą obliczenia matematycznego. Cennaść otrzymanych wiadomości zależy przede wszystkim od ich dokładności i szybkości dostarczenia. Co będzie szybsze, czy przejechanie $9\frac{3}{4}$ mili konno, a przebycie $\frac{1}{4}$ mili pieszo...“

Tenże sam autor pisze ¹⁾: „Czołgi nie są ani rodzajem broni, ani nie zastępują piechoty, ponieważ są one formą nowoczesnej ciężkiej kawalerji.

W przyszłości armje czołgów nie będą niczem innym jak długo oczekiwaniem odrodzeniem konnego natarcia, z tą zmianą, że do siły uderzenia dodano ruchomy ogień i że czołg zastąpi konia“.

Pomimo wykazanej znacznej różnicy poglądów na sprawę motoryzacji oraz bardziej trzeźwych zapatrywań niektórych pisarzy, skrajne teorie, podobne do przytoczonej wyżej — kpt. Liddel-Harta, zdobywają sobie coraz większe prawo obywatelstwa i posiadają licznych zwolenników.

Czołowi apostołowie całkowitej motoryzacji armji (Fuller, Dening, Liddel-Hart, Camon i Allehaut) uważają, że armje w głównej masie winny składać się z ciężkich zmotoryzowanych i zmechanizowanych dywizji typu „uderzeniowego“. Ponadto dla rozpoznania operacyjnego, osłony ruchu ciężkich dywizyj działań na skrzydłach i pościgu konieczne będzie utworzenie bardziej ruchliwych związków, niż wspomniane dywizje ciężkie.

Do zadań tych powinny być utworzone związki typu specjalnego — lekkie zmotoryzowane i zmechanizowane dywizje — uważane przez nich za „kawalerję przyszłości“. Zasadniczą cechą lekkich dywizyj jest ich ruchliwość, która powinna być zachowana nawet kosztem zmniejszenia siły bojowej.

Dotychczas nigdzie jeszcze nie utworzono takich dywizji, jednakże problemat ten absorbuje w dalszym ciągu zwolenników motoryzacji.

Zasadniczo zarysowują się dwa, biegunowo przeciwne, typy lekkich zmotoryzowanych i zmechanizowanych dywizji, a mianowicie:

według poglądów angielskich (Fuller, Dening) lekka dywizja składa się tylko z czołgów, samochodów pancernych i arty-

¹⁾ The remarking of modern armies.

lerji. *Konia i człowieka zastąpiono przez maszynę;*

według poglądów francuskich (Camon. Allehaut) główną siłę bojową lekkich dywizyj stanowi zmotoryzowana piechota, czyli tylko koń został zastąpiony przez maszynę.

Obecnie, na skutek doświadczeń manewrów angielskich, nawet najzagorzalsi zwolennicy całkowitej motoryzacji wojska uznają konieczność włączenia piechoty w skład jednostek zmotoryzowanych. Pomimo to jednak, Anglicy wyrzekli się tego, celem zwiększenia ruchliwości lekkich dywizji, przyczem motywują swoje rozwiązanie tem, że lekkie dyw. będą działać wspólnie z ciężkimi, w których potędze znajdują, w razie potrzeby, oparcie.

Sowiecka myśl wojskowa, w odniesieniu do zagadnień związanych z mechanizacją wojska, pozostaje pod wybitnym wpływem poglądów zachodnio-europejskich. Rola motoryzacji w wojnie przyszłości, w specjalnych warunkach, jakie panują w Sowietach, omawiana jest przeważnie drogą badań nad doktryną angielską i francuską. W prasie znajdujemy szereg uwag krytycznych, wniosków i spostrzeżeń na temat tych doktryn, jako wyraz poglądów na rolę motoryzacji w płaszczyźnie działań taktycznych i operacyjnych.

Jeżeli chodzi o wybór między doktryną francuską a angielską, opinia kół wojskowych w sposób dość zdecydowany wypowiada się po stronie angielskiej, twierdząc, że projekty ich są mniej utopijne, jak mniemają francuzi, są bardziej logiczne od francuskich, wreszcie — jakościowo stoją wyżej od tych ostatnich.

Nie należy jednak sądzić, by program Fullera miał widoki bezkrytycznego naśladownictwa w Rosji sowieckiej, różnica bowiem między warunkami angielskimi a sowieckimi, jest należyście doceniana. Całokształt warunków politycznych i wojskowo-geograficznych sprawia, że sowieckie, wojskowe sfery kierownicze muszą oprzeć system obrony państwa na przygotowaniu wielomiljonowej armji. Nie może więc być mowy o niewielkim, całkowicie zmechanizowanym wojsku zawodowym (program Fullera).

Jak sądzić można z przeglądu prasy wojskowej, poglądy sowieckie należy uważać za coś pośredniego między koncepcją angielską a francuską.

Program motoryzacji armji w ogólnych zarysach przewidyje:

- a) wojsko typu normalnego, jako główną masę sił lądowych (ewentualnie wzmocnione broniami pancernymi), wyszkolone w prowadzeniu skutecznej walki z jednostkami zmotoryzowanymi i zmechanizowanymi;
- b) utworzenie ciężkich i lekkich dywizji zmotoryzowanych i zmechanizowanych — do zadań specjalnych, oraz
- c) motoryzację systemu zaopatrzenia.

Oczywiście, że widoki całkowitej realizacji tego programu są jeszcze odległe, tem nie mniej jednak należy się liczyć z jego stopniowym urzeczywistnieniem.

Rola wielkich jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych w przyszłej wojnie.

Wojna przyszłości, według autorów sowieckich, będzie decydowała o życiu lub śmierci poszczególnych ustrojów państwowych, a więc będzie długotrwała, prowadzona wielkimi masami, wreszcie powoła do życia nowe środki walki, będące wyrazem wysokiego rozwoju techniki.

Jaką rolę przeznaczają fachowcy sowieccy, jednostkom zmotoryzowanym i zmechanizowanym, w tak pojętej wojnie?

Sądzą oni, że motoryzacja i mechanizacja współczesnych armij, zwiększając kilkakrotnie operacyjną i taktyczną ruchliwość, oraz siłę uderzeniową i ogniową wojsk, doprowadzi w przyszłości do szybszych rozstrzygnięć. Te względy, jak również klasowe zabarwienie przyszłej wojny sowieców (atak polityczny na tyły przeciwnika — front wszędzie) wpłyną niewątpliwie na jej wybitnie manewrowy charakter. Wojna przyszłości odznaczać się będzie masowem użyciem zmechanizowanych i zmotoryzowanych oddziałów, dywizji, a nawet może grup operacyjnych, złożonych z kilku dywizji.

Nie ulega wątpliwości, że współczesne armje, o wielkiej liczebności, w miarę wzrostu wyposażenia technicznego i siły ogniowej, będą coraz bardziej zależne od swoich komunikacji. Stąd wzrastająca czułość tych komunikacji i obawa przed ich zagrożeniem lub przecięciem. Jak dotychczas, a może jeszcze

bardziej w przyszłości, operacje, zmierzające do uderzenia na tyły i komunikacje przeciwnika, dadzą najszybsze rozstrzygnięcie.

Operacje tego rodzaju wymagają przede wszystkim wielkiej szybkości działań i zaskoczenia. We wszelkich więc działaniach na tyły, szerokie zastosowanie znajdują związki zmotoryzowane i zmechanizowane, które, wykorzystując swą dużą ruchliwość w marszu, jak i na polu bitwy, zapewnią również ten drugi czynnik.

Jak wynika więc z powyższego, jednostki zmotoryzowane i zmechanizowane przeznaczone są głównie do zadań operacyjnych.

Stanowią one zasadniczo odwód Naczelnego Wodza, skąd mogą być przydzielane do poszczególnych armij na czas trwania danej operacji.

Zasady organizacji lekkich dywizyj zmotoryzowanych i zmechanizowanych.

Użycie jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych wymaga odpowiednich warunków terenowych i komunikacyjnych, oraz przestrzeni, dającej możliwość manewrowania i pełnego wykorzystania czynnika szybkości. Ponadto — wpływać będą również pora roku, stan pogody i gleba.

Główne tereny przyszłej wojny R. F. R. R. odznaczają się wielkimi przestrzeniami, dużą ilością lasów i przeważnie równinnym charakterem krajobrazu, w niektórych okolicach błotnistym i pokrytym jeziorami; małą ilością rzek nie do przebycia wbród; wązkimi drogami, ze słabymi mostami, wymagającymi wzmocnienia dla przejścia czołgów i ciężkich samochodów. Wreszcie glebą przeważnie piaszczystą na północy, a czarnoziemem na południu. Gdziekolwiek trafiają się odcinki o glebie gliniastej.

Te warunki, ograniczające możliwość taktycznego użycia jednostek zmechanizowanych, do niewielkich stosunkowo zgrupowań, na niedużą głębokość i najwyżej na szczeblu korpusu, stwarzają możliwość szerokiego zastosowania tych jednostek do zadań operacyjnych, dając pole do maksymalnego wykorzystania ich wielkiej ruchliwości. Muszą one jednak posiadać odpowiednią strukturę organizacyjną, zapewniającą im „lekkość“.

Ażeby dokładnie zdać sobie sprawę jaki winien być skład organizacyjny lekkich dywizji zmotoryzowanych i zmechanizowanych, należy uprzednio rozpatrzyć zadania, które im przypadną w udziale w czasie wojny. Będą to przede wszystkim działania operacyjne na szczeblu armji, a więc:

1. rozpoznanie operacyjne;
2. działanie na zewnętrznem skrzydle własnej armji w manewrach na tyły i komunikacje przeciwnika;
3. wykorzystanie powodzenia po przełamaniu umocnionego frontu;
4. równoległy pościg, z zadaniem wyjścia na tyły cofającego się przeciwnika, dla zatrzymania go do czasu podejścia własnej armji;
5. osłona własnej mobilizacji przez zagon na terytorjum przeciwnika;
6. zagony dla zniszczenia baz zaopatrzenia przeciwnika;
7. osłona koncentracji;
8. osłona odwrotu własnej armji, wreszcie
9. jako odwód wyższego dowódcy dla przeciwdziałania wszelkim manewrom przeciwnika.

Do wykonania zadań, wymagających działań zaczepnych, w połączeniu z wielką ruchliwością operacyjną i taktyczną (rozpoznanie operacyjne, działania na skrzydła i tyły, zagony i t. p.) potrzebne będą następujące środki walki:

- a) ruchliwe i lekkie wozy bojowe o dużym promieniu działania, mogące poruszać się w terenie (samochody pancerne o 2—3 parach kół, względnie tankietki, szybkie czołgi);
- b) siła żywa, zdolna do szybkiego poruszania się poza polem bitwy, na mechanicznych wozach na drogach i w terenie, oraz walczenia w szyku pieszym. Będzie to zmotoryzowana piechota — na samochodach albo lepiej na terenowych motocyklach z przyczepkami, przystosowanych w zimie do poruszania się na śniegu (płyzy).

Maszyny pancerne, jakkolwiek wysoki byłby ich poziom techniczny, nie są w stanie zastąpić piechoty, ponieważ nie mogą działać w każdym terenie, a głównie nie mają możliwości niepostrzeżonego przenikania wgląd ugrupowania przeciwnika

i zdobywania potrzebnych wiadomości. Jeździec posiadający te właściwości, wskutek niskiej stosunkowo szybkości ruchu na godzinę i niewielkiego dziennego wysiłku marszowego, do jakiego zdolny jest jego koń, nie może wchodzić w skład jednostek zmechanizowanych.

Ponadto wozy bojowe nie mogą utrzymać zajętego terenu, podczas zaś operacji niejednokrotnie zajdzie potrzeba przejścia do czasowej obrony (osłona koncentracji, osłona odwrotu). Zadanie to wykonać może jedynie *piechota (zmotoryzowana) wsparta przez artylerję*.

Reasumując, lekka zmechanizowana dywizja, której siła bojowa oparta byłaby tylko na broni pancernej, nie mogłaby wykonać wszystkich wyszczególnionych wyżej zadań. Jedynie związek, posiadający w swoim składzie, oprócz maszyn pancernych siłę żywą, jako element bojowy, oraz artylerję, może z powodzeniem wykonać te zadania. Zatem lekkie dywizje winny składać się z wysoko ruchliwych oddziałów zmotoryzowanych, zdolnych do przewycięzania trudnego terenu i utrzymania go w razie potrzeby, oraz lekkich zmechanizowanych oddziałów (tankietki, lekkie szybkobieżne czołgi i samochody pancerne), dających siłę przebojową.

Jak wynika z powyższego przeglądu, fachowcy sowieccy, odrzucają zarówno koncepcję angielską (Fuller — p. rys. Nr. 1, Dening — p. rys. Nr. 2), jak i francuską (Allehaut — p. rys. Nr. 3, a głównie Camon — p. rys. Nr. 4), gdzie piechota stanowi siłę zasadniczą, a maszyn pancernych niema zupełnie (Camon), lub stanowią jedynie wzmocnienie piechoty. Natomiast pisarze sowieccy zgadzają się z poglądami angielskimi, że lekka dywizja winna posiadać wszystkie typy wozów bojowych, t. j. samochody pancerne, małe szybkobieżne czołgi lub tankietki i silnie uzbrojone szybkie czołgi o dużym promieniu działania, ponieważ te typy maszyn nie zastępują się wzajemnie, lecz uzupełniają, oraz że nie piechota, lecz maszyny pancerne winny stanowić główną siłę bojową.

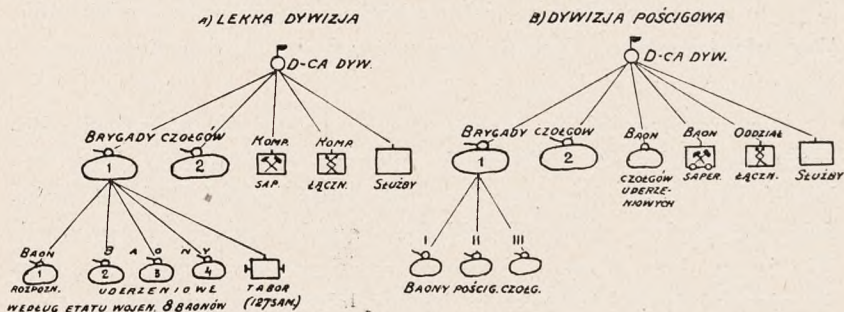
Duża ilość maszyn w składzie lekkiej dywizji wywołuje konieczność odpowiedniego wyposażenia jej w formacje saperkie, w szczególności zaś w środki przepraw.

Wysoka ruchliwość oddziałów dywizji komplikuje kierowni-

ctwo w marszu i bitwie. Z tego względu należy ją bogato wyposażać w szybkie środki łączności (radjotelegraf, radjotelefon, motocykle, samochody i samoloty).

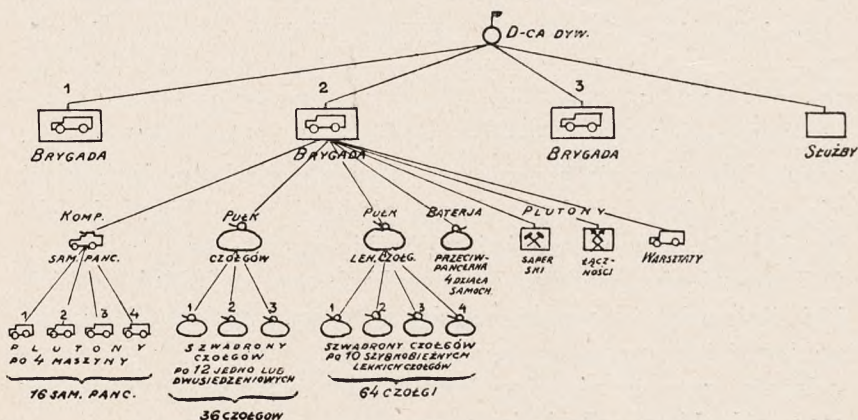
ORGANIZACJA LEKKIEJ ZMECHANIZOWANEJ DYWIZJI

WEDŁUG PROJEKTU GEN. FULLERA



RYSUNEK № 1

ORGANIZACJA LEKKIEJ ZMECHANIZOWANEJ DYWIZJI WEDŁUG PROJEKTU MAJORA DENINGA

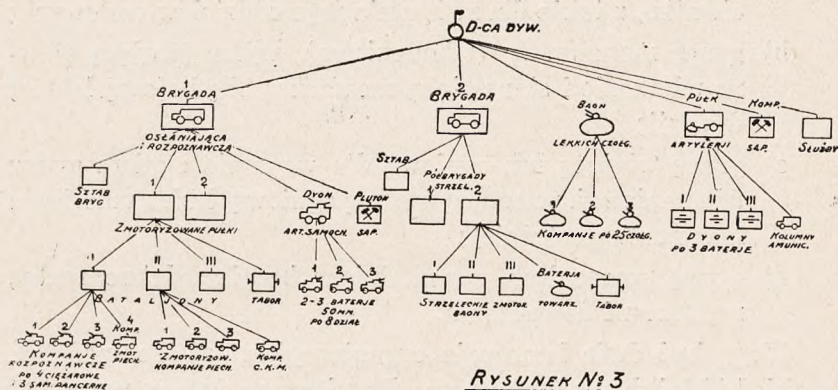


RYSUNEK № 2

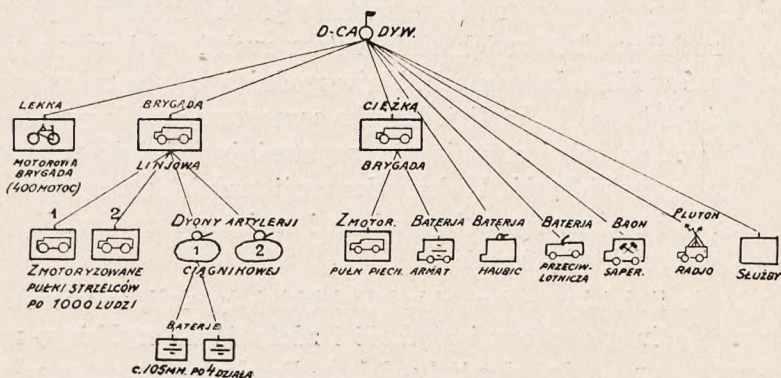
Skład lekkiej dywizji winien być, w ogólnych ramach, następujący:

1. wojska walczące;
2. dowództwo i organy kierownicze służb;
3. organy zaopatrzenia i transportu.

ORGANIZACJA LEKKIEJ ZMOTORYZOWANEJ DYWIZJI WEDŁUG PROJEKTU PUŁK. ALLEHAUT



ORGANIZACJA LEKKIEJ ZMOTORYZOWANEJ DYWIZJI WEDŁUG PROJEKTU GEN. CAMON



W zestawieniu niniejszym zostaną omówione jedynie przesłanki, na których oparta jest organizacja i skład wojsk walczą-

cych. Organizacja dowodzenia i zaopatrzenia będzie tematem osobnej pracy.

Dla wykonania zadań operacyjno-taktycznych, wojska walczące lekkiej dywizji winny być podzielone na następujące zgrupowania:

- a) grupę rozpoznawczą, dla odszukania i rozpoznania przeciwnika, a także dla związania jego oddziałów czołowych;
- b) grupę manewrową (uderzeniową), wykonywującą główne uderzenie i stanowiącą zasadniczą siłę bojową lekkiej dywizji;
- c) grupę wiążącą lub ogniową dla wsparcia ogniem grupy uderzeniowej, tworzącą zasłonę ogniową, która umożliwi manewr tej ostatniej;
- d) grupę pomocniczą, zapewniającą bezpieczeństwo ruchu, manewru i dowodzenia.

Mogą być dwie koncepcje organizacyjne, co do podziału wojsk lekkiej dywizji na grupy. Po pierwsze, grupy mogą być zorganizowane w ramach dywizji, po drugie w ramach podrzędnych jednostek — brygad.

Dla wykonania zadań operacyjnych lekka dywizja winna posiadać wielką siłę bojową, w następstwie czego z powodu znacznej ilości maszyn, w razie marszu w jednej kolumnie, będzie mało ruchliwa. Dla zwiększenia zatem ruchliwości winna maszerować w kilku kolumnach. Najwygodniej w tyłu kolumnach, ile posiada brygad. Jeżeli jednostką marszową jest brygada, to winna ona posiadać organizację, zapewniającą jej do pewnego stopnia samodzielność. W konsekwencji podział na grupy powinien być zachowany w brygadach i częściowo w dywizji, jak również projektują Anglicy.

Co do ilości brygad w składzie lekkiej dywizji, to ponieważ brygady winny zachować giętkość i zdolność do szybkiego manewru, zatem lepiej aby były słabsze liczebnie, a zato w większej ilości. Najdogodniej jest jeżeli lekka dywizja posiada w swoim składzie 3 brygady, gdyż większa ilość utrudni znacznie dowodzenie.

Na zakończenie należy stwierdzić, że niektórzy pisarze sowieccy są przeciwni podziałowi lekkich dywizji na grupy. Twierdzą oni, nie bez słuszności, że podział taki jest szematyczny,

i że brak mu giętkości i nie będzie dostosowany do każdorazowej sytuacji bojowej.

Zwolennicy podziału na grupy twierdzą, że szybkość akcji w zmotoryzowanych i zmechanizowanych jednostkach, będzie tak wielka a sytuacja tak płynna, że formowanie grup w czasie bitwy wpłynie na obniżenie szybkości działań, wobec czego konieczna jest standaryzacja podziału.

Jeżeli przyjmiemy wyżej wspomniany podział na grupy, to grupa rozpoznawcza winna być rozdzielona między brygady, a lotnictwo zgrupowane na szczeblu dywizji. Każda brygada winna posiadać, jako oddział rozpoznawczy, po jednym „mieszanym“ baonie, składającym się z kompanji samochodów pancernych, kompanji tankietek, oraz kompanji „lekkiej“ piechoty zmotoryzowanej. Niektórzy pisarze sowieccy są zdania, że oddział rozpoznawczy winien być zgrupowany na szczeblu dywizji (pogląd francuski), inni — że wogóle nie należy tworzyć specjalnego oddziału rozpoznawczego, lecz odpowiednią ilość środków wydzielać każdorazowo, zależnie od położenia, ze składu poszczególnych oddziałów.

Grupa uderzeniowa lekkiej dywizji stanowi jej główną siłę. Przeznaczona jest ona do prowadzenia działań zaczepnych i do zadania przeciwnikowi druzgoczącego ciosu. Ponadto grupa uderzeniowa musi posiadać dużą ruchliwość, ułatwiającą jej wykonanie manewru. Z tego względu dużą wagę przywiązuje się do sprawy zachowania tej ruchliwości. Piechota zmniejsza ruchliwość jednostki, dlatego też w składzie grupy uderzeniowej musi być możliwie jaknajmniej piechoty, natomiast cały nacisk winien być położony na silne wyposażenie w szybkobieżne czołgi. Grupa uderzeniowa brygady może się składać z dwu baonów lekkich czołgów, to jest w dywizji ogółem 6 baonów czołgów¹⁾ (126 czołgów).

Zadaniem grupy wiążącej jest wspieranie ogniem grupy uderzeniowej w jej działaniach zaczepnych. Zwalcza ona środki ogniowe przeciwnika, zapewnia o. pl. czynną, oraz utrzymuje

¹⁾ Według innych projektów lekka dywizja składa się z 3 baonów czołgów i 6 baonów piechoty, czyli nie czołgi a piechota stanowi główną siłę bojową (patrz tegoż autora „Marsze wielkich jednostek zmot. i zmech. według poglądów sowieckich“. -- Przegląd Wojskowo-Techniczny...).

2. <i>siły główne</i> — baonów czołgów	6
baonów zmot. piechoty	3
kompanji k. m.	4
baterji: średniokal.	3
małokalibr.	3
przeciwltn.	3
kompanji sap.-chem.	3½
Ogółem: czołgów	162
c. k. m.	64
dział	36
<i>Ogółem w lekkiej dywizji:</i> maszyn bojowych	225
maszyn transportowych	950
ludzi około	10.000

Według fachowców sowieckich, taki skład organizacyjny lekkich dywizji, stwarza z nich jednostki najzupełniej samodzielne, o wielkiej taktycznej i operacyjnej ruchliwości oraz potężnej sile uderzeniowej. Są one zdolne do prowadzenia bitwy zarówno w terenie otwartym (czołgi i piechota), jak i w lasach (piechota), przezwycięzania rzek i zapór wszelkiego rodzaju (saperzy, chemicy), oraz przełamywania umocnionych odcinków (czołgi).

Lekkie dywizje w operacjach na szczeblu armji.

Niżej omówimy poszczególne rodzaje operacji wyszczególnione na wstępie poprzedniego rozdziału.

1) Działanie na zewnętrznym skrzydle własnej armji (lub grupy armji) w manewrze na tyły i komunikacje przeciwnika.

W tym wypadku, kiedy zadaniem armji (lub grupy armji) jest wyjście na tyły i komunikację głównych sił nieprzyjaciela, dla otoczenia go i pobicia wspólnie z działającymi od frontu wojskami, celem będzie użycie lekkiej dywizji na obchodzącym (zewnętrznym) skrzydle, aby przez szybkość swego ruchu jaknajprędzej znalazła się na drodze odwrotu przeciwnika.

W tym celu, nocnymi marszami osiąga ona położenie wyjściowe za skrzydłem własnej armji. Z chwilą rozpoczęcia dzia-

łań rusza w kilku kolumnach (najlepiej dwóch). Zwykle działająca na zewnętrznym skrzydle kolumna jest silniejsza i składa się z potężnych środków walki. O ile teren jest odpowiedni, winny znajdować się tu również szybkie czołgi, gdyż w czasie bitwy, będzie to grupa uderzeniowa. Działająca na wewnętrznym skrzydle kolumna winna być słabsza i w czasie bitwy utworzy grupę wiążącą.

Oprócz dwóch zasadniczych kolumn, zapewniających manewr od strony odsłoniętego skrzydła, ruch od tego kierunku winna ubezpieczyć silna straż boczna ze wszystkich rodzajów broni, która w razie kontrmanewru przeciwnika zapewni osłonę.

W ślad za lekką zmotoryzowaną i zmechanizowaną dywizją wysyła się kawalerję. W czasie działań pierwsza, jako ruchliwsza uderzy na tyły, druga — na skrzydło nieprzyjaciela.

Lekką dywizję, kawalerję i ewentualnie współdziałające lotnictwo szturmowe i bombardujące, należy łączyć w jedną grupę pod wspólnym dowództwem, co zapewni masowość, koordynację i skuteczność wysiłków.

2) Wykorzystanie powodzenia po przełamaniu umocnionego frontu przeciwnika.

Do przełamania umocnionego frontu nieprzyjaciela winny być użyte wojska typu normalnego, ewentualnie wzmocnione czołgami. Zadaniem lekkiej dywizji będzie pogłębienie wykonanego wyłomu, oraz jaknajszybsze wyjście na tyły i komunikacje głównych sił przeciwnika, niedopuszczając do wycofania się na nowe pozycje. W ślad za lekką zmotoryzowaną i zmechanizowaną dywizją, wysyła się kawalerję, której zadaniem będzie rozszerzenie wyłomu w kierunku skrzydeł i uderzenie swoim gros, na skrzydło głównych sił nieprzyjaciela.

Przed rozpoczęciem działań, lekka dywizja zostaje skoncentrowana w nocy na bezpośrednich tyłach wojsk, przeznaczonych do przełamania pozycji (dla zagłuszenia hałasu motorów stosuje się nocne loty) i zajmuje ukryte położenie wyjściowe (lasy, duże miejscowości, a w braku tychże nawet sztuczne maski). Po przełamaniu pozycji, wchodzi w lukę w nocy, najlepiej w dwóch kolumnach, pod osłoną wysuniętej wcześniej naprzód kawalerji. Wyruszenie nastąpić winno w takim czasie, aby

spotkanie z nieprzyjacielem mogło mieć miejsce nie wcześniej jak o świcie. Po przejściu linii przełamanego frontu i wyminięciu kawalerji, lekka dywizja wysłała silny oddział rozpoznawczy, wysuwający od siebie podjazdy, szczególnie silne w kierunku skrzydeł.

Jak podczas operacji na zewnętrznym skrzydle armji, tak i w tym wypadku, należy dążyć do podporządkowania jednemu dowódcy wszystkich jednostek działających w luce.

Nie ulega wątpliwości, że takie użycie lekkich zmotoryzowanych i zmechanizowanych dywizji (lub nawet grup operacyjnych) zapewni wykorzystanie powodzenia po przełamaniu umocnionego frontu, a stwarzając warunki do przeprowadzenia manewru, w ramach armji lub grupy armji, może doprowadzić do zlikwidowania wojny pozycyjnej.

3) Równoległy pościg cofającego się nieprzyjaciela z zadaniem wyjścia na jego tyły i zatrzymania go przez bitwę (nieraz z odwróconym frontem) do czasu podejścia własnej armji.

W obydwu wyżej wymienionych operacjach może zajść wypadek, że nieprzyjaciel, zorientowawszy się, co do grożącego mu niebezpieczeństwa, oderwie się zaraz na początku bitwy, chcąc się uchylić od ciosu lub wymknąć z zaciskających kleszczy. W takiej sytuacji, lekka zmotoryzowana i zmechanizowana dywizja przechodzi natychmiast do równoległego pościgu, dążąc do wyprzedzenia nieprzyjaciela i zagrozenia mu drogi odwrotu.

4) Osłona własnej mobilizacji przez zagon na terytorjum przeciwnika, celem przeszkodzenia jego koncentracji i opóźnienia działań.

Celem zagonu (lub zagonów) będzie uchwycenie i zniszczenie najważniejszych nadgranicznych węzłów kolejowych, oraz mostów, przez co zdeorganizuje się ruch kolejowy i opóźni koncentrację.

W danym wypadku głównym czynnikiem, zapewniającym powodzenie, będzie niespodziewane pojawienie się lekkiej zmotoryzowanej i zmechanizowanej dywizji, oraz szybki jej marsz

w kierunku wyznaczonego obiektu. Pozbawi to nieprzyjaciela możliwości przeciwdziałania.

Z powyższych względów, sposób działania winien być następujący: ukryty marsz w 2—3 kolumnach, ku granicy, nocne przejście granicy z ubezpieczeniem i rozpoznaniem na bliskich odległościach, następnie zdecydowany i szybki marsz, poprzedzony silnym rozpoznaniem. Po wykonaniu zadania, przejście do obrony ruchowej i w końcu oderwanie się, pod osłoną straży tylnych i wycofanie, w kierunku nakazanym przez dowódcę, wysyłającego zagon.

5) Zagon dla zniszczenia baz zaopatrzenia przeciwnika.

Zagony dla zniszczenia baz zaopatrzenia mogą być wykonywane przez lekkie zmotoryzowane i zmechanizowane dywizje:

- a) w działaniach zaczepnych dla zatrzymania i zdeorganizowania odwrotu nieprzyjaciela, a temsamem ułatwienia manewru własnej armji;
- b) w odwróceniu własnej armji, celem zwolnienia tempa działań zaczepnych przeciwnika i dania możliwości własnym wojskom oderwania się, oraz zyskania na czasie dla przegrupowania się.

Dla wykonania tych zadań lekka zmotoryzowana i zmechanizowana dywizja przeprowadza, pod osłoną nocy, koncentrację z frontem własnych wojsk, poczem — również w nocy — rozpoczyna zagon. Wyjście na zagon odbywa się przez wyłom w umocnionej pozycji (wykonany przez inne jednostki) lub — lukę między wielkimi jednostkami nieprzyjaciela. Ten ostatni wypadek będzie miał miejsce przeważnie w odwróceniu własnej armji, może mieć jednak zastosowanie i w działaniach zaczepnych, podczas wojny ruchowej.

Po przeniknięciu przez front nieprzyjaciela, następują szybkie działania w kierunku nakazanego obiektu, poczem powrót do rejonu, nakazanego przez wyższego dowódcę.

6) Osłona koncentracji.

Zadaniem lekkiej zmotoryzowanej i zmechanizowanej dywizji będzie w tym wypadku osłona koncentracji własnej armji i jej rozwinięcia się do bitwy. Sytuacja w jakiej znajdzie się

lekka dywizja będzie następująca: na początku mieć ona będzie do czynienia z ruchliwymi jednostkami nieprzyjaciela (zmotoryzowane i zmechanizowane jednostki i kawalerja) wyznaczonymi do rozbicia koncentracji, następnie z działaniami zaczepnymi głównych sił nieprzyjaciela.

Zależnie od powyższego, stosować ona będzie następującą taktykę. W początkowym okresie działa zaczepnie dla odrzucenia i pobicia jednostek przeciwnika, ewentualnie odnalezienia jego sił, wykonywujących zagon, w drugim okresie przechodzi do obrony ruchowej, przy współdziałaniu lotnictwa i szerokim zastosowaniu zapór (zniszczenia saperskie, zalewy, zagazowanie).

7) Osłona odwrotu własnej armji.

W tej sytuacji lekka zmotoryzowana i zmechanizowana dywizja mieć będzie do czynienia z wielką przewagą sił naziemnych i powietrznych nieprzyjaciela. Zadaniem jej będzie zapewnić czas własnym wojskom do przegrupowania się lub zorganizowania nowej pozycji obronnej.

Osłona odwrotu polegać będzie na obronie ruchowej na szerokim froncie i na kolejnych pozycjach, połączonej z krótkimi lecz potężnymi przeciwnatarciami na skrzydła posuwającego się nieprzyjaciela.

Odległość między kolejnymi pozycjami winna wynosić 20 — 25 km., t. j. 1 — 1½ godziny marszu po oderwaniu się od nieprzyjaciela. Oderwanie powinno zasadniczo odbywać się o zmierzchu, a odejście na nową pozycję pod osłoną nocy. Z tego wynika, że należy dążyć do utrzymania każdej pozycji przynajmniej jeden dzień.

Oprócz wyszczególnionych wyżej wypadków operacyjnego użycia lekkich zmotoryzowanych i zmechanizowanych dywizji (lub grup operacyjnych), znajdują one zastosowanie we wszystkich rodzajach działań rozstrzygających, gdzie chodzić będzie o ostateczne zniszczenie przeciwnika. W wypadkach, o ile uda mu się oderwać — do niszczącego pościgu, lub, jeżeli zajdzie potrzeba, do szeregu błyskawicznie po sobie następujących działań pościgowych.

Niewątpliwie zatem, w przyszłej wojnie będą one czynnikiem rozstrzygającym w rękach dowódców armji lub frontu, dając im możliwość dopadnięcia i przytrzymania, nawet uchylającego się od rozprawy przeciwnika.

Tyle więc różnorodnych ról mogą odegrać w przyszłości lekkie zmotoryzowane i zmechanizowane dywizje — w działaniach armji, — w operacjach zaś, zakrojonych na szerszą skalę — całe zmotoryzowane i zmechanizowane grupy operacyjne, złożone z 2 — 3 dywizji, oddawane do dyspozycji wyższych dowódców z odwodu Naczelnego Wodza. Wykorzystanie zmotoryzowanych i zmechanizowanych związków do zadań operacyjnych, będzie niewątpliwie również jednym z czynników, zapewniających manewrowy charakter przyszłej wojny.

Przykłady operacyjnego użycia lekkich dywizji.

Jeden z autorów sowieckich¹⁾ przedstawia użycie lekkich dywizji na tle przykładów historycznych z czasu wojny światowej i wojny polsko-rosyjskiej 1919—1921 roku.

Przykład 1-szy (rys. Nr. 6). Jak wyglądałoby użycie lekkich dywizji w „Wielkiej bitwie galicyjskiej“ w roku 1914.

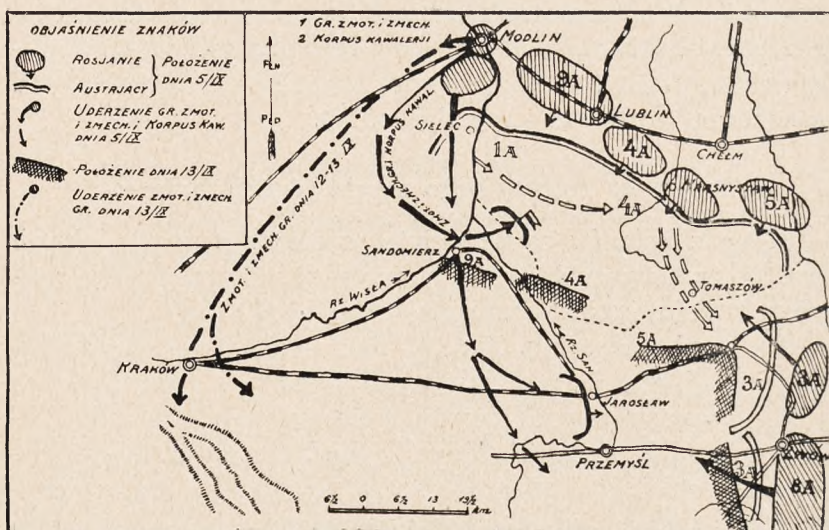
W okresie między 23 sierpnia a 23 września 1914 roku, lekka dywizja lub grupa mogła być z wielkim powodzeniem użyta przez dowództwo płd.-zach. frontu rosyjskiego, już w pierwszej fazie operacji, zmierzającej do uderzenia na tyły 1-ej armji austriackiej, dla otoczenia jej i pobicia wspólnie z działającymi od frontu wojskami. W tym celu należało lekką dywizję (lub grupę) skoncentrować na lewym brzegu Wisły w rejonie Dębina, poczem w dniu 5 września skierować ją na Sandomierz.

W drugiej fazie działań lekka dywizja (lub grupa) mogła być użyta do równoległego pościgu, cofającego się lewego skrzydła austriackich armij dla wyjścia na ich drogi odwrotu.

Podczas tych działań Austriacy zdążyliby prawdopodobnie zniszczyć jedynie mosty przez Wisłę i San, oraz zagazować podejścia do nich, co zatrzymałoby na kilka godzin lekką dywizję (lub grupę). Również lotnictwo przeciwnika mogło być rzucone do ataku, na przepływającą się przez Wisłę i San, grupę zmot. i zmech.

¹⁾ Kryżanowski.

Jednakże pomimo tego opóźnienia, mając zapewnioną osłonę współdziałania odpowiednich sił lotnictwa myśliwskiego, oraz posiadając własne środki o. pl. czynnej, lekka dywizja (grupa) mogłaby wykonać zadanie wyjścia na tyły i komunikacje głównych sił austriackich. Następstwem tego byłoby otoczenie, przyparcie do Karpat i zniszczenie głównych sił czterech austriackich armij zamiast, jak to miało miejsce w rzeczywistości, wymknięcia się znaczących sił tych armij.



RYSUNEK № 6

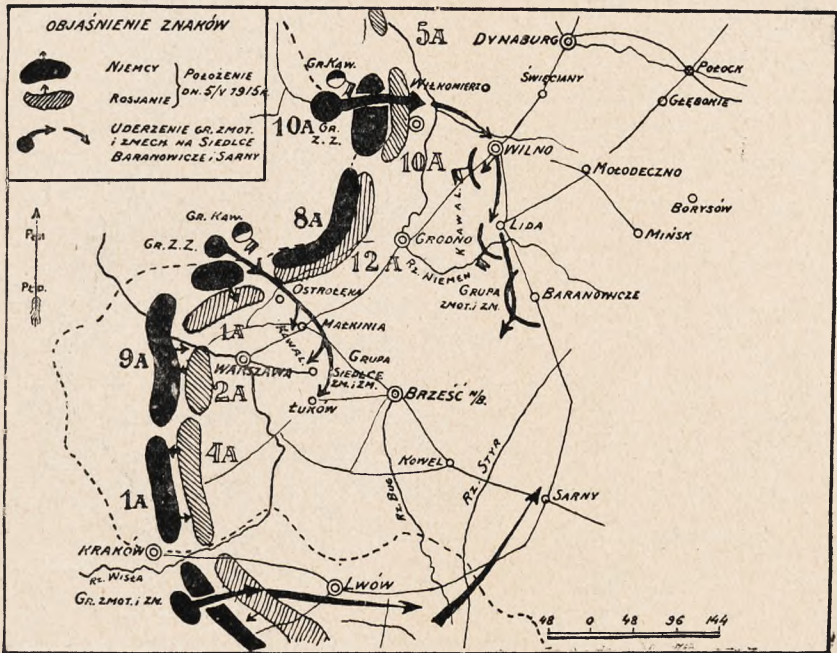
Przykład 2-gi. Jak wyglądałoby użycie przez Niemców lekkiej dywizji (grupy) w czasie odwrotu Rosjan w lecie roku 1915. (rys. Nr. 7).

Mianowicie po przełamaniu rosyjskiego frontu w czerwcu przez grupę gen. Galwitza, należało lekką dywizję (grupę) skierować na Przasnysz. Równocześnie zaś, skierować silną grupę kawalerji na Małkinię dla ostatecznego zamknięcia pierścienia, opasującego dwie rosyjskie armje.

Rosjanie mogliby przeciwstawić zmot. grupie dość poważne zapory (zalewy doliny rz. Narwi i dopływów, zagazowanie najdogodniejszych miejsc przepraw). Ponadto stosować masowe napady lotnicze. Pomimo to jednak, związek zmot. i zmech. wy-

posażony w dostateczną ilość artylerji, piechoty, środków przepraw, lotnictwa myśliwskiego, oraz oddziałów chemicznych, byłby w stanie już w kilka godzin przewyciężyć te zapory i we właściwym czasie wyjść na komunikacje przeciwnika.

Jeszcze większe powodzenie rokowało skoncentrowanie zmot. i zmech. grupy razem z grupą kawalerji za lewym skrzydłem 10 armji niemieckiej i rzucenie ich po przełamaniu frontu przez



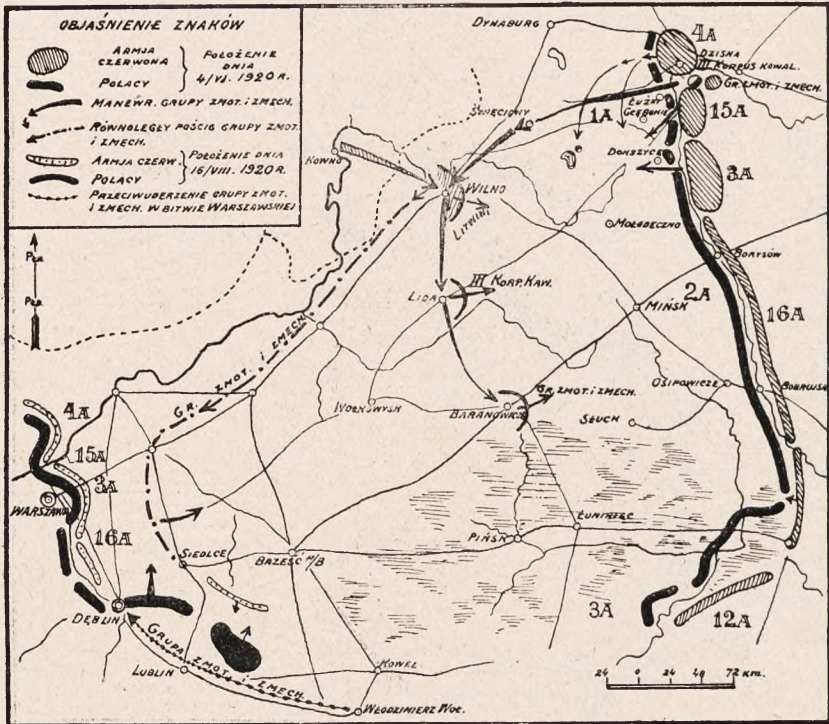
RYSUNEK № 7

10 armję, w kierunku Kowna z zadaniem wyjścia przez utworzoną lukę frontu, obejścia Kowna od północy, oraz dalszych działań: grupą zmot. i zmech. na Wilno — Lidę — Baranowicze, kawalerją wślad za nią na Wilno i Lidę. Operacja taka mogła doprowadzić do otoczenia i pobicia gros sił rosyjskich, a mianowicie 10-ej, 12-ej, 1-ej, 2-ej i 4-ej armji.

Przykład 3-ci. Generalna ofensywa armji czerwonej na Warszawę w roku 1920 — możliwości użycia lekkich dywizji (rys. Nr. 8).

Jeżeli przyjmujemy, że w roku 1920 w dyspozycji dowództwa

sowieckiego była lekka zmot. i zmech. grupa (lub nawet tylko dywizja), to mogła być ona skoncentrowana nocnymi marszami razem z III korpusem kawalerji za 4 armją i po zwrocie tejże na południe, rzucona przed kawalerją na Święciany — Wilno — Lidę — Baranowicze (360 km.) dla uderzenia od tyłu



RYSUNEK № 8

na północną grupę armji polskich, wspólnie z nacierającymi od frontu 4, 15 i 3 armjami, oraz kawalerją działającą na Wilno.

Manewr ten mógł doprowadzić do odrzucenia armji polskich na bagna Polesia, oraz zniszczenia sił polskich jeszcze w rejonie Wilno — Dokszyce — Głębokie.

Na początku odwrotu Polaków grupa zmot. i zmech. mogła być również użyta do równoległego pościgu na prawym skrzydle, przed III korpusem kawalerji, w ogólnym kierunku na Grodno — Białystok — Siedlce.

Pościg ten mógłby być początkowo opóźniony przez działania

lotnictwa, następnie — przez zorganizowanie zapór, czemu sprzyjał teren obfitujący w obszary leśne poprzecinane rzekami, w końcu — przez działania przerzuconych jednostek zmot. i zmech.

Zakończenie.

Jak wynika z powyższego, wymieniony autor sowiecki, zbyt małą wagę przywiązuje do zapór i przeszkód naturalnych, na które na drodze swego marszu natknęłyby się zmot. jednostki. Dla potwierdzenia tej tezy przytoczę tu, w dosłownym brzmieniu, pogląd jego na zagadnienie przewycięzania zapór przez oddziały zmot. i zmech.: „przeprowadzone ćwiczenia dowiodły, że nawet zorganizowany system zapór z 2 — 3 stref, broniowych przez strażę tylne złożone ze wszystkich rodzajów broni przy współdziałaniu lotnictwa, jest wstanie tylko nieznacznie opóźnić ruch zmot. i zmech. grupy.

Średnia szybkość ruchu przy przewycięzaniu zapór (w czasie bitwy) wyniesie $3\frac{1}{2}$ km. na godzinę, średnia szybkość marszu 12 — 15 km. na godzinę. Wysiłek marszowy w ciągu 8 godzin, tocząc bitwę i w najcięższych warunkach — 35—40 km.“.

Pogląd ten jest zbyt optymistyczny, jak również twierdzenie, że taką przeszkodę terenową jak np. Wisła lub Narew (przy zastosowaniu zalewów) można sforsować i przekroczyć w ciągu kilku godzin. Mogłoby to mieć miejsce jedynie w tym wypadku, gdyby przeciwnik nie bronił tych przeszkód zupełnie, co jest oczywiście mało prawdopodobne. Jeżeli bowiem jedna ze stron walczących posiadałaby zmotoryzowane grupy, to mamy pełne prawo przypuszczać, że druga — miałyby je również w dyspozycji. Po wykryciu zatem kierunku ruchu zmot. grupy przez lotnictwo, co ze względu na długość kolumn zmot. i zmech. jednostek nie przedstawia trudności, lekka dywizja (nawet tylko jedna) rzucona na przeprawę, mogłaby bronić ich z powodzeniem w ciągu przynajmniej 1 — 3 dni, nawet przy dużej przewadze liczebnej przeciwnika, stosując obronę ruchową. Nie podobna sobie bowiem wyobrazić tak szybkiego (jak opisuje autor sowiecki) sforsowania np. Wisły bez ciężkiej artylerji, której przecież lekkie dywizje nie posiadają.

Należy przypuszczać, że użycie lekkich dywizyj w wyjątkowych zaś wypadkach nawet grup operacyjnych, może wyrzucić decydujący wpływ na przebieg danej operacji. Jednak w takich wypadkach dominującą rolę odgrywać będzie teren, którego maszyna w dzisiejszym stadium rozwoju, przewyciężyć jeszcze nie zawsze jest w stanie. W sprzyjających warunkach terenowych, przy braku na kierunku marszu lekkich dywizji, dużych rzek, bagien, kompleksów leśnych, oraz w okolicach obfitujących w dobre drogi będą one mogły niewątpliwie z powodzeniem wykonać operację na tyły przeciwnika i przyczynić się w znacznej mierze do zwycięstwa. Nie należy jednak przeceniać znaczenia lekkich dywizyj, a pamiętając o ich właściwościach technicznych, używać je do działań tylko wtedy, gdy ma się stu-procentową pewność całkowitego wykorzystania największego ich waloru — ruchliwości.

Doraźna naprawa torów i obiektów kolejowych, oraz wprowadzenie na tor wykolejonego taboru kolejowego

(w zakresie możliwości plutonu technicznego pociągu pancernego).

Przeprowadzenie naprawy torów i obiektów kolejowych w czasie wojny, możnaby podzielić na dwa sposoby:

1) stała i prowizoryczna budowa i odbudowa dokonywana przez techniczne formacje komp. kol., ze stosowaniem się do prawideł i przepisów, wymaganych na kolejach państwowych.

2) doraźna naprawa toru, względnie obiektu kolejowego, wywołana gwałtowną i natychmiastową potrzebą przeprowadzenia taboru kolejowego poprzez uszkodzony odcinek.

W pierwszym przypadku, praca postępuje według opracowanego z góry planu, z odpowiednim przygotowaniem technicznym i materiałowym. W drugim, jesteśmy, nieraz, zaskoczeni, niema czasu na większe przygotowania, trzeba natychmiast, przy pomocy posiadanego lub zarekwirowanego w pobliżu materiału, przeszkodę usunąć.

W tym drugim wypadku, niejednokrotnie będziemy zmuszeni odbiegnąć od przepisów i wymagań kolejowych, gdyż najważniejszym czynnikiem decydującym o sposobie budowy, będą nie przepisy, ale czas jaki mamy do dyspozycji, oraz konieczność zapewnienia bezpiecznego przejazdu.

Pociąg pancerny może się znaleźć niejednokrotnie w potrzebie przeprowadzania doraźnych napraw. Z tych więc względów pluton techniczny pociągu powinien być szkolony przedewszystkiem w umiejętności przeprowadzenia tego rodzaju napraw.

W wypadkach, gdy pociąg pancerny ma do dyspozycji dłuższy przeciąg czasu, a o pomoc techniczną nie trudno, należy zawsze jej zażądać, bowiem komp. kolejowe, jako lepiej technicznie wyposażone i wyszkolone, są w stanie daną przeszkodę szybciej i lepiej usunąć.

Aby jednak pociąg pancerny, w chwilach koniecznej potrzeby, mógł przeprowadzić doraźną naprawę, powinien być on zaopatrzony w niezbędny sprzęt i materiały techniczne.

Nie będę omawiał tu szczegółowego wyposażenia technicznego pociągu pancernego, chcę zwrócić tylko uwagę na ten sprzęt i materiał, który

przy doraźnych pracach przeprowadzanych przez pluton tech. poc. panc. uważam za najniezbędniejszy. Otóż, poza warształem urządzonym w jednym z wagonów, części taborowej, poza zestawem sprzętu ślusarskiego, kowalskiego, ciesielskiego, oraz kompletem narzędzi drogowo kolejowych, powinien pociąg, jako uzupełnienie w sprzęcie, posiadać:

- 1) aparat acetylenowy do cięcia żelaza sztuk 1,
- 2) dźwig hydrauliczny typu niskiego, nośność 50 t., sztuk 2,
- 3) dźwig hydrauliczny typu parowozowego 25 t. sztuk 2,
- 4) dźwig śrubowy na samiach typu parowozowego 25 t. sztuk 2,
- 5) dźwig korbowy 10 t. sztuk 2,
- 6) łańcuch żelazny dł. 10—20 m. śred do 15 mm, sztuk 4,
- 7) wciąg wagonowy (wkolejnica) lewa para, par 1,
- 8) wciąg wagonowy (wkolejnica) prawa para, par 1,

W niezbędnym materiale technicznym winny się znajdować:

- 1) progi kolejowe dł. 2,70 m, sztuk 250,
- 2) półprogi, sztuk 100,
- 3) szyny kolejowe dł. od 5—9 m, sztuk 20,
- 4) gwoździa (szyniaki), sztuk 200,
- 5) klamry żelazne proste, sztuk 250,
- 6) klamry żelazne krzyżowe, sztuk 50,
- 7) żelazo okrągłe śr. do 15 mm, m. b. 100,
- 8) drut żelazny gładki miękki śr. do 6 mm, m. b. 200,
- 9) sztaby żelazne w kształcie łubek płaskich długości 1.0 — 2.0 — 2.0 m, każdej po sztuk 2,
- 10) drzewo okrągłe długości 6 m śr. 30 mm, sztuk 12,
- 11) kantówki drewniane 24/30 cm, dł. 6 m, sztuk 12,
- 12) kantówki drewniane 30/30 cm, dł. 6 m, sztuk 12,

Konieczność wyposażenia pociągu w wymienione powyżej sprzęty i materiały techniczne, uzasadnią przytoczone poniżej przykłady.

Z kolei więc, przechodzę do najczęściej spotykanych wypadków uszkodzeń, i sposobu doraźnej ich naprawy:

I. pęknięcia szyn.

Pęknięta szyna, szczególnie na łuku, może być przyczyną wykolejenia, dlatego w miejscu pęknięcia należy ją wzmocnić:

a) przez podłożenie podkładu i przybicie szyny w miejscu pęknięcia gwoździami. Rys. 1.

b) względnie przez prowizoryczne ujęcie szyny w miejscu pęknięcia zapomocą łubek płaskich, odpowiednio do promienia łuku, przy pomocy młota wygiętych i ściągniętych, bądź to bandażami żelaznymi przy pomocy klinów drewnianych. Rys. 2, bądź przy pomocy ściągaczy śrubowych. Rys. 3.

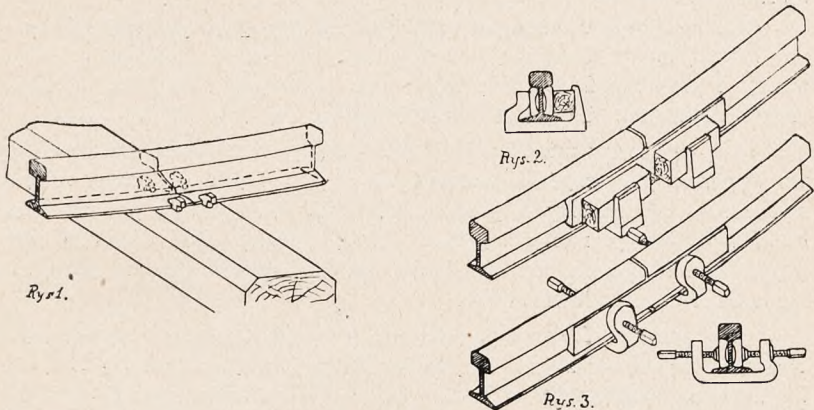
II. wyrwy w szynach.

Małe wyrwy w szynach spowodowane wysadzeniem, lub ogniem artylerji można usunąć:

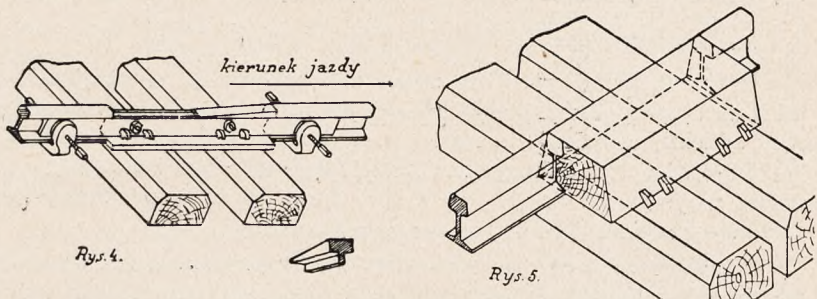
a) przez całkowitą wymianę jednej, lub jeżeli wysadzenie miało miejsce na styku, dwu szyn.

b) przez częściowe wstawienie w miejscu powstałej wyrwy kawałka szyny i połączenie go z końcami sąsiednich szyn zapomocą ściągaczy.

c) przez zastąpienie szyny w wyrwie sztabami żelaznymi w kształcie łubek płaskich, przyczem pod sztaby, aby nie zwisały w powietrzu należy podłożyć kawałek deski, względnie podbić kliny drewniane.



Sztaby powinny mieć co pół metra probione otwory dla śrub, celem wzajemnego ściągnięcia ich w miejscu wyrwy. Przymocowanie sztab do sąsiednich szyn, jak wyżej, przy pomocy ściągaczy. Ponadto z powodu dość znacznej różnicy w wysokościach sąsiednich szyn i założonych sztab, można w kierunku jazdy pociągu, celem umożliwienia lżejszego przejścia kół wagonowych, użyć klin żelazny, który, odpowiednim czopem, zachodziłby między sztaby. Rys. 4.



Sztaby takie, różnej długości od 1—3 m, należało by mieć przy pociągu, przyczem, przy łątaniu wyrw mniejszych sztabami dłuższymi, nie zachodzi konieczność ich ucinania.

d) przez wstawienie w miejscu wyrwy kawałka odpowiednio przyciętej belki kantowej, lub prugu kolejowego. Rys. 5.

W praktyce wojennej rzadko natrafić będziemy na przypadki, w których szyny będą tak powysadzane, że powstałe wyrwy będzie można wprost, bez uprzednich przygotowań, załatać. Szyny, zależnie od sposobu, i ilości zużytego materiału wybuchowego, będą mniej, lub więcej powyginane. To też, jeżeli nie będziemy stosowali całkowitej wymiany szyn, w pierwszym rzędzie, trzeba będzie części powyginane usunąć przez ucięcie.

Ucinanie szyn wykonujemy: przecinakiem, piłką stalową, lub autogenicznie.

Ostatni sposób uważam za najracjonalniejszy, gdyż jest najszybszy.

Przy pomocy autogenu, szynę możemy ciąć w każdym położeniu, a więc i przytwierdzoną do progu. (czas przecięcia 1—2 min.) Ucinanie szyn specjalnymi piłkami stalowymi, wymaga minim. 20 min. czasu.

Ucinanie szyny przez nacięcia przecinakiem stalowym, jest stosunkowo wygodne, przy szynach wolnych, które przy nacinaniu mamy możność swobodnie obracać. Szyna, przymocowana do podkładów, z powodu konieczności głębokiego nacięcia główki szyny, wymaga dość długiego czasu, przyczem nadłamanie jej w miejscu nacięcia zależne jest od pory roku (w czasie mrozu pęka łatwiej).

Jeżeli więc, weźmiemy pod uwagę, że w najlepszym przypadku, przy załatwianiu wyrwy w szynie innym kawałkiem szyny, trzeba się liczyć co najmniej z wykonaniem 3-ch cięć (dwa przy ucinaniu części wygiętych, 3-cie dla otrzymania odpowiednich długości szyny wstawianej) natenczas użycie autogenu jeszcze wyraźniej przemówi na swą korzyść.

Mógłby ktoś twierdzić, że w tem przypadku, lepiej jest stosować całkowitą wymianę szyny, niż tracić czas na ucinanie. Weźmy jednak pod uwagę nawet najprzychylniejszy wypadek, że mamy właśnie przy pociągu takie szyny na wymianę, odpowiedniej długości i profilu, to, jeżeli uszkodzenie miało miejsce na styku szyn, a takie uszkodzenia są z reguły najczęściej spotykane, śmię twierdzić, że prędzej uporamy się z ucięciem i wstawieniem w miejsce nich, 2-ch nowych szyn.

III. Łączenie szyn o różnym profilu.

Przy całkowitej wymianie zniszczonej szyny, nie zawsze będziemy mieli do dyspozycji szyny tego samego profilu co wysadzona. Zasadniczo, przy doraźnej odbudowie ta różnica w wysokościach profilów szyn sąsiednich nie odgrywa większego znaczenia. Szyny na styku muszą być tylko silniej przybite, nie musimy natomiast łączyć je na łubki. Pociąg jest w stanie przejechać powoli przez takie połączenie.

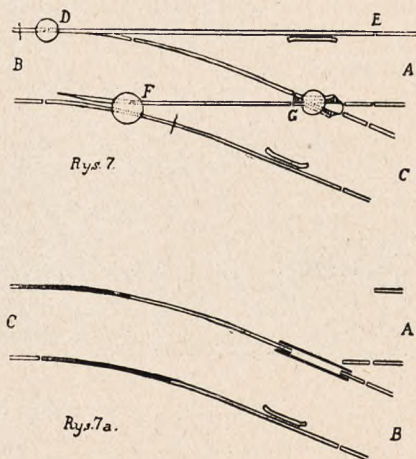
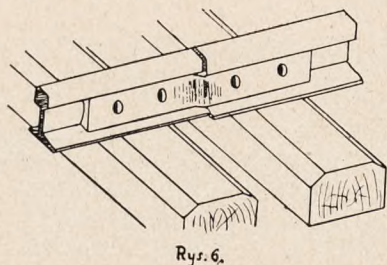
Jeżeli jednak, mamy do dyspozycji dłuższy przeciąg czasu, natenczas zaleca się połączenie trwalsze, za pomocą łubek przejściowych, które można wykonać na miejscu, przekształcając łubki płaskie. Rys. 6.

IV. Rozjazdy kolejowe.

Doraźna naprawa rozjazdów kolejowych, zwykle ograniczać się będzie nie do odbudowy całego rozjazdu, lecz do umożliwienia pociągowi przejazdu na odpowiedni tor.

Jako przykład, biorę rozjazd prosty. Rys. 7 uszkodzenie zupełne; i tak wysadzone: krzyżownica, i obie iglice (jedna w osadzie, druga przy ostrzu). Rozmiar i miejsce uszkodzenia zaznaczone na rysunku linią kropkowaną w owalu. Miejsca proponowanego ucinania szyn, wskazane linią wężykową. Kierunek jazdy pociągu od C.—B.

Jeden ze sposobów doraźnej przebudowy rozjazdu wskazuje Rys. 7-a. I tak: w miejsce krzyżownicy wstawiamy łąkę z 2-ch sztab łubczastych. Obie iglice, szynę DE. i FG. zdejmujemy przy pomocy maszynek do gięcia szyn, lekko wyginamy i sztukujemy nimi braki.



Nadsztukowane braki wskazane są na rysunku linią grubszą ciągłą. Rozwiązanie to, jak wspominałem, uważam za jeden ze sposobów przebudowy nie znaczy to, jednak, abyśmy podobnie uszkodzone rozjazdy mieli zawsze w ten sposób przebudowywać. Jeżeli bowiem w pobliżu, na torach bocznych znajdziemy podobny nieuszkodzony rozjazd znacznie szybciej możemy skutecznie naprawę, przez całkowitą lub częściową rozbiórkę bocznego rozjazdu i wstawienie go, w miejsce wysadzonego.

V. *Doraźna odbudowa mniejszych obiektów kolejowych, jak mostów i przepustów.*

W normalnych warunkach bojowych, odbudowę obiektów kolejowych będą przeprowadzały komp. kol. Mogą zajść jednak wypadki, gdzie w działaniach swoich poc. panc., natrafiwszy na przeszkodę, będzie pozostawiony samemu sobie, a szybkość usunięcia napotkanej przeszkody będzie sprawą decydującą o dalszym losie pociągu.

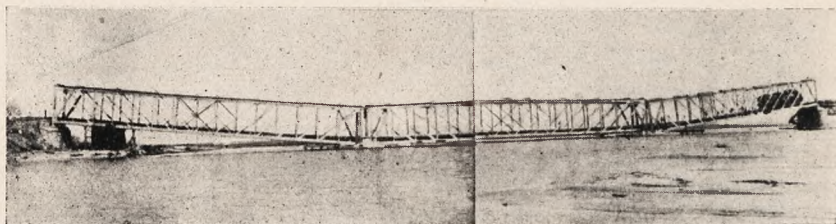
W takich przypadkach załódze pociągu nie wolno rąk założyć i oczekiwać beczynnie na okolicznościową pomoc. Należy wszystko, co jest tylko do osiągnięcia uczynić, byle jak najszybciej przeszkodę pozostawić za sobą.

W pewnych przypadkach spodziewanej pomocy technicznej, praca ta może polegać na przygotowaniach technicznych (rozpoznaniu technicznym okolicy, przygotowaniu materiału, rekwizycji sprzętu i ściągnięcia fachowych pracowników).

Doświadczenia minionej wojny wykazały, że nieraz i poważne przeszkody w trybie doraźnym udawało się usunąć.

Jako przykład podają doraźną odbudowę poważnie uszkodzonego mostu na rz. Słucz pod Dąbrowicą.

Jak z fot. 540 widać, po moście tym, doraźnie odbudowanym, przejeżdżały parowozy i tabor kol. Sama naprawa ograniczała się do podparcia przesła przy przyczółku klatką progową oraz do częściowego wyrównania przy pomocy podkładów nawierzchni kolejowej na załamaniach między przesłami.



Fot. Nr. 540.

Pociąg pancerny w większej ilości przypadków będzie miał do czynienia z uszkodzeniami mniejszymi, wykonanymi dorywczo mniejszą ilością materiału wybuchowego, mniej technicznie przygotowanymi (patrole, podjazdy, dywersja nieprzyjaciela).

W tych to przypadkach, niespodziewając się szybkiej pomocy technicznej, pociąg musi umieć sobie samemu poradzić.

Zależnie więc od czasu, będzie się trzymał mniej, lub więcej obowiązujących przepisów technicznych, mając głównie na uwadze same bezpieczeństwo przejazdu. Lecz i tu, jak w działaniach bojowych, gdzie śmiałość jest nieraz decydującym momentem powodzenia, należy się liczyć z pewnym ryzykiem.

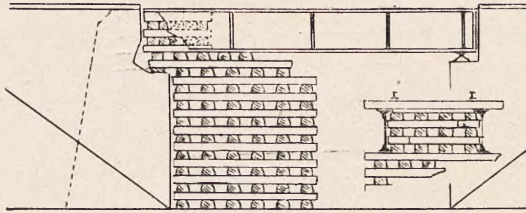
Poniżej podaję parę przykładów doraźnej odbudowy zniszczonego w różny sposób małego mostku, przy użyciu materiału w który powinien być pociąg wyposażony. Rys. 8.

a) *uszkodzenia:*

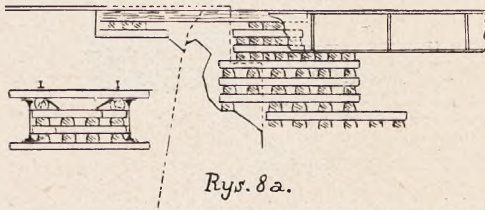
- 1) zniszczona belka na podporze (pas górny, dolny, poprzeczny i podłuż.),
- 2) lekko uszkodzony przyczółek,
- 3) zniszczone łożyska.

Odbudowa.

- 1) podparcie belki klatką progową,
- 2) zastąpienie zniszczonych pasów, poprzecznic i podłużnic dodatkową klatką z progów (pół progów) między dźwigarami.
- 3) łożysko zastąpione kantówką drewnianą względnie progami.



Rys. 8.



Rys. 8a.

b) *uszkodzenia*: Rys. 8-a.

- 1) zniszczona belka na podporze,
- 2) wysadzony przyczółek.

Odbudowa.

- 1) podparcie belki klatką progową,
- 2) przesunięcie podpory przyczółkowej na nasyp, przez zbudowanie małej klatki z progów i zastosowanie dodatkowej belki drewnianej, względnie konstrukcji szynowej.

c) belka kompletnie zniszczona, spadła z podpór.

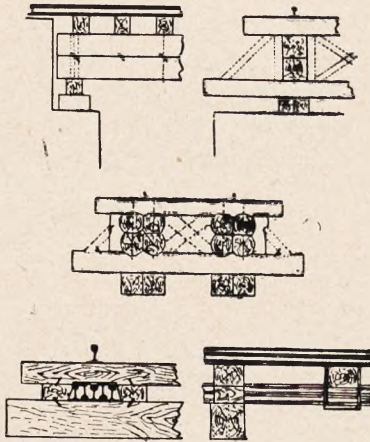
Odbudowa. Przy mniejszych rozpiętościach, do pięciu metrów — zastosowanie dźwigarów drewnianych, względnie szynowych, z oparciem na niezniszczonych podporach przyczółkowych. Przy rozpiętościach powyżej pięć metrów, uważam, że dogodniej będzie zamiast zwiększać ilość, długość, i przekroje belek dźwigarowych, którego to materiału nie zawsze będziemy mieli odpowiednią ilość, lub jakość — skrócić rozpiętość przez zastosowanie podpory pośredniej z klatki progowej i tem samem zastąpić jedną belkę dłuższą dwoma belkami mniejszej rozpiętości.

Jako materiał wiążący i usztywniający, należy do klatek i dźwigarów drewnianych, w pierwszym rzędzie używać klamer żelaznych prostych, i krzyżowych, ponadto drutu miękiego średnicy około 6 mm.

Jeżeli dysponujemy czasem, możemy sobie pozwolić na stężanie dźwi-

garów przy pomocy rozpór drewnianych, względnie śrub, wykonanych z żelaza okrągłego.

Rys. 9 wskazuje parę układów belek, konstrukcji leżajkowej. Linją kropkowaną wskazane są stężenia poza klamrami i drutem gładkim.



Rys. 9.

Dźwigary z belek drewnianych i szyn kolejowych dla mostków małej rozpiętości od 1—5 m.

Norma obciążenia A. parowóz o 5 osiach po 25 tonn.

Rozpięt. w m.	Belka okr. drew śred. 30 cm.	Belka kwad. drew. 30/30 cm.	Belka kant. drew. 25 30 cm.	Szyny kol. austr. λ. h. 125 mm.	Szyny kol. pol. S. h. 140 mm.
	sztuk	sztuk	sztuk	sztuk	sztuk
1	3	2	2	3	3
2	6	4	3	6	5
3	8	7	5	11	8
4	14	11	9	19	13
5	21	16	68	28	20

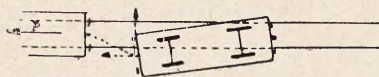
Przytoczona powyżej tabela, obliczona jest na podstawie wartości statystycznych wyjętych z „podręcznika Inż. Bryły, Tom II.“ dla mostów na linjach kol. pierwszorzędowego znaczenia, dla najcięższych parowozów. Dlatego też w warunkach bojowych, gdy niejednokrotnie rozchodzić się będzie o jednorazowy przejazd pociągu, bezpieczeństwo przejazdu będzie zapewnione, nawet przy dość znacznej 30% redukcji wykazanych ilości sztuk.

VI. Wprowadzenie na tor kolejowy wykolejonego taboru.

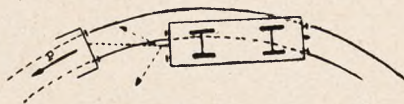
Tabor wprowadzamy na tor w dwojaki sposób:

- 1) przy użyciu siły pociągowej parowozu,
- 2) zapomocą dźwigów,

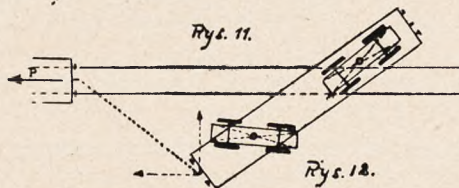
Odnosnie do punktu 1. Prawie przy wszystkich zwykłych wykolejeniach (pod zwykłym wykolejeniem mam na myśli takie wykolejenie, gdzie poszczególne zestawy kół zlatują ze szyn w ten sposób, że jedno koło znajduje się wewnątrz a drugie nazewnątrz toru (Rys. 10), najszybciej udaje



Rys. 10.



Rys. 11.



Rys. 12.

nam się wprowadzić na tor wykolejony tabor przy pomocy parowozu. Tu postępujemy w dwojaki sposób:

a) pod koła wykolejonego wagonu podkładamy progi stycznie do szyn. Następnie zapomocą łańcucha, umocowanego do sprzęgła parowozu i wykolejonego wagonu, wciągamy wagon na progi.

Wagon ciągniony, mając tendencję do zachowania ruchu prostoliniowego wzdłuż toru, zwykle samoczynnie wskakuje z progów na szyny.

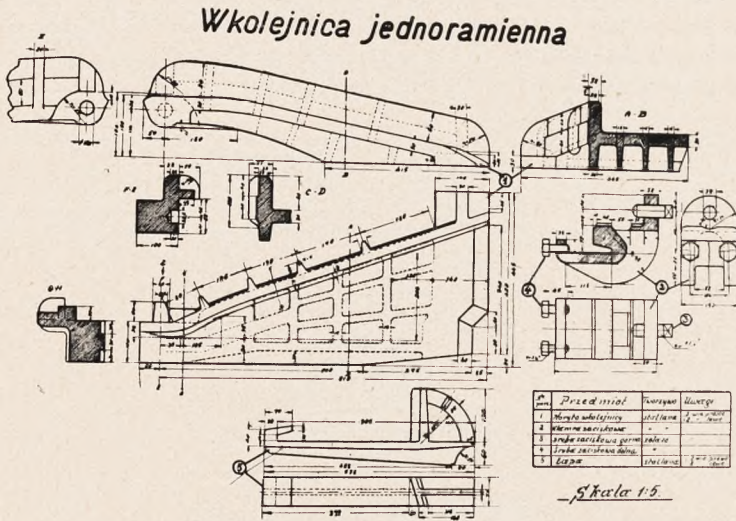
Gorzej jednak przedstawia się ta sprawa, gdy wykolejenie miało miejsce na łuku.

Jak ze schematycznego Rys. 11 widać, wagon, przy stosunkowo sztywnym układzie osi, ma raczej już tendencję do uciekania od szyn lub, conajwyżej, do ślizgania się wzdłuż wewnętrznej szyny. Tem samym sprawa wciągania wagonu na tor, znacznie się utrudnia.

Zachodzi potrzeba użycia dźwigów, a czas potrzebny na wciągnięcie liczy się w godzinach.

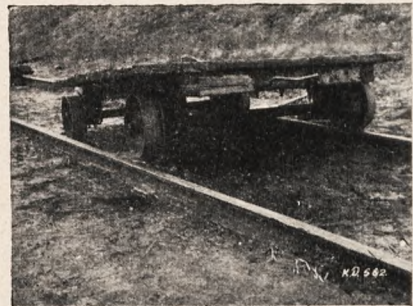
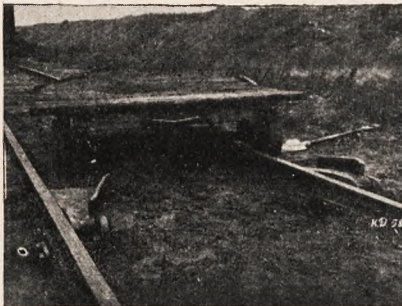
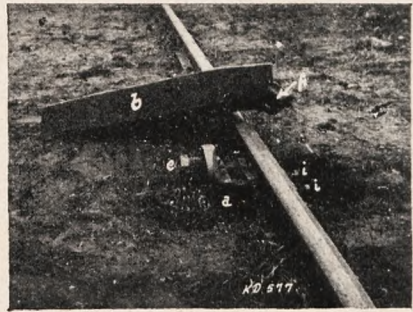
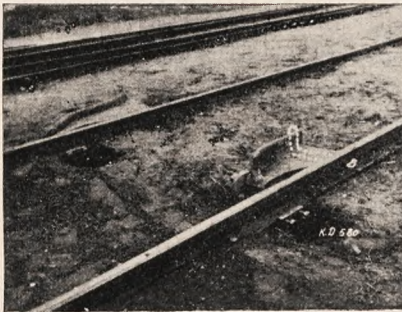
Przy ciężkich wagonach pancernych, których boczne fartuchy pancerne, zasłaniające podwozia, schodzą prawie do wysokości główek szyn, zadanie nasze jest jeszcze więcej utrudnione, bowiem trzeba rozpancerzać fartuchy w miejscach pokładania dźwigów.

b) Z tych więc względów, uważam za konieczne zaopatrzenie poc. pancerne (komp. kol.), w specjalne wciągarki wagonowe, tak zwane „wkolejnice“, umożliwiające sprawne i szybkie wciąganie wykolejonego taboru.



Wkolejnice te, używane są przez Pogotowia Ratunkowe poszczególnych Dyrekcji Kolei Państwowych.

Żamieszczone poniżej zdjęcia fotograficzne wskazują montaż i sposób ich użycia:



Fot. 577 Montaż. W wykopany dołek pod szyną, wkłada się klamrę zaciskową „a“ przymocowaną do stopy szyny 2-ma dolnemi śrubami zaciskowymi „i“. Następnie zakłada się koryta wkolejnicy „b“, tak, by czop górnej śruby zaciskowej „e“, wchodził w gniazdo „f“ koryta.

Czas założenia wkolejnicy 2—3 min.

Fot. 580 sposób założenia wkolejnic w stronę lewą.

Fot. 581 sposób założenia wkolejnic w stronę prawą.

Fot. 582 wciąganie na tor wózka roboczego.

Omówione wyżej wkolejnice zezwalają nam na stosunkowo bardzo szybkie wciąganie na tor wykolejonego taboru.

Przy wprowadzeniu na tor wagonów 4-ro osiowych, o 2-ch podwoziach, są one wprost nieocenione.

Wykolejony wszystkimi osiami 4-ro osiowy wagon pancerny bez uciekania się do rozpancerzania, normalnie przy użyciu wkolejnic powinien być w przeciągu 10 min. wprowadzony na tor.

— Nadmienię, że przy wciąganiu cięższych wagonów lub parowozu, stosuje się silniejsze przytwierdzenie koryta wkolejnicy do szyny zapomocą łapy, uwidocznionej na rysunku konstrukcyjnym wkolejnicy jednoramiennej nr. 5. Miejsce uchwycenia łapy pod korytem uwidocznione jest linią kreskową na Fot. 580.

Przy poważniejszych wykolejeniach, gdy np. zestaw kół przednich wykoje się na jedną, a kół tylnych na drugą stronę toru kolejowego, niejednokrotnie, jeżeli nam tylko koła nie zleciały z nasypu, lub się zagłęboko nie zaryły w podtorzu, można będzie posługiwać się wkolejnicami.

W tym celu w pierwszym rzędzie sprowadzamy wagon do zwykłego wykojenia, podkładając pod koła wagonu progi, po których go za pomocą łańcucha, umocowanego do parowozu tak długo ciągniemy, aż poszczególne koła przeskoczą przez szyny na odległość wejściowej szerokości koryta wkolejnicy Rys. 12. Dalszy sposób użycia wkolejnic, jest już nam znany.

Wkolejnice wykonane są ze stali lanej, przyczem komplet składa się z dwóch par: jednej lewej i jednej prawej pary.

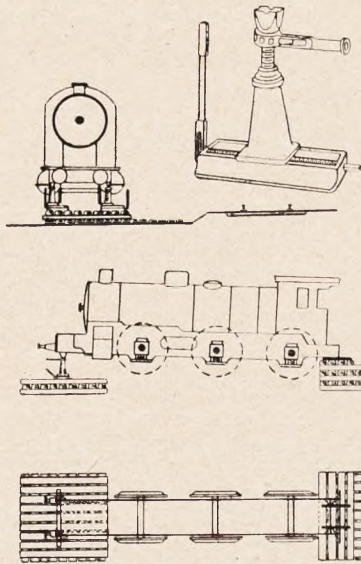
2) Podnoszenie i nasuwanie na tor wykolejonego taboru przy użyciu dźwigów.

Do tego sposobu wprowadzania na tor wykolejonego taboru powinniśmy się uciekać w ostateczności. Wymaga on bowiem wiele pracy przygotowawczej, zachodu, a przede wszystkim czasu. Najczęściej stosujemy ten sposób, przy poważnych wykolejeniach parowozu, kiedy ma miejsce głębokie zarycie się kół w podtorzu, przez co użycie wkolejnic jest niemożliwe.

Do tego sposobu podnoszenia i nasuwania używamy dźwigów śrubowych (parowozowych) na saniach. Rys. 13 wskazuje nam jeden ze sposobów podnoszenia zupełnie wykolejonego parowozu. Przy takim podnoszeniu należy się trzymać zasad następujących:

- 1) odłączyć tender od parowozu.
- 2) dźwigać równocześnie tylko dwoma dźwigami.

Odnosnie pkt. 1, Zwykle trudno jest rozłączyć tender od parowozu z powodu załamań jakie powstają na złączu między parowozem, a tendrem. Pracę tą, możemy sobie ułatwić, posługując się dźwigiem hydraulicznym typu niskiego 5-cio ton., który podkładamy pod parowóz, względnie pod tender, celem podniesienia go do takiej wysokości, która nam umożliwi stosunkowo łatwe odprężenie.



Rys. 13

Odnosnie pkt. 2. Po odprężeniu tendra, przystępujemy do podniesienia parowozu z jednej strony, ustawiając dźwigi pod deską zderzakową (sprzęgową) na odpowiednio zbudowanym fundamencie z klatki progowej.

Po podniesieniu parowozu na odpowiednią wysokość, temi samymi dźwigami, przy użyciu sań, parowóz nasuwamy do toru. Drugą stronę parowozu, podpieramy klatką progową, po pod skrzynią sprzęgową.

Parowóz spoczywa bezpośrednio nie wprost na klatce progowej, lecz na dwóch sztabach żelaznych, które umożliwiają łatwiejszy skręt, przy nasuwaniu parowozu do toru.

Po podniesieniu i nasunięciu parowozu z jednej strony, te same czynności wykonujemy po stronie przeciwnej, dopóki parowozu nie osadzimy na torze.

Przy wykolejeniu parowozu na łuku i podobnym sposobie nasuwania należy zluźnić wiązary korbowe, celem swobodniejszego dostosowania się osi kół parowozowych do promienia łuku. Ponadto przy podnoszeniu tak wagonów, jak i parowozu należy podłożyć pod maźnicę odpowiednie kliny żelazne, względnie dębowe, aby niepotrzebnie koła nam się nie opuszczały. Miejsce osadzania klinów wskazane są na rysunku.

W końcu należy zaznaczyć, że przy poważnych wykolejeniach taboru, gdy parowóz lub wagony zjadą całkowicie z nasypu, uciekamy się do budowy specjalnych odgałęzień torowych i w ten sposób wykolejony tabor wprowadzamy na tor właściwy.

Ciekawe doświadczenia w dziedzi nienowych metod nauczania w Anglii.

W Anglii przeprowadzono nowe interesujące metody nauczania, a mianowicie:

1. wprowadzono do użytku oddziałów film mówiony, narówni z filmem niemym, stosowanym już od kilku lat; celem osiągnięcia jednolitej doktryny przewidziane jest użycie radjo-telefonji, dla nadawania wykładów wygłaszanych przez „nad-instruktora“ bądź w Minist. Spr. Wojsk., bądź w większych szkołach wojskowych.

W ten sposób mają być uzupełnione braki nauczania w wielu korpusach armji.

2. — W piech. i w szkole broni towarzyszących w Netherhaven, gdzie wyszkolenie pgaz. zostało bardzo posunięte, stosowane są podczas gry w piłkę nożną i innych czynności maski przeciwgazowe. Żołnierze, wybrani ochotniczo (500 — 600) zostali poddani działaniu gazów w celu badania skutków i ratownictwa. Doświadczenia te z początku były zakrestjonowane przez Izbę Komunalną, lecz zapewnienie, że ludzie, poddani tym doświadczeniom czuli się po nich zupełnie dobrze, uspokoiło opinię;

3. — w szkole w Lulworth został przeprowadzony szereg doświadczeń. Zostały również urządzone „kamery doświadczałne“, w których odbywają się ćwiczenia załóg w. b. w warunkach najbardziej zbliżonych do rzeczywistych warunków wojny. Przy pomocy szeregu przyrządów wytwarza się wrażenia, z którymi powinny walczyć merwy załogi i pomimo których d-cy winni dowodzić, a załoga wykonywać czynności: naśladowane są wybuchy, trzask broni samoczynnych i t. p. Ludzie, zamknięci wewnątrz wozu doświadczałnego poddawani są wstrząsom, jakie wywołuje poryty teren; narażani na zmęczenie wskutek hałasu silnika i braku wentelacji.

Przez używanie gazów łzawiących zmusza się załogę do używania masek przy wszelkich ruchach i czynnościach.

Poza tem, wprowadzono strzelnice zmniejszone, dające możliwość strzelania na zmniejszoną odległość do celów ruchomych, z urządzeniem, notującym skuteczność strzałów. (Podobna metoda stosowaną jest we Francji przy wyszkoleniu w rzucaniu torped).

W ten sposób ćwiczy się nerwy i wrażliwość załogi w rozmaitych okolicznościach wojny, gdyż nie wystarczy wyćwiczyć tylko umysł, należy również wyćwiczyć i ciało, a przedewszystkiem nerwy; dążenia anglików w tym względzie są bardzo ciekawe i sięgają nieskończenie dalej i głębiej aniżeli zazwyczaj skąpe opisy słowne wrażeń jakie daje walka. Nie można,

oczywiście wyćwiczyć się w umieraniu, lecz straszniejszemi niż sama śmierć są okoliczności jej towarzyszące i straszniejszemi od samego niebezpieczeństwa, a nieznanomość tych uczuć — straszniejszym i potężniejszym czynnikiem niż same te uczucia w rzeczywistości.

Odporność fizyczna i nerwowa, nieodzowna dla załogi w. b. i wymagany od niej duży zasób energii mogą być osiągnięte, według anglików, zapomocą systematycznych ćwiczeń, zważywszy, że ciało ludzkie posiada nieograniczoną zdolność do przystosowywania się, czego dowodem jest ostatnia wojna, oraz odporność fizyczna, stwierdzona u specjalistów w niektórych gałęziach przemysłu.

Rozwój broni pancernej w Anglii.

(Według „Revue Militaire“.

Regularna armja brytyjska ma, lub mieć powinna, za zadanie: działać na dowolnym terenie i osiągnięcie siły pod względem jakościowym, nie zaś ilościowym.

Cele te, najlepiej mogą być osiągnięte przy niewielkiej ilości żołnierza tylko przez nadanie wojnie charakteru raptownego i zdecydowanego i przez unikanie strat oraz przez obezwładnienie ogniowych punktów npla. Ostatniej wojnie nadała charakter liczba, oparta o siłę odporności piechoty, karabin i km.

W wojnie z boerami zadała cios autorytetowi armji angielskiej, pomimo jej liczebnej przewagi, przewaga siły ogniowej npla. Przy współczesnem uzbrojeniu, armji brytyjskiej mógłby się przeciwstawić najmniej władca azjatycki, odpowiednio wyposażony w km. i karabiny samoczynne.

Do uzupełnienia potęgi armji angielskiej okazały się konieczne samochody pancerne i zastosowanie przez nią wozów bojowych i motoryzacji środków przewozowych tłumaczy się dążeniem do takiego uzupełnienia, wszakże zaznacza się, że tak motoryzacja, jak i mechanizacja nie powinny ograniczać ruchliwości armji regularnej, zaś wozy zmechanizowane powinny móc działać na dowolnym terenie.

W końcu światowej wojny anglicy posługiwali się wozami, przystosowywanymi do wojny pozycyjnej i do towarzyszenia piechocie. Poszukiwali oni typu wozu szybszego, którego szybkość mogłaby mu zapewnić bezpieczeństwo. W rezultacie zatrzymali się oni na typie „Medium Vickers“: 12 ton, silnik 90 HP, załoga — 5 ludzi, uzbrojenie — 1 armata 45 mm., z tych 1 plotn., zdolność przebywania przeszkód — przeciętna, przeznaczony do przebywania terenu niezbyt porytego. Dla zabezpieczenia go, ponieważ nie jest on silnie opancerzony, zwiększono jego szybkość do 15 klm., w dowolnym terenie i 20 klm. na drogach. Promień jego działania wynosi 200—250 klm.

W wozy tego typu wyposażono cztery istniejące bataljony. Właściwie jest to wóz ulepszony, 16 tonowy, najbardziej odpowiadający wymaganiom. Charakterystyczną jego cechą jest szybkość: 25 klm. w średnim terenie. Opancerzenie jego nie nadaje się do działania przeciwko broni ppanc. Uzbrojony jest w km. ppanc. 20 i broń taką samą jak Vickersy.

Obok średniego wozu istnieje wyjątkowo lekki wóz pancerny jedno- lub dwuosobowy, 1½ tonowy, raczej osłonięty niż opancerzony, niski, zwiny i szybki (35 klm. w średnim terenie). Carden Loyd używany jest zastępczo, zanim nie zostanie wprowadzony lekki wóz, „3 tonowy“, posiadający te same cechy i oprócz tego osłonę przed kulą zwykłą. Szybkość jego będzie nieco większa.

Poza temi dwoma typami wozów, Anglicy posiadają działa 84 w wieżycze na podwoziu gaśienicowym, podobne do Vickers'a, i gaśienicowe samochody przewozowe tego samego typu, t. zw. „Dragony“.

Do wymienionych wozów bojowych należy jeszcze dodać samochody pancerne, typu „Lanchester“; najnowszy jego typ 6-kołowy waży 6½ tony; osiąga on 64 klm. na godzinę i może działać poza drogami.

Anglicy przemianowali 2 pułki kawalerji na pułki s. p. i oddział czołowy z 6 sekcj w Indjach. Można by wyliczyć szereg wozów 6-kołowych nieopancerzonych, zdolnych do przewożenia 2—10 ton ładunku w dowolnym terenie.

Jeśli chodzi o użycie tych wozów, to Anglicy w końcu wojny mieli o nich zdanie zbliżone do zapatrywań francuskich. Lecz wówczas gdy Francuzi używali typu Renault i skłaniali się ku typowi wozu potężnego, silnie opancerzonego i szybkiego, dla stałego współdziałania z piechotą, Anglicy, zdając sobie sprawę z korzyści, jaką daje szybkość „Medium Vickers'a“, lecz niemożliwość ścisłego jego współdziałania z powolną piechotą, siłą rzeczy doszli do koncepcji stworzenia samodzielnych oddziałów czołgów.

Stąd powstały w r. 1927 jednostki pancerne, odpowiednio wyposażone w środki, dające możność prowadzenia samodzielnej walki, w tempie, w którym nie mogą im dorównać żadne inne rodzaje broni.

W wyniku licznych prób zatrzymano się na koncepcji brygad pancernych, lekkich i średnich. Średnia, przeznaczona do uderzenia, składa się z: 1 batalj. woz. średnich (30 w.), i 2-ch batalj. w. l., przeznaczonych do celów rozpoznawczych i do ubezpieczenia; pozatem 18 w., uzbrojonych w działa i 1 baterję D. C. A.

Brygada lekka, jako jednostka rozpoznawcza, posiada, stosownie do okoliczności, 2 batalj. w. l. (100 w.) i 1 pułk s. p. (50 w.), lub 3 batalj. w. l., 1 baterję D. C. A. oraz 9 s. p., uzbrojonych w działa.

Naogół wozy te należą do jednej kategorii wozów całkowicie opancerzonych, o napędzie gaśienicowym. Próby wykazały, że oddziały te były wystarczająco ruchliwe na drogach, posiadały duży promień działania i jedynie one mogły, działając na skrzydła i tyły npla, osiągnąć bardzo poważne rezultaty.

Jednakże formacje te nie w zupełności odpowiadają wymaganiom armji angielskiej, gdyż nie mogą działać na dowolnym terenie.

Dążenia Anglików do zmechanizowania swej armji na dwie kategorie, mają na celu:

1. — stworzenie samodzielnych jednostek, całkowicie opancerzonych i jednostek ruchliwych, średnio opancerzonych, przeznaczonych do zadań kawaleryjskich, nadających się do zaskoczenia i manewrów na tyły i skrzydła npla.;

2. — wzmoczenie skuteczności działań i ruchliwości dawnych jednostek

(piech. i kawal.) przez wyposażenie art. i C. K. M. oraz służby w elementy zmotoryzowane.

Współdziałanie wymienionych jednostek na odpowiednim dla każdej z nich terenie stwarza szereg zawiłych zagadnień, które stanowią przedmiot badań współczesnych.

Gdy zostanie zrealizowane wyposażenie w te dwa rodzaje jednostek oraz ustalone zasady ich współdziałania, armja brytyjska niewątpliwie uzupełni częściowo swe braki, wynikające z jej słabości liczebnej i różnorodności stawianych jej zadań.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM

Użyteczność czołga.

Mudie T. C., płk. i G. G. R. Williams, kpt. The Journal of the Royal United Service Institution, Londyn 1932. Luty.

Tezy, wysunięte przez mjr. Q. Mac Lead Ross'a w jego artykule pod tym samym tytułem (patrz Przegląd Wojskowo-Techniczny, zeszyt 4, tom X, str. 469—470), spowodowały wysunięcie pewnych zastrzeżeń: 1) wozy bojowe (czołgi), jak i inne bronie, osiągają bezpieczeństwo i zaskoczenie przeważnie przez wykorzystanie terenu, odpowiednie szyki, zasłony dymowe i ogień zasłaniający, 2) ruchliwość nie może być obezwładniona przez nieruchliwość t. zn., że obrona przeciwczołgowa, prowadzona zapomocą nieruchomego sprzętu ogniowego (artylerji) nie jest w stanie zapewnić oddziałom własnym bezpieczeństwa przed uderzeniem czołgów, 3) postępowanie metalurgji, pozwalające na zmniejszenie wagi sprzętu przeciwczołgowego pozwoli zarazem na zmniejszenie wagi pancerza (i silnika), co znów automatycznie spowoduje zwiększenie szybkości, a więc i bezpieczeństwa czołga, 4) zastosowanie w silnikach czołgowych sposobów, stosowanych przy budowie silników lotniczych, a pozwalających na osiągnięcie 2400 K. M. przy wadze pół funta na 1 konia, doprowadzi do zwiększenia szybkości czołga bez zwiększenia wagi.

Kilka uwag o nowoczesnej taktyce.

Mac Lead R., major.

Wojska nowoczesne przechodzą rewolucję, podobną pod wieloma względami do rewolucji przemysłowej 18 i 19 stuleci. Maszyny stają się podstawą siły i mogą wypełnić nie tylko funkcje dotychczas wykonywane przez ludzi ale i konie. Siły wojska nie można już określać ilością bagnatów, szabel i dział ponieważ sprawność bojowa małej jednostki silnikowej może wielokrotnie przewyższać sprawność znacznie większych (liczebnie) lecz gorzej uzbrojonych i powolniejszych oddziałów.

Główne zmiany są następujące:

- 1) znaczne zwiększenie sprzętu ogniowego samoczynnego,
- 2) zwiększenie ilości, różnorodności i sprawności pancernych wozów bojowych,
- 3) bardziej powszechne użycie i udoskonalenie radja,
- 4) zwiększenie jakości lotnictwa i uzdolnienie go do natarć tak dobrze w nocy jak i w dzień,

Zmiany wywarły znaczny wpływ na taktykę:

- 1) maszyna a nie człowiek, stała się dominującą na polu bitwy — w natarciu — czołg, w obronie — karabin maszynowy,
- 2) działania można przeprowadzać ze znacznie większą szybkością,
- 3) siła oporu małych (liczebnie) oddziałów znacznie wzrosła,
- 4) konieczną stała się obrona przeciwpancerna ze wszystkich stron, nie wyłączając służb na tyłach,

5) wielkie ześrodkowania oddziałów zarówno w marszu jak i na postoju nie są już bezpieczne,

6) przeniknięcie w natarciu jest trudniejsze ponieważ każde wgłębienie w szyku nieprzyjacielskim (stanowiskach obronnych) można ostrzelać ogniem flankowym karabinów maszynowych,

7) łączność i współdziałanie z oddziałami wydzielonymi zyskało na pewno,

8) można łatwiej ześrodkować ogień na polu walki,

9) rozpoznawać można szerzej i głębiej a więc ryzyko zaskoczenia zmalało.

Omówiwszy skutki wpływu wymienionych zmian na taktykę (marsz naprzód, natarcie, pościg, organizację marszu naprzód i natarcia oraz pościgu, obronę i organizację) bez szczegółowego określenia roli pancernych wozów bojowych, autor wysuwa jako projekt następującą organizację małej grupy: kompanja piechoty (300 ludzi) przewożona pancernymi wozami terenowymi, 2—3 kompanje karabinów maszynowych, lekkie czołgi. Wyssuwając ten projekt organizacji grupy o wielkiej sile ogniowej i ruchliwości autor zapytuje: „Czy taka organizacja nie odpowie lepiej wymaganiom teraźniejszości i przyszłości? Samochodom pancernym i lekkim czołgom wyznacza rolę ubezpieczenia przed frontem posuwających się jednostek — organów rozpoznania (samochody pancerne).

Postęp jest tak szybki, że powoduje nieaktualność taktyki i organizacji. Chcąc uniknąć zaskoczenia należy więc rozważać nie tylko obecną taktykę jednostek, zorganizowanych zgodnie z obowiązującymi przepisami lecz również i taktyką jednostek takich, jakie prawdopodobnie będą istniały w przyszłości. W badaniach tych dużą rolę odegrać mają młodzi dowódcy, o znaczeniu spostrzeżeń, których autor wyraża się następująco: „Błędy polegające na rzucaniu oddziałów na druty kolczaste i karabiny maszynowe możnaby uniknąć, gdyby podczas pokoju zachęcono młodszych dowódców do wygłaszania swych spostrzeżeń“. Z powyższego wynika, że autor, zdając sobie sprawę z tego iż technika wyprzedziła taktykę, pragnie zachęcić do zrewidowania „od dołu“ urzędowej doktryny walki.

Inż. S. K. Kochanowski.

NADEŚLANE WYDAWNICTWA.

Dr. Alfred Sznerr i inż. Zygmunt Dobrowolski „Podręcznik Spawania i Cięcia Metali przy pomocy płomienia acetylenowo-tlenowego“. Tom II. Technika Spawania. Nakład Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, Warszawa 1932. Podręcznik zawiera 216 stron druku i 163 rysunki. Cena 5 zł. 50 gr.

Podręcznik ten jest zbiorem artykułów na temat techniki spawania, kontroli połączeń spawanych, obliczania kosztów i obliczania wytrzymałości połączeń spawanych, które pod tyt. „Spawanie“ ukazywały się regularnie w miesięczniku „Spawanie i Cięcie Metali“ w r. 1930 i 1931. Podręcznik ten uwzględnia najnowsze zdobycze techniki w dziedzinie spawalnictwa. W żadnym z obcych języków niema jeszcze podręcznika, któryby zawierał w tak szerokim zakresie całokształt wiadomości praktycznych, potrzebnych dla prowadzenia warsztatu spawalniczego co podręcznik polski.

